

System einer biologisch-mechanischen Therapie der Gebiß-Anomalien

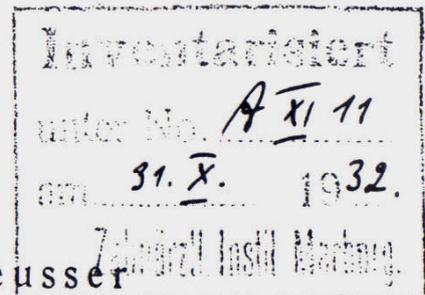
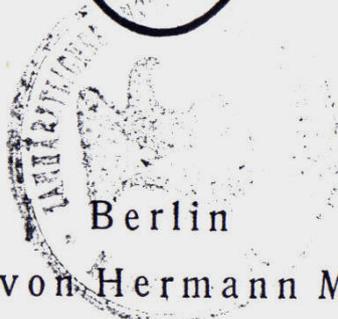
Ein Lehrbuch für Studierende, Zahnärzte
und Kieferorthopäden

von

Professor Dr. Paul W. Simon

Leiter der kieferorthopädischen Abteilung
des zahnärztlichen Universitäts-Instituts
zu Berlin

Mit 406 Abbildungen



Verlag von Hermann Meusser
1933

Alle Rechte vorbehalten
Copyright 1932 by Hermann Meusser, Berlin

Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig

Vorwort.

In meinem vor 10 Jahren erschienenen Buche „Grundzüge einer systematischen Diagnostik der Gebißanomalien“ (Hermann Meusser, Berlin 1922) habe ich die Absicht angedeutet, eine Therapie der Gebißanomalien gemäß der gnathostatischen Einteilung zu schreiben. Diese Absicht wird in dem vorliegenden Buche verwirklicht. Die verhältnismäßig lange Zeit, die bis zur Veröffentlichung vergehen mußte, hat dazu gedient, das dargestellte mechanisch-biologische Behandlungssystem technisch zu vervollkommen und in der Praxis möglichst vielseitig und lange zu erproben.

Das Buch — ein Lehrbuch — ist hauptsächlich für Studierende bestimmt. Daraus erklären sich die strenge Systematik, die sehr ins Einzelne gehende Beschreibung und die häufigen Wiederholungen wenigstens im zweiten Teile.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, auch an dieser Stelle meiner Mitarbeiterin und Assistentin Fräulein Dr. Franzmeyer, für die Anfertigung der vielen Zeichnungen zu danken — ebenso meinem Assistenten Herrn Zahnarzt Frevert für die Herstellung der Modellphotographien. Auch dem Verlage Meusser bin ich für die Mühe der Drucklegung und für die schöne Ausstattung sehr verbunden.

Berlin-Nikolassee, im September 1932.

Paul W. Simon.

Inhaltsverzeichnis.

| | Seite |
|--|-------|
| Vorwort | |
| Einleitung | 1 |
| Erster Abschnitt: Technischer Teil. | |
| Übersicht über die Apparatur | 3 |
| Die Bänder | 4 |
| Separation | 5 |
| Bandherstellung, direktes Verfahren | 6 |
| Bandherstellung, indirektes Verfahren | 8 |
| Schraubbänder | 10 |
| Zementieren der Bänder | 11 |
| Schutzbolzen | 11 |
| I. Der labiale Federbalkenapparat | 12 |
| Die lingualen Balken | 12 |
| Das Schleifenschloß | 13 |
| Einsetzen und Herausnehmen | 15 |
| Der labiale Federbogen | 17 |
| Herstellung (am Modell) | 18 |
| Herstellung nach Maß | 23 |
| Handhabung | 24 |
| Einlegen und Herausnehmen | 25 |
| Veränderungen der Lage und Form | 26 |
| transversale Erweiterung | 26 |
| transversale Verengung | 28 |
| sagittale Verlängerung | 28 |
| sagittale Verkürzung | 29 |
| schräges Höherlegen | 29 |
| paralleles Höherlegen | 31 |
| schräges Tieferlegen | 31 |
| paralleles Tieferlegen | 32 |
| „Nasen“ am Bogen | 32 |
| Modifikationen des labialen Federbogens | |
| 1. Der obere Verkürzungslabialbogen | 33 |
| 2. Der Hochlabialbogen | 34 |
| 3. Der Bolzenbogen | 35 |
| Der Parallelapparat | 36 |
| 4. Der Gleitbogen | 38 |
| 5. Der Inzisalschleifapparat | 41 |

VIII

Inhaltsverzeichnis.

| | Seite |
|--|-------|
| II. Der obere linguale Federbalkenapparat | 43 |
| Herstellung | 44 |
| Handhabung | 46 |
| Einsetzen und Herausnehmen | 46 |
| Veränderungen der Bogenform | 46 |
| Modifikationen des oberen lingualen Balkenapparates | |
| 1. Inzisale Balkenverlängerung | 47 |
| 2. Ungleiche Balkenlänge | 48 |
| III. Der Lingualbogen | 49 |
| Herstellung | 50 |
| Handhabung | 51 |
| Einsetzen und Herausnehmen | 51 |
| Veränderungen der Lage und Form | 52 |
| transversale Erweiterung | 52 |
| sagittale Verlängerung | 53 |
| sagittale Verkürzung | 54 |
| Höher- bzw. Tieferlegen | 54 |
| Ausvisieren der Bolzen | 54 |
| Modifikationen des Lingualbogens | |
| 1. Der Balkenlingualbogen | 55 |
| Herstellung | 55 |
| Löten in der Flamme | 56 |
| Löten mit dem elektrischen LötKolben | 57 |
| Handhabung | 58 |
| 2. Der Schlingenlingualbogen | 58 |
| Herstellung | 58 |
| Anwendungsmöglichkeiten | 60 |
| Handhabung | 60 |
| 3. Oberer Verkürzungsschlingen-Lingualbogen | 61 |
| Herstellung | 62 |
| Handhabung | 63 |
| 4. Der Balken-Schlingenlingualbogen | 63 |
| 5. Der Labiolingualbogen | 63 |
| 6. Der Balken-Labiolingualbogen | 64 |
| 7. Der Verkürzungs-Labiolingualbogen | 65 |
| Die Hilfsfedern | 66 |
| Befestigungsarten | 66 |
| Formen | 68 |
| Lokalisation | 68 |
| I. Bogenfedern | 68 |
| 1. am Labialbogen | 68 |
| 2. am Hochlabialbogen | 69 |
| 3. am Lingualbogen | 70 |
| II. Vollbandfedern | |
| 1. Molarenbandfedern | 74 |
| a) Bukkalschloßfedern | 74 |
| b) Lingualschloßfedern | 80 |
| 2. Vollbandfedern an den übrigen Zähnen | 83 |

| Inhaltsverzeichnis. | | IX |
|--|--|-------|
| | | Seite |
| Das Schweißverfahren | | 86 |
| Anschweißen von Hilfsfedern | | 89 |
| einfache Kreuzschweißung | | 89 |
| Sicherungsschleifen | | 90 |
| Schweißen von Vollbändern | | 92 |
| Instrumentenverzeichnis | | 93 |

Zweiter Abschnitt: Therapeutischer Teil.

| | | |
|---|--|-----|
| Vorbemerkungen über die Diagnostik | | 95 |
| Normale Okklusion | | 97 |
| Funktionelle Norm | | 97 |
| Okklusionsdiagnose | | 100 |
| Kephalometrische Diagnose | | 106 |
| Variabilitätsstatistik | | 108 |
| Gebißnorm | | 109 |
| Das Orbital-Eckzahngesetz | | 112 |
| Nachprüfungen | | 112 |
| Kraniometrische Untersuchungen | | 113 |
| Kephalometrische Untersuchungen | | 114 |
| Herzog | | 114 |
| Brandhorst | | 115 |
| O. Meyer | | 117 |
| Linder | | 118 |
| Lischer | | 118 |
| Franzmeyer | | 119 |
| Kritische Bemerkungen zur Kritik am Orbital-Eckzahngesetz | | 122 |
| Das Gnath-Photostatverfahren | | 133 |
| Das neue Gnathostatverfahren | | 134 |
| Abdrucknehmen mit dem Gnathostaten | | 136 |
| Ausrichten des Küvettenbalkens | | 137 |
| Ausgießen des oberen Modells | | 140 |
| Entfernen der oberen Küvette | | 142 |
| Ausgießen des unteren Modells | | 143 |
| Das fertige Gnathostatmodell | | 145 |
| Der Gnathograph | | 146 |
| Zeichnen der sagittalen Gaumenkurve | | 149 |
| Zeichnen der transversalen Gaumenkurve | | 150 |
| Zeichnen der Okklusionskurve | | 151 |
| Symmetriemessung | | 154 |
| Die neue Photostateinrichtung | | 156 |
| Die neuen Normalkurven | | 160 |
| Kurzer Abriß der orthodontischen Biomechanik | | 164 |
| Regumeter von Bendias | | 164 |
| Modifizierter Kraftmesser nach Borschke | | 166 |
| Verankerungssystem | | 167 |
| Schema der Verankerungsmöglichkeiten | | 167 |
| Reziproke Verankerung | | 168 |
| Stationäre Verankerung | | 168 |

X

Inhaltsverzeichnis.

| | Seite |
|---|------------|
| Bedingungen für den Widerstand der Zähne | 169 |
| Anatomische Faktoren | 169 |
| Mechanische Faktoren | 169 |
| Kippung und körperliche Bewegung | 172 |
| Spezielle Therapie der Gebißanomalien | 173 |
| Abweichungen von Einzelzähnen | 173 |
| Extraversion | 174 |
| Intraversion | 176 |
| Medioversion | 178 |
| Distoversion | 180 |
| Supraversion | 182 |
| Infraversion | 184 |
| Torsion | 184 |
| um die Längsachse | 184 |
| um die Transversalachse | 187 |
| um die Sagittalachse | 188 |
| Abweichungen von Gebißteilen | 189 |
| Übersicht | 189 |
| Kontraktion | 190 |
| Diagnose | 190 |
| Behandlung | 192 |
| mit labialem Federbalkenapparat | 192 |
| Grad der Kontraktion | 195 |
| Symmetrieverhältnis | 196 |
| Sagittale Lokalisation | 197 |
| Vertikale Lokalisation | 198 |
| mit Hochlabialbogen | 200 |
| mit oberem lingualem Federbalkenapparat | 201 |
| mit Lingualbogen | 201 |
| Distraktion | 202 |
| Diagnose | 202 |
| Behandlung | 203 |
| Protraktion | 204 |
| Diagnose | 204 |
| Behandlung | 207 |
| der inzisalen Protraktion | 207 |
| mit labialem Federbalkenapparat | 207 |
| mit dem Gleitbogen | 209 |
| mit dem Bolzenbogen | 210 |
| mit Kopfnetz und Transversalbügel | 211 |
| mit der Vorbißschiene | 212 |
| mit dem Parallelapparat | 214 |
| mit dem Hochlabialbogen | 218 |
| mit dem Lingualbogen | 218 |
| mit dem Schlingenlingualbogen | 218 |
| mit dem Labiolingualbogen | 219 |
| mit dem Verkürzungsschlingen-Lingualbogen | 219 |
| mit dem Verkürzungs-Labiolingualbogen | 219 |

| Inhaltsverzeichnis. | XI |
|---|------------|
| | Seite |
| der seitlichen Protraktion | 220 |
| ohne Extraktion | 221 |
| mit dem labialen Federbalkenapparat | 221 |
| mit dem Lingualbogen | 224 |
| mit Extraktion | 225 |
| mit Lingualbogen und Hilfsfedern | 225 |
| der totalen Protraktion | 226 |
| asymmetrische Form | 226 |
| im Oberkiefer | 227 |
| im Unterkiefer | 228 |
| symmetrische Form | 228 |
| Eckzahnrückziehungsapparat | 229 |
| Bukkalschloßfeder | 229 |
| Lingualschloßfeder | 230 |
| Sekundärfeder | 231 |
| Bolzenbogen | 233 |
| nur für Unterkiefer | 234 |
| Kinnkappe | 234 |
| Rückbißschiene | 235 |
| Retraktion | 237 |
| Diagnose | 237 |
| Behandlung | 237 |
| der inzisalen dentalen Retraktion | 237 |
| mit dem labialen Federbalkenapparat | 237 |
| mit der isolierten Frontalfeder | 239 |
| mit der inzisalen alveolären Retraktion | 240 |
| mit dem Parallelapparat | 241 |
| mit der Aufbißkappe | 242 |
| mit der Rückbißschiene | 242 |
| mit dem oberen lingualen Federbalkenapparat | 243 |
| mit dem Lingualbogen | 243 |
| und Frontalfedern | 244 |
| der seitlichen Retraktion | 244 |
| mit dem Lingualbogen und Schleifenkrallenfedern | 245 |
| mit dem Labialbogen | 247 |
| mit dem Schlangenlingualbogen | 247 |
| mit dem Gummiring und Lingualbogen | 248 |
| mit dem Gleitbogen | 249 |
| der totalen Retraktion | 249 |
| Kaugymnastik nach Rogers | 252 |
| Vorbißschiene | 253 |
| Intermaxilläre Gummizüge | 253 |
| Attraktion | 254 |
| Diagnose | 254 |
| Behandlung | 255 |
| der oberen inzisalen Attraktion | 255 |
| mit dem Labialbogen und Einschnittbändern | 258 |
| mit dem Lingualbogen | 261 |
| mit direktem intermaxillären Gummizug | 262 |

XII

Inhaltsverzeichnis.

| | Seite |
|--|-------|
| bei normalem Frontzahnbogen | 262 |
| bei Einzelzahnanomalien | 263 |
| der oberen seitlichen Attraktion | 264 |
| mit der Aufbißschiene | 264 |
| der unteren inzisalen Attraktion | 265 |
| mit dem Labialbogen | 265 |
| mit dem Schlingenlingualbogen | 267 |
| mit Aufbiß- und Vorbißschiene | 268 |
| der unteren seitlichen Attraktion | 268 |
| der totalen Attraktion | 270 |
| Abstraktion | 270 |
| Diagnose | 270 |
| Behandlung | 270 |
| der oberen inzisalen Abstraktion | 271 |
| mit Labial- und Hochlabialbogen | 271 |
| mit Verkürzungs-Labiolingualbogen | 273 |
| mit Lingualbogen | 274 |
| mit Aufbiß- und Vorbißschiene | 274 |
| der oberen seitlichen Abstraktion | 274 |
| der unteren inzisalen Abstraktion | 275 |
| der unteren seitlichen Abstraktion | 275 |
| der totalen Abstraktion | 275 |
| Retention | 276 |
| bei Abweichungen von Einzelzähnen | 279 |
| Extraversion | 279 |
| Intraversion | 279 |
| Medioversion | 279 |
| Distoversion | 279 |
| Supraversion | 280 |
| Infraversion | 280 |
| Torsion | 280 |
| Skogsborgsche Operation | 280 |
| bei Abweichungen von Gebißteilen | 282 |
| Kontraktion | 282 |
| Distraktion | 282 |
| Protraktion | 282 |
| Retraktion | 283 |
| Attraktion | 283 |
| Abstraktion | 283 |
| Hawley-retainer | 284 |

Einleitung.

Das vorliegende Buch ist kein umfassendes Lehrbuch der orthodontischen Therapie. Dazu fehlen ihm einige wichtige Kapitel, so eine ausführliche Diagnostik, die Ätiologie, die Prophylaktik, die Behandlung durch physiologische Kräfte und andere mehr.

Diese Arbeit beschäftigt sich vielmehr nur mit der Apparatbehandlung der Gebißanomalien — und auch hier wird eine Einschränkung gemacht. Es werden nicht alle Apparaturen und Modifikationen beschrieben, die zur Zeit für zweckmäßig gelten und im allgemeineren Gebrauch stehen, sondern nur eine vom Verfasser seit etwa acht Jahren allmählich herausgebildete und nach seinem Dafürhalten zur Reife gelangte Kombination von Apparaten, deren auffällige Besonderheit die Verwendung des rostfreien Stahls, wenigstens für die motorischen Teile, ist.

Schon die ersten Versuche mit diesem Material ergaben so befriedigende Resultate, daß eine universelle Nutzbarmachung für die Orthodontie geradezu geboten erschien. Denn der um etwa fünfzigmal billigere Preis dieses Metalls, das man seiner Beständigkeit wegen wohl als Edelmetall bezeichnen kann, gegenüber den wirklichen Edelmetallen und sein auch funktionell absolut gleichwertiges Verhalten verschaffen die willkommene Möglichkeit, die Apparatur wirtschaftlich und doch hochwertig zu gestalten.

Allerdings zeigte es sich bald, daß die Eigenschaften des neuen Materials gewisse individuelle Bedingungen stellten. Es erschien nicht möglich oder unzweckmäßig, Apparate aus anderem Metall einfach in Wipla zu übersetzen. Aus diesem Grunde mußten neue, entsprechende Wege der Bearbeitung und Formung begangen werden, die im einzelnen auf den folgenden Seiten geschildert sind.

Es dürfte klar sein, daß nicht etwa die Idee der Apparatur überhaupt etwas Neues darstellt. Der in den modernen Methoden erfahrene Praktiker wird vertraute Pfade beschreiten. Die Prinzipien der „biologischen“ mechanischen Therapie, wie sie von

anerkannten Führern des Faches seit einem Jahrzehnt vertreten und in angemessenen Konstruktionen verwirklicht werden, sind auch hier wiederzufinden.

Besonderer Wert ist darauf gelegt, die Apparatur so zu gestalten, daß sie die vielseitigen und komplizierten Aufgaben der Praxis auf möglichst einfache Weise zu erledigen gestattet. Immerhin darf der Ungeübte sich nicht dem Irrtum hingeben, als sei die Behandlung jetzt leichter oder einfacher als früher oder als mit anderen Apparaten. Die Schwierigkeit der Behandlung ist immer der Kompliziertheit der Anomalie adäquat. Die „möglichste“ Einfachheit besteht einmal in der Schaffung dreier Grundtypen mit einigen Modifikationen, die durchschnittlich allen Zwecken gerecht werden, und dann in der Möglichkeit, diese Typen nach Bedarf gegeneinander auszuwechseln, ohne die Haltevorrichtungen, d. h. die Molarenbänder, verändern oder auch nur abnehmen zu müssen. Auch die nachträgliche Hinzufügung besonderer Teile ist, soweit sie sich als nötig erweist, ohne weiteres leicht auszuführen. Ähnliche und weitere Vorzüge werden sich dem Praktiker alsbald von selbst offenbaren. Das schon Angedeutete soll aber noch einmal nachdrücklich betont werden: Das Arbeiten auch mit dieser Apparatur wie mit jeder anderen, die auf den modernen therapeutischen Grundsätzen aufgebaut ist, erfordert eifrige Mühe des Erlernens und längere Dauer der Erfahrung, ehe umfassende Erfolge gezeitigt werden. —

Das Buch enthält zwei Teile, einen technischen und einen therapeutischen.

Der technische Teil beschreibt die Herstellung und Wirkungsweise der Apparatur.

Der therapeutische Teil bringt nach längeren diagnostischen Vorbemerkungen eine Aufzählung sämtlicher Gebißanomalien und die möglichen Behandlungsmethoden mit Hilfe der beschriebenen Apparatur.

Die Reihe der Gebißanomalien folgt der in der Gnathostatik gegebenen Einteilung. Sie sind also nur an Hand der gnathostatischen Untersuchungsmittel und des so beschafften diagnostischen Materials genauer zu erkennen.

Erster Abschnitt.

Technischer Teil.

Die zu beschreibende Apparatur stellt eine Kombination aus Labial- und Lingualapparaten dar. Sie bedient sich ausschließlich der Federkraft des elastischen Wipladrahtes. Hilfsfedern können nach Bedarf an den Bögen oder Bändern mittels verschiedener Befestigungsarten angebracht werden.

Die Gesamtapparatur läßt sich in drei Haupttypen mit ihren Modifikationen zusammenfassen. (Die in Klammern beigefügten Abkürzungen sind besonders für die Laboratoriumsanweisungen gedacht.)

I. Labialer Federbalkenapparat (LaFBA).

Modifikationen:

1. Oberer Verkürzungs-Labialbogen,
2. Hochlabialbogen (Holabo),
3. Bolzenbogen (Bolbo),
4. Gleitbogen,
5. Inzisalschleifen-Bogen.

II. Oberer lingualer Federbalkenapparat (LiFBA).

Modifikationen:

1. Inzisale Balkenverlängerung,
2. ungleiche Balkenlänge.

III. Lingualbogen (Libo).

Modifikationen:

1. Balkenlingualbogen (Bali),
2. Schlingenlingualbogen (Schlili),
3. oberer Verkürzungsschlingen-Lingualbogen,
4. Balken-Schlingenlingualbogen (Baschlili),
5. Labiolingualbogen (Lali),
6. Balken-Labiolingualbogen (Balali),
7. Verkürzungs-Labiolingualbogen.

Die Apparate werden einzeln für sich oder kombiniert angewendet, ihre Teile sind ohne weiteres auswechselbar.

Zu ihrer Befestigung am Gebiß dienen die Bänder, die zunächst zu beschreiben sind.

Die Bänder.

Die Molarenbänder, die zumeist einzige Stütze der Apparatur, sind entweder Vollbänder oder Schraubbänder.

Die Vollbänder bestehen aus Edelmetall (Gold, Platingold, Weißgold usw.) oder unechtem Material (Neusilber, Argentan usw.).

Die an das Schweißverfahren gebundene Anfertigung von Vollbändern aus Wiplablech wird in einem besonderen Kapitel (S. 92) beschrieben.

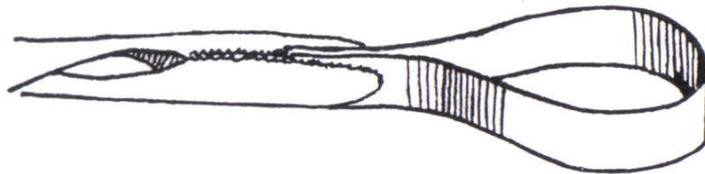


Abb. 1. Bandstreifen in die Klemme gespannt.

Man verwendet das Blech in Stärke von 0,15 mm. Ist es spröde, so wird es ganz schwach gegläht. Zweckmäßig

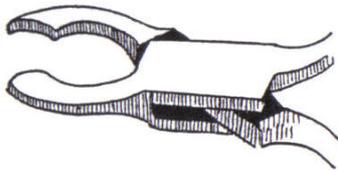


Abb. 2. Konturenzange nach Zielinsky (Teilansicht).

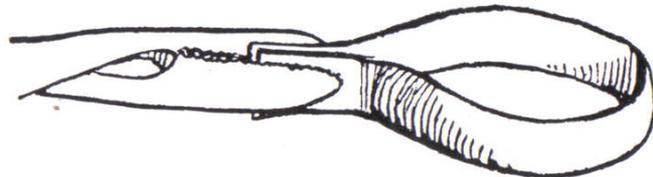


Abb. 3. Gebördelter Bandstreifen.

ist die Bereithaltung von Streifen, die eine Länge von 6 cm und eine Breite von 5 mm haben.

Ein solches Streifchen wird zu einer Schlinge zusammengebogen, die beiden Enden werden fest in eine Klemme (kurze, gedrungene Arterienklemme) gespannt (Abb. 1). Darauf wird der Streifen mit der Konturenzange nach Zielinsky (Abb. 2) rundherum gleichmäßig gebördelt (Abb. 3).

Die Adaptierung erfolgt entweder direkt im Munde oder indirekt am Modell.

Die direkte Methode liefert die besten Resultate, ist aber mitunter schwer ausführbar, wenn es sich um sehr kleine und ängstliche Kinder handelt. Die Molaren sind, falls nötig, vorher durch

Die Bänder.

Draht von ihren Nachbarn zu separieren. Bewährt ist folgendes Verfahren:

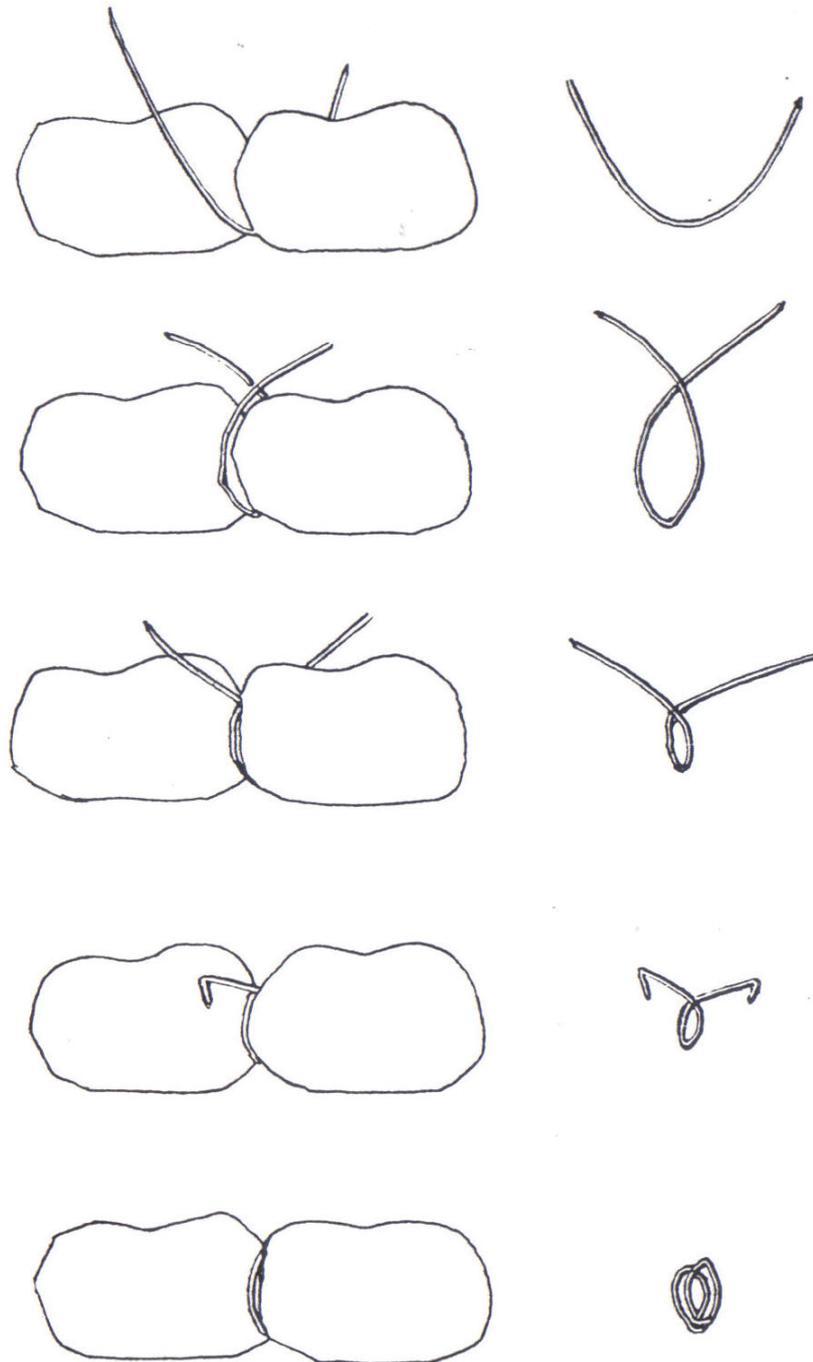


Abb. 4. Phasen der Separation.

Separation. Ein 0,3 mm starker, weicher Ligaturendraht wird so in die Spitzzange genommen, daß er sie mit dem einen Ende um etwa 1,5 cm überragt. Dieses kurze Ende wird an seiner Spitze mit der Schere schräggeschnitten gleich der Spitze einer Injektionsnadel; es wird ferner mit den Fingern halbrund gebogen

wie eine chirurgische Nähnadel. Das Durchführen durch den Interdentalraum erfolgt aus anatomischen Gründen am besten von lingual nach bukkal, die Papille darf nicht angestochen werden.

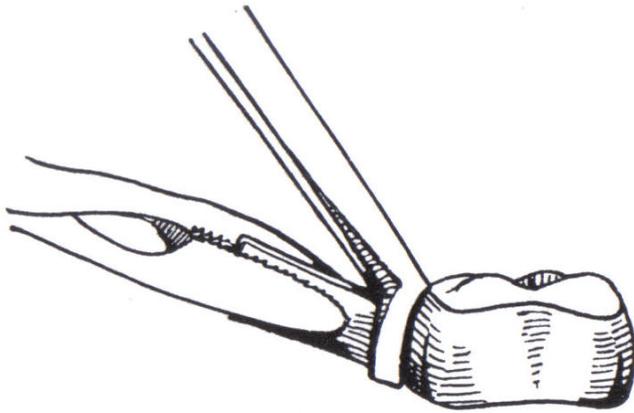


Abb. 5. Zusammenziehen der Bandenden mit der Bandformzange nach Pullen-Körbitz.

Die Enden des durchgezogenen Drahtes werden einmal gekreuzt und mit zwei Zangen scharf auseinandergesogen, so daß eine winzige Drahtöse sich zwischen die Zähne preßt. Nun sind die Enden bis auf etwa 5 mm abzuschneiden, die verbleibenden Enden werden mit einer Spitzzange

nach zervikal umgeknickt und mit dem Adapter nach Lischer, an der Papille vorbei, in den Interdentalraum gedrückt (Abb. 4). Die Separation soll mindestens einen Tag lang wirken können, im Notfalle genügen einige Stunden. Um die Drahtschlinge zu

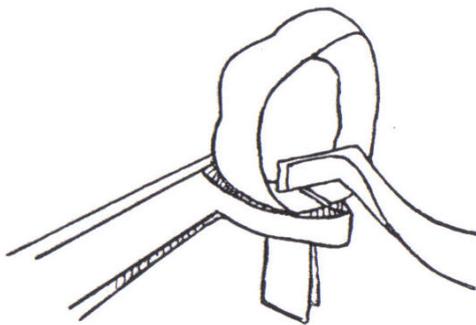


Abb. 6. Anpolieren der Nahtkanten mit dem Adapter nach Lischer.

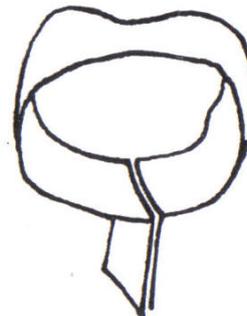


Abb. 7. Scharf anpolierte Bandnaht vor dem Löten.

entfernen, hole man mit einem kleinen Sichelinstrument die Enden hervor und ziehe den Draht mit der Zange heraus. —

Die in der Klemme fixierte Bandschlinge wird über die Zahnkrone geführt und vorsichtig nach zervikal gedrückt, bis ihre mastikale Kante etwa in einer Ebene mit der Kaufläche liegt. An der Klemme, die nach bukkal heraussieht, wird allmählich ziemlich scharf gezogen. Der Bandstreifen kann evtl. mit dem Adapter nachgedrückt werden, auch ein paar leichte Hammer-

schläge auf dieses Instrument sind manchmal nützlich, um den Bandstreifen bei mangelhafter Separation hindurchzudrängen. Die Lingualseite ist mit dem Adapter recht gut anzupolieren. Nunmehr sind die beiden Streifenenden mit der Bandformzange nach Pullen-Körbitz langsam zusammenzuziehen (Abb. 5). Die Zange ist sehr exakt anzulegen und zum Schluß fest gegen den Zahn zu pressen. Das Herabnehmen darf nicht mit der Bandformzange erfolgen, sondern in vorsichtiger Lockerung mit

dem Sichelinstrument und evtl. einem Kronenabnehmer. Dann wird die Bandformzange noch einmal in derselben Weise angelegt, worauf von innen her die

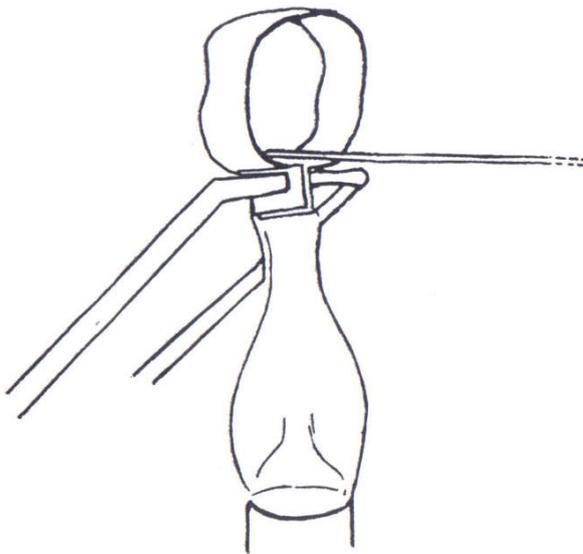


Abb. 8. Löten des Bandes mit drahtförmigem Lot über der Bunsenflamme.

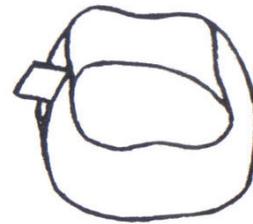


Abb. 9. Gekürzte Naht.

beiden Kanten des Bandstreifens mit dem Adapter (Abb. 6) hart gegen die Zangenbranchen anpoliert werden, um eine recht scharfe Naht für das Löten zu erzielen (Abb. 7).

Vor dem Löten sind die Enden innen nächst der Naht (ohne Verbiegung des Bandes) zu befeilen, mit Boraxschleim zu bestreichen und mit einer Lötpinzette zusammenzuhalten. Über der Flamme wird im Innern des bereits glühenden Bandes die Naht mit drahtförmigem Lot bestrichen, bis das Lot zwischen die Enden hineinfließt (Abb. 8). Nach kurzem Absäuern (nur bei Edelmetall) und Wässern ist die Naht bis auf etwa 2 mm Breite zu kürzen. Ihre zervikale Hälfte aber ist bis zum Bandstreifen abzuschneiden und zu befeilen, so daß nur eine geringe Erhöhung überbleibt (Abb. 9).

Bei indirektem Verfahren am Modell erfolgt die Adaptierung in derselben Weise. Zuerst wird das Modell mit der Laubsäge

vor und hinter dem Molaren senkrecht eingeschnitten, wobei die Papillen außen und innen bis auf etwa 2 mm Tiefe durchtrennt werden (Abb. 10). Der Gipsmolar ist nun rundherum bis etwas unter das Zahnfleisch entsprechend seiner anatomischen Form mit dem Messer freizulegen (Abb 11). Die Bänder sollen eher etwas zu eng sein, damit sie stramm sitzen. Evtl. können sie durch Kneifen mit der Peesozange nachträglich geweitet werden. —

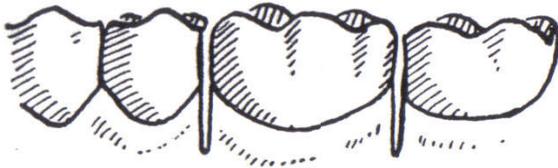


Abb. 10. Präparation des Modells für indirekte Bandanfertigung.

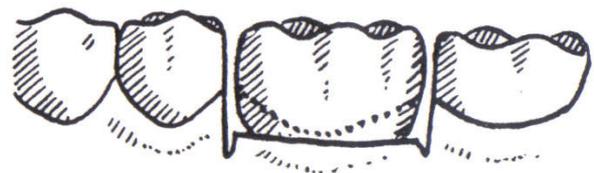


Abb. 11. Freilegen des Zahnes entsprechend seiner anatomischen Form.

Es folgt jetzt das stets freihändige Anlöten derjenigen Teile, die das Band zu einem Federröhrchenband machen. Es sind dies ein bukkaler Röhrchensteg und ein linguales Flachröhrchen.



Abb. 12. Röhrchensteg mit bukkalem Rundröhrchen.

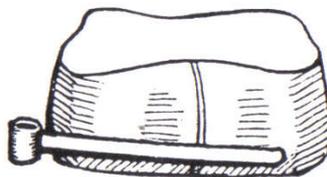


Abb. 13. Unteres linkes Federröhrchenband von bukkal.

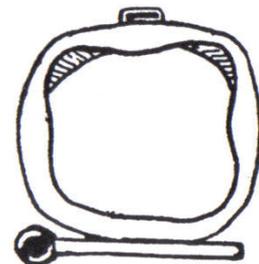


Abb. 14. Federröhrchenband von mastikal.

Der Röhrchensteg ist ein 10 mm langer Draht von 1,5 mm Dicke. Er besteht aus Edelmetall, bei den unechten Bändern aus Nickel. An das eine Ende wird zunächst ein (käufliches) Rundröhrchen von 2 mm Länge und 1,8 mm Durchmesser senkrecht angelötet (Abb. 12). Darauf ist der Steg so an das Band zu löten, daß das Röhrchen an der frontalen Seite und vertikal, d. h. parallel zur Zahnachse liegt (Abb. 13). Der Steg selbst wird am zervikalen, gekürzten Nahtteil angelötet, und zwar etwas hinter seiner Mitte, so daß er die Lotstelle nach hinten etwa 3 mm überragt (Abb. 14). Zum Löten wird das Band an dem stehengebliebenen Nahtrest gefaßt und dann etwas Lot über dem zervikalen freien Nahtteile zum Fließen gebracht. Vorher ist der innere Bandraum

an der Naht mit etwas Schlemmkreidebrei zu bedecken, weil sonst das Lot hindurchfließen würde. Schließlich ist der Steg in der geschilderten Lage und parallel zur Kaufläche anzulöten.

Das linguale Flachröhrchen besteht immer, auch bei unechten Bändern, aus Edelmetall, weil unechte Röhrchen am Rande umgekaut und geweitet werden. Vorschriftsmäßige Röhrchen aus Dorico-Elastikmetall werden von der Firma Degussa hergestellt. Sie sind 2 mm lang und werden in vertikaler Lage in der Mitte der lingualen Bandfläche angelötet, also in gleichem Abstände von allen vier Seiten der Fläche (s. Abb. 14 und 16). —

Wenn zur Herstellung des Apparates ein Arbeitsmodell angefertigt werden soll, so sind für das Abdrucknehmen dreierlei Wege möglich:

1. Man nimmt Abdruck mit plastischer Masse. Gips ist nicht nötig, aber natürlich darf der Abdruck nicht verzogen sein. Der ganze Apparat wird nun am Arbeitsmodell verfertigt.

2. Man adaptiert die Bandstreifen im Munde, lötet sie zusammen und beschneidet die Naht, wie beschrieben. Dann setzt man die Bänder in den Mund, poliert sie mit dem Adapter überall gut an und nimmt mit ihnen Abdruck. Vor dem Ausgießen sind die Innenflächen der Bänder mit etwas Wachs zu überziehen, damit sie sich vom Arbeitsmodell zwecks Anlötens der Einzelteile leicht entfernen lassen.

3. Die Bänder werden im Munde adaptiert, dann fertig zu Federröhrchenbändern verarbeitet und wieder in den Mund gesetzt, worauf mit ihnen Abdruck genommen wird.

Vollbänder sitzen sehr lange Zeit fest im Munde und halten auch stärkeren Belastungen stand — aber nur, wenn sie äußerst sorgfältig angefertigt worden sind. Sie bilden außerdem einen guten Schutzmantel für den Schmelz und haben den Vorzug geringeren Preises, da die Fabrikationskosten gespart werden. Freilich ist die Mühe der eigenen Verfertigung auch etwas wert.

An Stelle der Vollbänder können die käuflichen Schraubbänder¹ verwendet werden, und zwar in folgenden Ausführungen:

¹ Alle in diesem Buche erwähnten Apparateile, Instrumente und Materialien sind vorrätig bei der Firma Willy Homuth, Berlin-Charlottenburg, Berliner Str. 124.

1. Einfache Schraubbänder, unecht oder echt (20 kar. Gold). Es sind Bandstreifen verschiedenen Umfanges und von 5 mm Breite. Die Verschraubung liegt bukkal, das Gewinde ist frontalwärts gerichtet (Abb. 15). Die Einzelteile lötet man selbst an, nämlich das bukkale runde Vertikalröhrchen, das linguale Flachröhr-

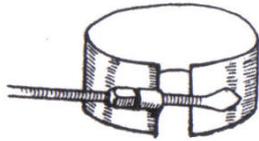


Abb. 15. Einfaches Schraubband.

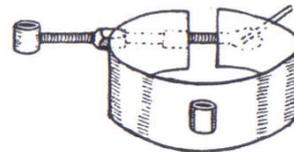


Abb. 16. Federröhrchen-Schraubband.

chen und ein Häkchen (für Gummiringe, meist nur bei unteren Bändern) an der bukko-distalen Stelle hinter der Verschraubung.

2. Federröhrchen-Schraubbänder, unecht oder echt (20 kar. Gold). Bei ihnen sind alle nötigen Teile bereits angebracht (Abb. 16).

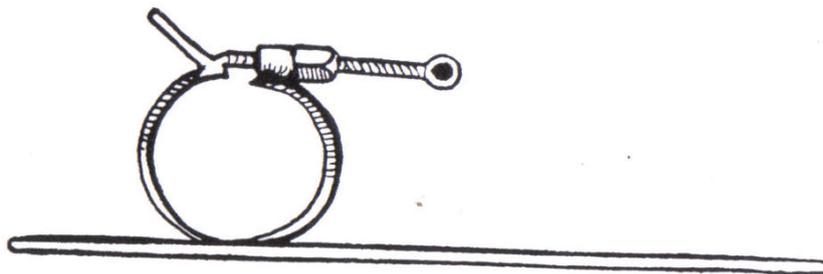


Abb. 17. Federbalkenband.

3. Federbalkenbänder, nur unecht. Die bukkale Seite trägt Röhrchen und Häkchen wie vorher. Anstatt des lingualen Flachröhrchens ist ein horizontaler „Balken“ angelötet. Er besteht aus 1,5 mm starkem Draht von übertriebener Länge (Abb. 17). Auf dem Arbeitsmodell wird dieser Balken gekürzt und zurechtgebogen, bis er den Seitenzahnhälsen bis zum Eckzahn, hinten bis zum zweiten Molaren, anliegt. Diesem starren Balken ist der abnehmbare Balken (aus Wipladraht) vorzuziehen (s. S. 12).

Das Adaptieren der Schraubbänder im Munde oder am Modell erfolgt in der üblichen Weise. Sie sind vor dem Zementieren mit der Konturenzange zu bördeln. Bei unteren Molarschraubbändern ist die geteilte Bukkalfläche mit einer Spitzzange so zu

neigen, daß die obere Kante mehr nach innen, die untere nach außen gerät; der mastikale Umfang wird also geringer als der zervikale (Abb. 18). Dies entspricht der anatomischen Form der Zahnkrone mit ihrer meist dachförmig schrägen und flachen Bukkalfläche. Beim Zuschrauben während des Zementierens ist das Gewinde stark abwärts zu drücken, weil es sonst durch sein Hochstehen den Kauakt behindert. Vollbänder mit ihren zervikal liegenden Röhrenstegen zeigen diese Komplikation nicht:

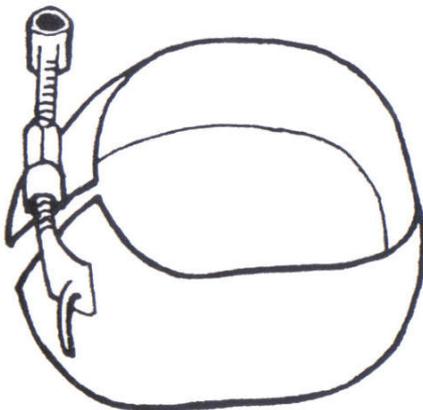


Abb. 18. Neigung der Bukkalfläche bei unteren Molaren-Schraubändern.

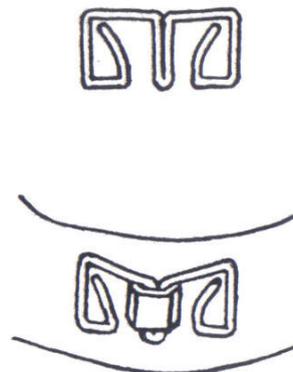


Abb. 19. Schutzbolzen (stark vergrößert) allein und im Flachröhren.

Es empfiehlt sich, nach dem Zementieren der Bänder etwa einen Tag (oder länger) mit dem Einsetzen der Bögen zu warten, falls das möglich ist. Dies gilt besonders von den Vollbändern.

Schutzbolzen. Es kommt vor, daß die Lingualröhren der Molarenbänder, bevor die Balken, Lingualbögen usw. eingesetzt sind, mit ihren Kanten Reizungen der Zunge verursachen, die für den Patienten sehr lästig sind. Das gilt besonders von den unteren Bändern. Das Hineinstopfen eines mastikal überstehenden Wattepfropfens ist unhygienisch. Ein viel besseres Mittel sind „Schutzbolzen“. Aus einem Stück 0,6 mm starken Wipladrahtes wird nach der auf S. 13 beschriebenen Technik ein Bolzen mit einer vorderen und einer hinteren kleinen Schleife gebogen (Abb. 19). Beide Schleifen sind ein wenig gegen den Zahn anzubiegen, so daß eine leichte Klemmung entsteht. Es ist zweckmäßig, jedes neu einzusetzende Band prinzipiell mit einem Schutzbolzen zu versehen, der nicht nur die Reibung der Zunge, sondern

auch das Eindringen von Zement in das Röhrchen verhütet. Er wird eingesetzt und entfernt wie ein Balken, s. S. 15.

Die Schutzbolzen können immer wieder verwendet werden.

I. Der labiale Federbalkenapparat.

Dieser Apparat besteht aus zwei Molarenbändern der beschriebenen Art mit festen oder abnehmbaren lingualen „Balken“ und einem Labialbogen.

Die lingualen Balken.

Wenn die (käuflichen) Federbalkenbänder (s. S. 10) verwendet werden, so ist es nur nötig, einen guten Abdruck mit plastischer Masse zu nehmen, auf dem Arbeitsmodell die Molaren freizulegen (s. Abb. 11) und die Bänder aufzuschrauben. Die Balken sind so weit zu kürzen, bis sie vorn zum Eckzahn, hinten zum zweiten Molaren reichen, jedesmal etwa zur Mitte der Lingualfläche oder etwas darüber hinaus. Ist der zweite Molar nicht vorhanden, so wird der Balken dicht am Bande abgekniffen. Die Enden sind abzurunden. Nun ist der Balken mit der Zange so zu biegen, daß er den Seitenzahnhälsen eng anliegt, dabei soll er sie nur punktförmig nach Art einer Tangente berühren, also eine möglichst geradlinige Form behalten.

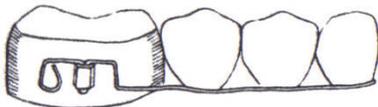


Abb. 20.
Abnehmbarer Balken.

Zweckmäßiger aber ist es, stets nur Federröhrchenbänder zu gebrauchen, seien es nun die käuflichen Schraubänder oder die im Laboratorium hergestellten Vollbänder (s. S. 4ff.). Man genießt dann den großen Vorteil, die Balken jederzeit gegen andere Apparate (Federn, Lingualbögen, Retentionsbögen usw.) auswechseln zu können, ohne neue Bänder aufsetzen zu müssen. Das Arsenal der Behandlungsmittel ist also viel reichhaltiger.

Bei diesen Federröhrchenbändern werden die Balken abnehmbar angebracht (Abb. 20). Sie bestehen aus 0,6 evtl. 0,7 mm starkem, federhartem Wipladraht. Diese Zartheit macht sie für den Patienten kaum bemerkbar, bedingt eine bessere Hygiene und schließlich eine federnde Kraftübertragung.

Ihre Form entspricht derjenigen der angelöteten Balken (s.oben). Ihre Befestigung am lingualen Flachröhrchen des Bandes geschieht mit Hilfe des „Schleifenschlosses“.

Das Schleifenschloß.

Es besteht aus einem „Bolzen“, der von der mastikalen Seite her in das Flachröhrchen geschoben wird und gut hineinpaßt, und einer kleinen „Schleife“, die sich dicht am Röhrchen gegen das Band stemmt.

Die Herstellung ist folgende (Abb. 21): Ein 7 cm langes Stück Wipladraht wird an einem 3 cm von dem einen Ende entfernten Punkte scharf rechtwinklig mit der Zange umgebogen. 4 mm von der Biegestelle wird das kürzere Ende wiederum scharf um 180° mit den Fingern um die Zangenspitze zurückgebogen, so daß eine möglichst schmale Schleife mit parallelen Schenkeln entsteht. Diese Schleife wird derart fest in die Zange genommen, daß sie knapp zur Hälfte mit ihrer Krümmung seitlich herausragt. Mit einer zweiten Zange, die genau quer zur ersten liegt, wird die

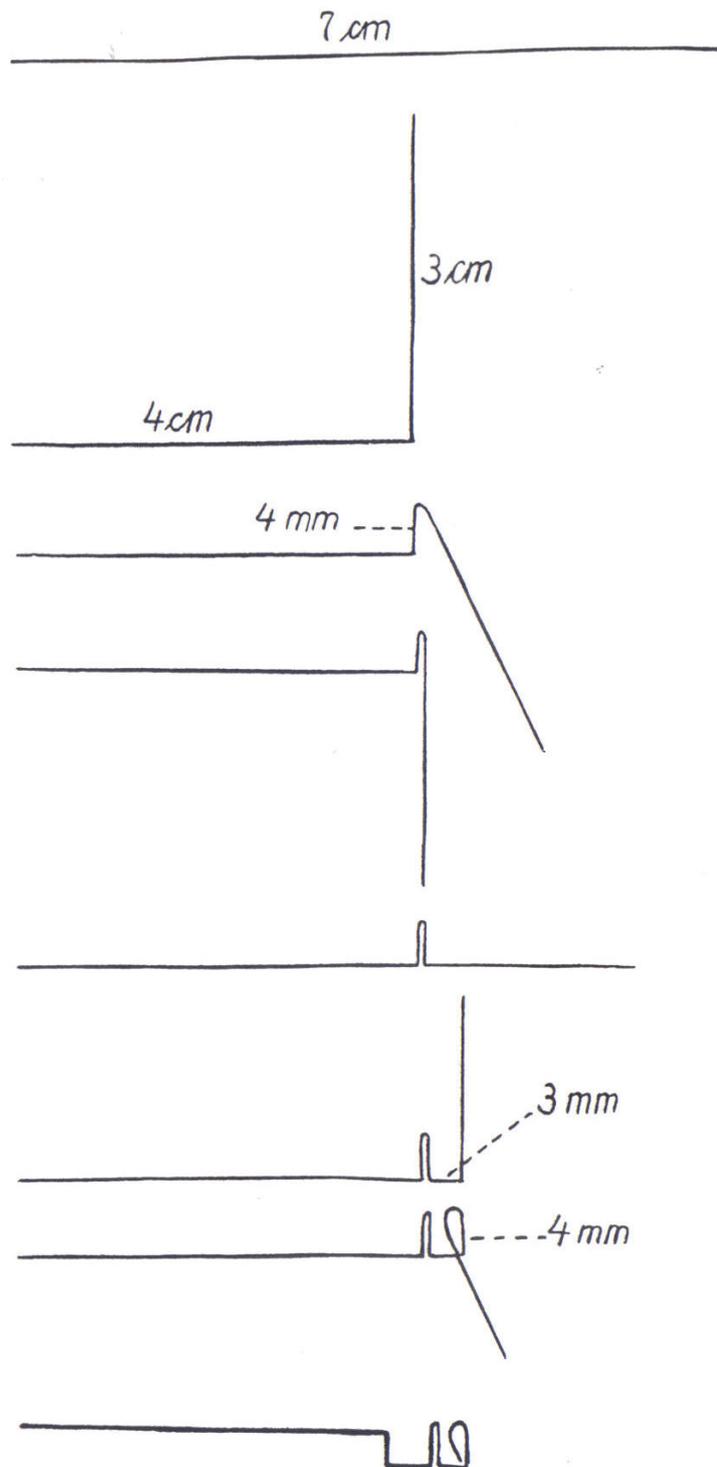


Abb. 21.

Phasen des Biegens eines abnehmbaren Balkens.

Krümmung ziemlich eng zusammengepreßt (Abb. 22). So entsteht ein Bolzen, der in das Flachröhrchen mit einiger Reibung hineinpaßt und es ein wenig überragt. Das freie kurze Ende des Wipladrahtes wird genau in der Höhe des langen Endes rechtwinklig abgebogen, so daß beide Enden eine gerade Linie bilden.

Niemals darf ein fertiger Bolzen später aufgebogen werden, um ihn breiter zu machen — er bricht dann sofort. Auch die rechten Winkel zwischen Bolzenschenkeln und anschließenden Bogenteilen dürfen später

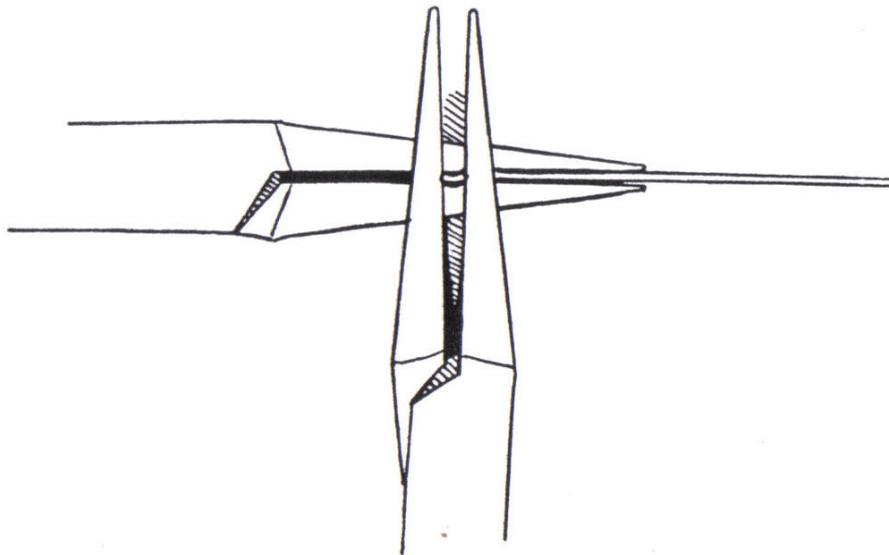


Abb. 22. Herstellung des Bolzens mit zwei Zangen.

nicht verändert werden. Dies gilt auch für die Bolzen am Labial- und Lingualbogen! (Nur Bolzen aus dünnerem Draht als 0,6 mm sind nicht so empfindlich.)

Nunmehr ist aus dem kurzen Ende die „Schleife“ zu bilden. 3 mm vom Bolzen entfernt wird der Draht rechtwinklig nach der Bolzenseite zu umgebogen, dann mit der Zange dicht an der Biegestelle festgehalten und mit den Fingern zu einer kleinen, 4 mm hohen Schleife fest um die eine Zangenbranche nach dem Bolzen zu herumgezogen. Das Ende des Drahtes wird nach Abkneifen des Überschusses stumpf gefeilt und in die Ebene des Bolzens und der Schleife gedrückt.

Damit ist das Schleifenschloß bereits fertig (ein Geübter bringt es in einer Minute zustande), aber es sind noch ein bis zwei Biegungen notwendig, die erst den festen Sitz verbürgen. Die

kleine Schleife, die wie gesagt zunächst in einer Ebene mit dem Bolzen liegt, ist aus dieser Ebene heraus gegen den Zahn zu biegen (Abb. 23), wobei man Bolzen und Schleife mit je einer Zange gepackt hält. Man kann auf diese Weise das horizontale Drahtstückchen zwischen Bolzen und Schleife sowohl um seine eigene Achse drehen als auch in seiner Länge gegen den Zahn biegen.

Durch dieses Drehen und Biegen, dessen Ausmaß nur ganz gering sein darf, wird die Schleife, wenn der Bolzen im Röhrchen steckt, gegen den Zahn bzw. das Band gepreßt. Der hierdurch erzeugte Reibungswiderstand zwischen Bolzen, Röhrchen, Schleife und Band ist so groß, daß keine Spur von Schlottern zu bemerken ist. Man hat es in der Hand, diesen Spannungszustand durch stärkeres oder schwächeres Gegenbiegen der Schleife zu graduieren. — Es ist unmöglich, daß ein Schleifenschloß jemals „sich ausleiert“. Zudem ist sein Kostenpunkt gleich Null. Dies sei zum Vergleich mit anderen Schlössern gesagt.

Das vom Bolzen nach vorn abgehende, den Balken bildende Drahtende verläuft zunächst nahe den Kauflächen. Um es in die Zahnhalsebene zu bringen, wird es 3 mm vom Bolzen rechtwinklig nach zervikal umgebogen und erfährt eine zweite rechtwinklige Biegung nach vorn in der Höhe des Zahnfleischrandes (siehe Abb. 20 und 21).

Das Schleifenschloß im ganzen ist zierlich und verursacht keinerlei Reibungen an der Zunge. Es ist auch bei sehr niedrigen Molaren verwendbar.

Einsetzen und Herausnehmen der Balken.

Der Bolzen ist — und dies gilt auch für sämtliche anderen noch zu beschreibenden Verwendungsarten dieser Vorrichtung — stets von der mastikalen Seite her in das Röhrchen zu schieben. Am Arbeitsmodell ist dies ein einfacher Vorgang. Für das Einsetzen im Munde packt man den Bolzenfuß fest in eine Spitzzange, die mit dem Bolzen einen stumpfen Winkel von etwa 135° bildet, und bringt ihn soweit möglich in den Eingang des Röhr-

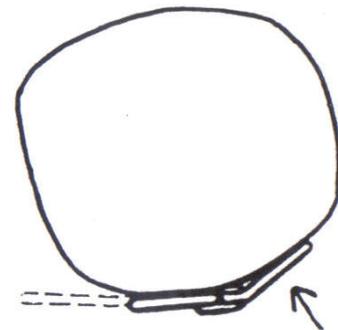


Abb. 23. Gegenbiegung der Schloßschleife.

chens. Dabei ist der Bolzen so zu halten, daß er in der Längsachse des Röhrchens liegt, und daß sein Querschnitt sich mit demjenigen des Röhrchens deckt. Mit dem Finger oder dem Adapter wird der Bolzen vollends hineingedrückt. Es ist nur selten nötig, zum Schluß auf den Adapter einen leichten Hammerschlag ausführen zu lassen.

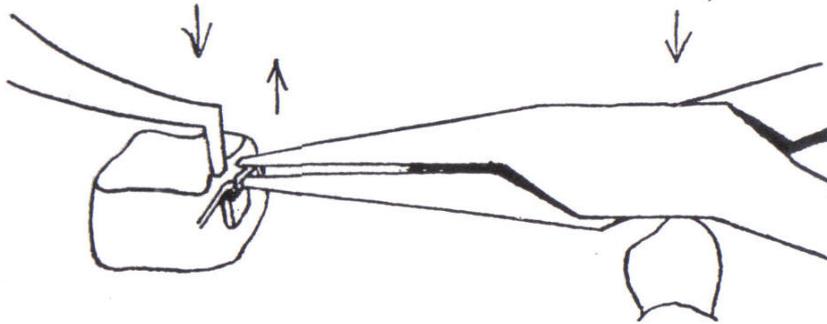


Abb. 24. Herausziehen des Bolzens aus dem Flachröhrchen.

Sollte es Schwierigkeiten bereiten, den Bolzen einzuführen, so kann das einmal durch seine falsche Lage verursacht werden. Evtl. prüfe man die Richtung des Röhrchens, und zwar sowohl

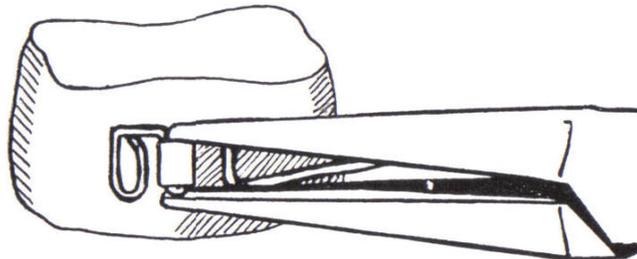


Abb. 25. Vorbereitendes Herausdrücken des Bolzens.

die Längs- wie die Querrichtung, durch Hineinstecken eines dünnen Sichelinstrumentes. Oder die Schleife ist zu stark angebogen und stößt vielleicht sogar gegen den Rand des Bandes, ein Fehler, der leicht zu beseitigen ist.

Um den Bolzen aus dem Flachröhrchen herauszuziehen, fasse man mit einer Spitzzange das horizontale Drahtstück unmittelbar am Bolzen. (Es ist vorteilhaft, nur für diesen Zweck eine besondere sehr spitze Zange reserviert zu halten, da eine abgenutzte und nicht mehr gut schließende Zange an dem dünnen Draht abgleitet.) Der Zangengriff ist gegen die Kauflächen der gegenüberliegenden Prämolaren zu stützen, die als Hebelpunkt dienen.

Nun ist der Bolzen langsam, ohne Ruck, herauszuziehen. Um das Molarenband nicht zu lockern, empfiehlt es sich, mit der anderen Hand den Adapter gegen den mastikalen Rand des Bandes möglichst dicht am Bolzen zu stemmen (Abb. 24).

Eine Erleichterung dieser Manipulation wird dadurch erzielt, daß man vorher das Bolzenende und den Mastikalrand des Flachröhrchens zwischen die Zangenspitzen nimmt und die Zange zu drückt, bis der Bolzen soweit wie möglich aus dem Röhrchen gleitet (Abb. 25). Für diesen Zweck sind besondere, vorn abgebogene Zangen konstruiert, die man aber entbehren kann.

Es sei noch erwähnt, daß die abnehmbaren Balken auch ohne Modell, also direkt nach dem Munde gebogen werden können.

Der labiale Federbogen.

Nachdem die beschriebenen Molarenbänder mit den Balken am Arbeitsmodell montiert sind, beginnt die Herstellung des Labialbogens.

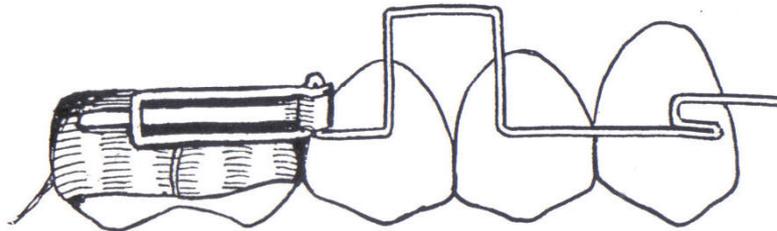


Abb. 26. Seitenteil des Labialbogens in situ.

Er besteht aus federhartem Wipladraht in Stärke von 0,6 mm. Bei stärkerer Beanspruchung (also evtl. beim intermaxillären Gummizug) oder wenn größere Kraft gewünscht wird, ist auch eine Dicke von 0,7 mm zulässig. Bei einigen Modifikationen (Bolzenbogen, Gleitbogen) hat er nur einen Durchmesser von 0,5 mm.

Die Form des Bogens geht aus der Abb. 26 hervor. Man erkennt jederseits folgende Teile:

- a) Bolzen,
- b) (hintere) Horizontalschleife,
- c) Verschußring,
(diese drei Teile bilden zusammen das Bukkalschloß)
- d) (seitliche) Vertikalschleife,
- e) Häkchen für Gummiringe (nur im Bedarfsfalle),
- f) Frontalteil des Bogens.

Der ganze Bogen wird aus einem Stück Wipladraht gebogen. Nur der Frontalteil hat je nach dem Zahnbogenumfang variable Länge, die Seitenteile, vom Schloß bis zum Häkchen, sind genormt, also in ihren Teilen stets gleich lang. Höchstens die Höhe der Vertikalschleife kann für besonders geringe Kraftanwendung vergrößert werden.

Die Maße in Millimetern für die einzelnen Drahtstrecken sind aus der Abb. 27 ersichtlich.

Sämtliche Biegungen (ausgenommen die des Verschußringes) sind rechtwinklig. Dies erleichtert die technische Herstellung und ermöglicht eine bessere Kontrolle der während der Behandlung notwendigen Veränderungen, besonders bei den Vertikal-schleifen.



Abb. 27. Schema des Labialbogens mit Maßangabe.

Das Biegen des Bogens wird in folgender Weise vorgenommen (Abb. 28):

1. Man schneidet ein Stück Wipladraht von 25 cm Länge ab und biegt es geradlinig.

2. (Bolzen.) 6 cm von dem einen Ende entfernt wird der Draht scharf rechtwinklig umgebogen, 3⁴ mm von der Biegestelle wird das kurze Drahtende wiederum scharf spitzwinklig zurückgebogen, so daß eine Schleife entsteht. Die Schenkel dieser Schleife werden möglichst gut zusammengedrückt, bis sie annähernd parallel sind. Jetzt wird die Schleife so in die eine Zange genommen, daß ihre Krümmung etwa 2 mm die Branchen überragt. Mit einer zweiten, quer zur ersten liegenden Zange wird die Krümmung behutsam zusammengepreßt (s. Abb. 22). Jetzt ist, um den Bolzen fertigzumachen, nur noch nötig, das kurze Drahtende am Fuße des Bolzens rechtwinklig abzubiegen, bis es mit dem langen Ende eine gerade Linie bildet. Zu diesem Zwecke wird der Bolzen quer in die Zange genommen und das lange Ende entsprechend gebogen (vgl. S. 13). Der fertige Bolzen ist 4 mm lang.

Der labiale Federbogen.

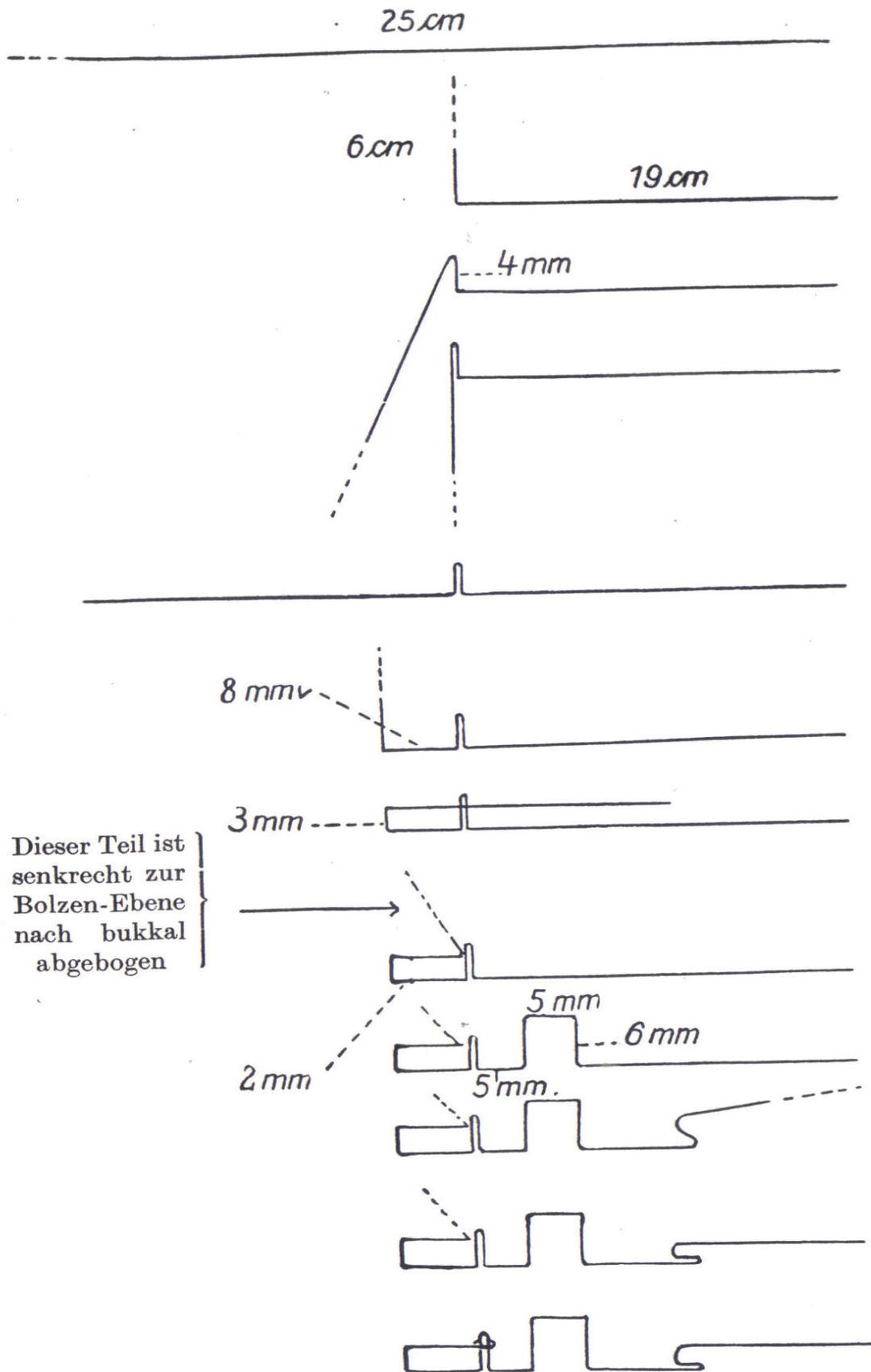


Abb. 28. Phasen der Biegung des Labialbogens.

2*

3. (Hintere Horizontalschleife.) Das kurze Drahtende wird 10 mm vom Bolzen entfernt rechtwinklig in der Bolzenrichtung gebogen, ferner 3 mm weiter wiederum rechtwinklig nach dem Bolzen hin, den es berühren soll. Unmittelbar am Bolzen

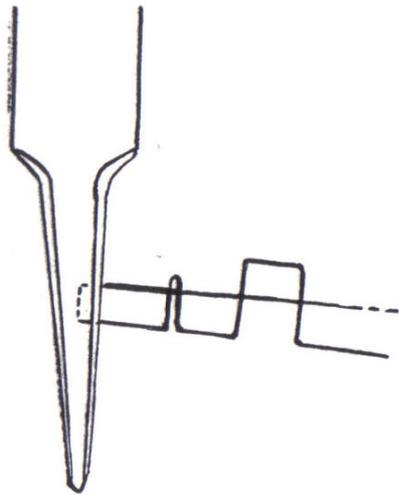


Abb. 29.
Zangenhaltung beim hinteren stumpfwinkligen Abbiegen der Horizontalschleife.

wird es rechtwinklig und horizontal nach bukkal abgebogen. Dieses letzte, etwa 3 cm lange Ende des Drahtes dient zur Bildung des Verschußringes; es steht also senkrecht zur Ebene des Bolzens und der Horizontalschleife. Der Verschußring selbst wird aus Zweckmäßigkeitsgründen zusammen mit dem der anderen Seite erst ganz zuletzt hergestellt. Die Horizontalschleife aber ist noch nicht fertig, sie erhält noch eine kleine Biegung, die erst den festen Sitz des Schlosses gewährleistet. Man nimmt die Schleife 2 mm vom hinteren Ende in die Zange, so daß die Schleifenlänge senkrecht zur Zangenlänge steht (Abb. 29), hält die Schleife mit den Fingern und biegt mit der Zange das Schleifenende stumpfwinklig nach bukkal ab. Wenn jetzt der Bolzen (stets von der mastikalen Seite her) in das runde Bukkalröhrchen des Bandes gesteckt wird, so liegt der Röhrchensteg zwischen den beiden Schenkeln der Schleife (Abb. 30). Hierdurch wird das vertikale Schlottern des Bogens ausgeschaltet.

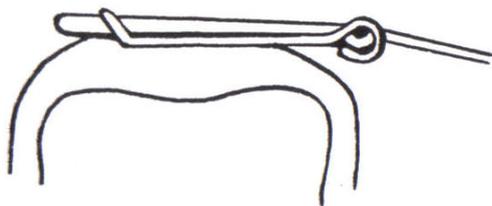


Abb. 30. Horizontalschleife in mastikaler Ansicht.

Hierdurch wird das vertikale Schlottern des Bogens ausgeschaltet.

4. (Seitliche Vertikalschleife.) Es sind vier rechtwinklige Biegungen erforderlich, und zwar am langen Drahtende vor dem Bolzen (Abb. 26). Die Schleife ist 5 mm vom Bolzen entfernt, ihre Höhe beträgt 6 mm, ihre Breite 5 mm. Sind besonders zarte sagittale oder vertikale Federkräfte erwünscht, so können die Schleifen auch höher hergestellt werden, z. B. 8 oder 10 mm. Freilich ist dies mit Rücksicht auf die Schleimhautfalte gewöhnlich nur im Oberkiefer statthaft.

5. (Das erste Häkchen für Gummiringe.) Der Bogen, soweit er fertig ist, wird nun durch Einstecken des Bolzens in das Röhrrchen auf das Modell gebracht und nach vorn hin gegen die Zahnreihe gehalten. An der medialen Eckzahnkante faßt man ihn mit der Spitzzange, nimmt ihn so vom Modell und erzeugt an der bezeichneten Stelle eine scharfe Biegung nach zervikal und hinten. Der so geschaffene spitze Winkel wird bald zu einer (horizontal liegenden) bolzenartigen Schleife zusammengedrückt. Vorher aber ist der Draht kurz, d. h. etwa 3 mm hinter der Biegestelle um die Zangenspitze herum, rund nach vorn zu biegen. Nun erst wird die erwähnte bolzenartige Schleife gebildet — in der früher beschriebenen Weise der Bolzenbiegung. Der freie Draht wird schließlich noch heruntergebogen, bis er horizontal liegt, und damit ist das Häkchen fertig. Die Höhe der runden Häkchenkrümmung richtet sich nach der Frontallage des Bogens, die im nächsten Absatz angegeben wird.

6. (Frontalteil des Bogens.) Der Bogen wird wieder auf das Modell gebracht und vorn mit den Fingern der Frontzahnreihe angebogen bis zum Bukkalröhrrchen der anderen Seite, dessen mastikale Öffnung er schneiden soll. Er hat in Höhe der Papillenspitzen zu liegen.

7. (Zweites Häkchen für Gummiringe.) Man markiert am Draht mit einem Bleistift den Punkt, wo er die Eckzahnspitze (der anderen Seite) trifft, entfernt den Bogen vom Modell und krümmt ihn an der Markierung rund um die Zangenspitze nach mastikal und vorn. Etwa 3 mm vor der Krümmungsmittle wird er spitzwinklig zurückgebogen und bolzenartig zusammengedrückt, wie oben beschrieben. Die Spitze des Häkchens liegt an der Medialkante des Eckzahns.

8. (Zweite Vertikalschleife.) Auf dem Arbeitsmodell wird am Draht der Punkt markiert, wo die Röhrrchenöffnung liegt. Von diesem Punkte 7 mm nach distal wird ein weiterer Punkt bezeichnet, der den hinteren Fußpunkt der Vertikalschleife darstellt. Die Schleife wird von rückwärts her gebogen. Der Draht erhält also an dem hintersten Markierungspunkte eine rechtwinklige Biegung nach zervikal, 6 mm vor ihm eine ebensolche in entgegengesetzter Richtung und nach 5 mm eine weitere Biegung

in demselben Sinne. 6 mm nach vorn kommt die letzte Biegung, die die Schleife vollendet.

Eine andere (vielleicht bequemere) Methode ist folgende: Man legt den Bogen, der bereits mit dem zweiten Häkchen versehen ist, auf das Modell, zeichnet mit Bleistift auf den Gips die Vertikalschleife und biegt sie am Bogen nach dieser Vorlage (Abb. 31).

9. (Zweites Bukkalschloß.) Die Biegungen vollziehen sich von jetzt an genau so wie auf der anderen Seite. Die erste Biegung für den Bolzen liegt 5 mm hinter dem distalen Fußpunkt der Vertikalschleife. Es ist aber zweckmäßig, durch Anpassen am

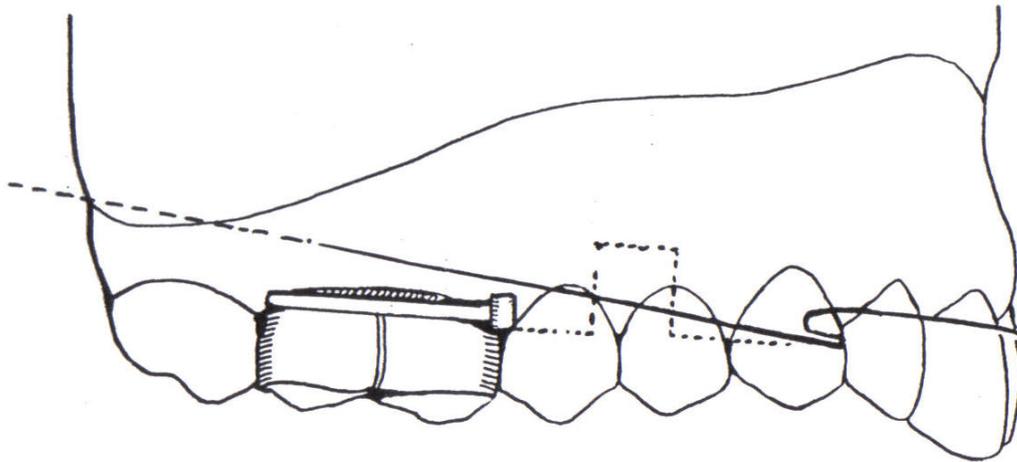


Abb. 31. Markierung der Vertikalschleife auf dem Modell beim Biegen der anderen Seite des Labialbogens.

Modell die genaue Lagebeziehung zwischen Bolzen und Röhrrchen zu ermitteln und jene Entfernung evtl. abzuändern.

10. (Verschlußbringe.) Jeder der beiden Verschlußbringe bildet das vordere Ende des zervikalen Schenkels der Horizontalschleife und federt über das Bolzenende herüber. Zunächst sind die beiden nach bukkal abstehenden Enden des fast fertigen Bogens durch schwaches Glühen weich zu machen; auch die letzte Biegestelle (unmittelbar am Bolzen) kann mitgeglüht werden, es ist aber eine stärkere Erwärmung des übrigen Bogens streng zu vermeiden. Jetzt faßt man den zervikalen Schleifenschenkel fest mit der Zange unmittelbar hinter der letzten Biegung und zieht mit den Fingern das weiche freie Drahtende, so gut es geht, ringförmig um das Bolzenende herum, erst auf der einen, dann auf der anderen Seite. Die Richtung des Ziehens ist also von außen über

medial nach innen und zurück über distal nach außen, so daß der Draht sich hinter dem Bolzen kreuzt. Nun sind beide Bolzen nach Herabheben der rohgeformten Ringe in die Röhrrchen am Modell zu stecken und die Ringe wieder über die Bolzenenden zu legen. Das Modell wird in der linken Hand gehalten, der Daumen fixiert die Horizontalschleife gegen das Gewinde, und die rechte Hand zieht mit der Zange an dem freien Drahtende, bis der vorher zu weite Ring sich eng um das Bolzenende herumgelegt hat. Nach Herabnahme des Bogens vom Modell ist der Drahtüberschuß abzukneifen, und zwar einschließlich desjenigen Stückchens, das auf dem Ringdraht liegt. Das abgekniffene Ende wird befeilt und mit einer Zange in die Ebene des Ringes gedrückt. — Damit ist die Biegung des Bogens beendet.

Der häkchenlose Labialbogen. Zuweilen, gewöhnlich bei unteren Bögen, sind die Häkchen für Gummiringe überflüssig. Es sind dann einige kleine Abänderungen des Biegens erforderlich. Wenn nach Fertigstellung des ersten Bukkalschlosses und der Vertikalschleife der Frontalteil des Bogens angepaßt wird, kann es sein, daß er zu weit mastikal liegt. Das (jetzt fehlende) Häkchen bedingt ja sonst von selbst eine mehr mastikale Lage des Frontalteiles. In solchem Falle ist der vordere senkrechte Schenkel der Vertikalschleife etwas kürzer zu halten. Beim Biegen der anderen Seite wird sofort die Röhrrchenstelle am Bogen markiert und die Schleife in den gleichen Abmessungen gebogen wie beim Häkchenbogen.

Das Biegen des Labialbogens ohne Modell (nach Maß). In der Regel ist es zweckmäßig, den gesamten Federbalkenapparat am Arbeitsmodell zu fertigen. Sind aber die Molarenbänder bereits im Munde zementiert und soll nun ein Labialbogen nach Abdruck hergestellt werden, so brauchen die Bänder nicht entfernt zu werden. Es genügt ein Abdruck, in dem die Bukkalröhrrchen sich gut markieren. Auf dem Modell wird der Bogen in der beschriebenen Weise gebogen.

Das Bogenbiegen nach Modell bietet den Vorteil, den Frontalteil genau entsprechend der Frontzahnstellung anpassen zu können. Jedoch kann diese Arbeit auch unschwer im Munde vorgenommen werden, so daß es möglich ist, ohne Abdruck

einen Bogen herzustellen, der nur die richtige Länge haben muß.

Zum Maßnehmen benutzt man einen Ligaturendraht, dessen eines Ende etwa 5 mm lang rechtwinklig abgebogen, von mastikal her in das Bukkalröhrchen der einen Seite gesteckt und mit dem Finger fixiert wird. Der freie Draht wird über die Frontzähne in Normallage herumgeführt bis zum anderen Röhrchen und hier mit der Zange scharf abgebogen. Nach Herausnehmen und Geradebiegen des Drahtes ist der Abstand der beiden Biegepunkte, d. h. also der Röhrchen, nach Millimetern zu messen.

An dem Bogendraht wird zunächst die eine Seite bis zum Gummihäkchen fertiggebogen, natürlich genau in den früher beschriebenen Maßen. Darauf wird der im Munde gemessene Röhrchenabstand vom vorderen Fußpunkte des Bolzens auf dem Drahte abgetragen und eine Strecke von 18 mm hinzugefügt, die der Länge von Vertikalschleife und Gummihäkchen der anderen Seite entspricht. Der so gefundene und markierte Punkt bildet den vorderen Fußpunkt des zweiten Bolzens, mit dessen Biegen begonnen wird. Die übrige Arbeit vollzieht sich in der beschriebenen Weise.

Soll ein häkchenloser Bogen nach Maß hergestellt werden, so wird zu dem Röhrchenabstand nur eine Strecke von 12 mm (gleich der Summe der Längen der vertikalen Schleifenschenkel) hinzugefügt.

Etwaige Differenzen, die sich beim Einsetzen des fertigen Bogens ergeben und nur geringfügig sind, lassen sich leicht durch Erweitern oder Verengen der Vertikalschleifen (s. unten) ausgleichen. Auch das Anpassen des frontalen Bogenstückes an die Zahnbogenkrümmung ist nach dem Munde unschwer auszuführen.

Handhabung des labialen Federbogens.

Nach dem Einzementieren der Molarenbänder und etwa eintägigem Warten kann der Labialbogen angelegt werden. Auf eine richtige Lage der Bukkalröhrchen ist zu achten. Es ist zweckmäßig, ihre Längsachsen nach zervikal ein wenig divergieren zu lassen (Abb. 32), entsprechend den alveolären Seitenwänden. Die Längsachsen sollen ferner in derselben Frontalebene

verlaufen, also in der transversalen Ansicht parallel sein. Ihr Abstand vom Zahnbogen betrage etwa 1 mm. Ist diese vorschriftsmäßige Röhrenstellung nicht vorhanden, so kann man mittels eines in das Röhren gesteckten Instrumentes (mit abgebo- genem Ende) auf vorsichtige Weise die nötigen Umbiegungen erzielen. Ebenso kann der Röhrensteg mit einer Zange ausgerichtet werden. Nur ein vertikales Abbiegen (nach oben oder unten) ist zu vermeiden, weil sonst die hintere Horizontalschleife des Bogens nicht über den Steg gleiten könnte.

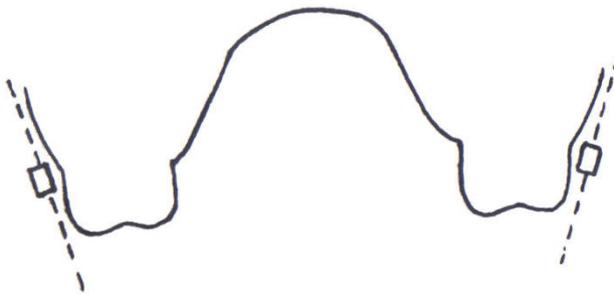


Abb. 32. Nach oben divergenter Verlauf der Bukkalröhren.

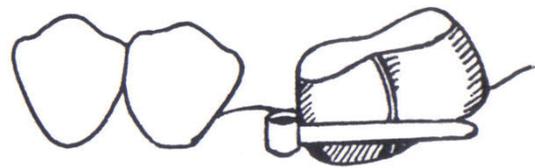


Abb. 33. Lage des Röhrenstegs bei stark gekippten Molaren.

Ist einmal ein Molar stark (gewöhnlich nach vorn) gekippt, so verwendet man am besten ein Vollband und lötet den Röhrensteg parallel zur Gesamtkaubene, also spitzwinklig zu seiner Kaufläche an (Abb. 33).

Einlegen und Herausnehmen des Bogens.

Vor dem Einfügen der Bolzen in die Röhren sind die hinteren Horizontalschleifen mit den Fingern möglichst stark zusammenzudrücken, so daß der Verschlußring an den Fuß des Bolzens zu liegen kommt (Abb. 34). Zuerst ist der linke Bolzen in das Röhren zu stecken und der Verschlußring anzuheben, bis er neben dem Bolzen auf der Kante des Röhrens ruht (Abb. 35). Darauf wird auf der rechten Seite ebenso verfahren. Jetzt überzeugt man sich von dem korrekten Sitz des Bogens; er soll in Höhe der Papillenspitzen verlaufen und den Vorderzähnen nur gerade anliegen. Darauf werden die Schösser zugeschlossen, indem man mit der Kuppe des Zeigefingers oder auch mit einer Spitzzange den Verschlußring über das Bolzenende einschnappen läßt (Abb. 34 unten und Abb. 35 Mitte).

Das Herausnehmen des Bogens beginnt mit dem Abheben der Verschußbringe vom Bolzen. Das gelingt am leichtesten durch Einschieben des flachen Endes eines schmalen abgebogenen Sichelinstrumentes zwischen Röhrenchensteg und Ringschenkel der Schleife (Abb. 35 unten) und durch leichtes Drehen des Instrumentes nach zervikal und außen. Man kann sich aber auch einer Spitzzange bedienen. Darauf wird der mastikale Schenkel mit der Zange gefaßt, ein wenig nach bukkal vom Steg weggezogen und mit dem Bolzen vom Röhrenchen abgenommen.

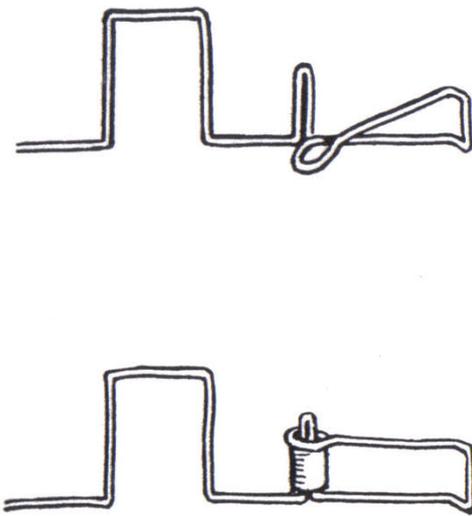


Abb. 34. Lage des Verschußbrings vor und nach dem Einsetzen des Bogens.

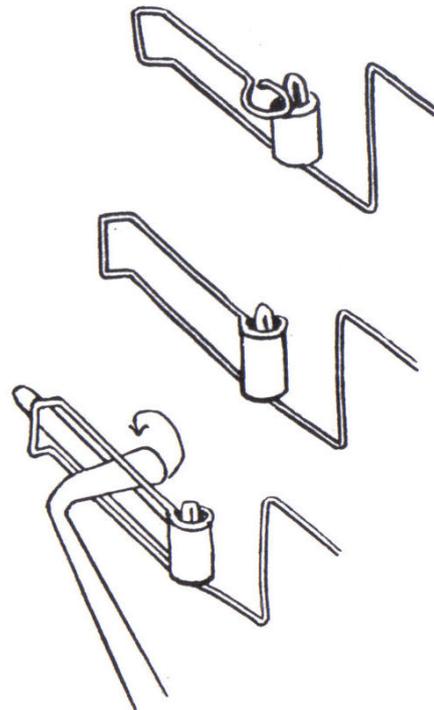


Abb. 35. Oben: Halb zugeschlossenes Bukkalschloß. Mitte: Zuschlossenes Bukkalschloß. Unten: Aufschließen mit dem Sichelinstrument.

Veränderungen der Lage und Form des Bogens.

Im Verlaufe der Behandlung erfährt der Bogen nach den drei Dimensionen hin Veränderungen seiner Lage und Form im Sinne einer transversalen Erweiterung oder Verengung, einer sagittalen Verlängerung oder Verkürzung und einer vertikalen Höher- oder Tieferlagerung.

a) Die transversale Erweiterung und Verengung ist die häufigste und wird gewöhnlich zuerst vorgenommen. Sie dient zur seitlichen Dehnung bzw. Verengung des Zahnbogens. Der Frontalteil des Bogens wird mit den Fingern zu einer mäßigen

Kurve abgeflacht. Darauf sind die beiden Horizontalschleifen, ebenfalls mit den Fingern, so weit einwärts zu biegen, daß sie einander annähernd parallel verlaufen (Abb. 36). Die Biegestelle liegt unmittelbar vor oder hinter dem Bolzen. Jetzt sind wieder die Schlösser durch Zusammendrücken der Horizontalschleife in Spannung zu versetzen.

Das Einlegen des aktivierten Bogens ist nicht ganz so bequem wie das des passiven, weil die Horizontalschleifen nach innen stehen, also gegen die Molarenkaufflächen stoßen. Man über-

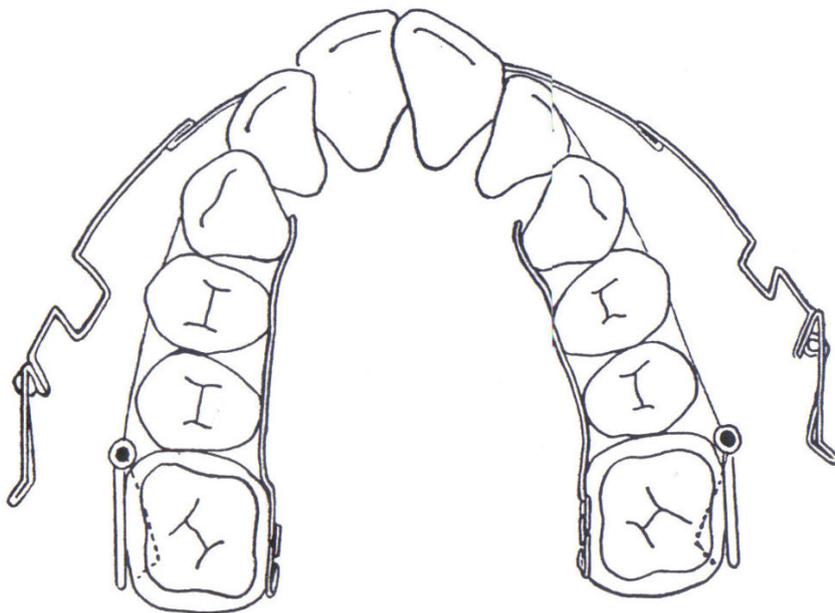


Abb. 36. Zur Expansion aktivierter Labialbogen.

windet das Hindernis leicht, indem man nach Einfügen des Bolzens die Schleife mit der Zunge vorsichtig nach bukkal abdreht und über den Röhrensteg hebt.

Der Grad der Expansion ist dadurch gegeben, daß die Bolzen vor dem Einfügen jederseits etwa 1 cm von den Röhren abstehen sollen. Jedoch auch ein größerer Abstand vermag kaum unbiologische Wirkungen auszulösen infolge der zarten Elastizität des Wipladrahtes. Freilich dürfen dann die hinteren Schleifen nicht zu sehr nach innen gebogen werden, um eine unerwünschte Drehung der Molaren zu vermeiden. Hierüber und über die Wirkungsweise des dehnenden Bogens überhaupt wird im therapeutischen Teil berichtet werden.

Auf den beachtlichen Umstand, daß der transversal expandierende Bogen evtl. sagittale Wirkungen auslöst (Druck auf die Frontzähne, Zug an den Molaren), wird ebenfalls im therapeutischen Teil eingegangen werden.

Bei der (sehr selten vorkommenden) Verengung des Bogens ist der Frontalteil stärker zu krümmen. Die Horizontalschleifen bleiben unverändert.

b) Die sagittale Verlängerung des Bogens bezweckt, den Bogen nach frontal von den Schneidezähnen abstehen zu lassen. Erreicht wird dies durch Erweitern der seitlichen Vertikalschleifen, eine Veränderung, die sehr gleichmäßig und überlegt vorgenommen werden muß, um Schief lagen des Bogens und damit unerwünschte Nebenwirkungen zu vermeiden.

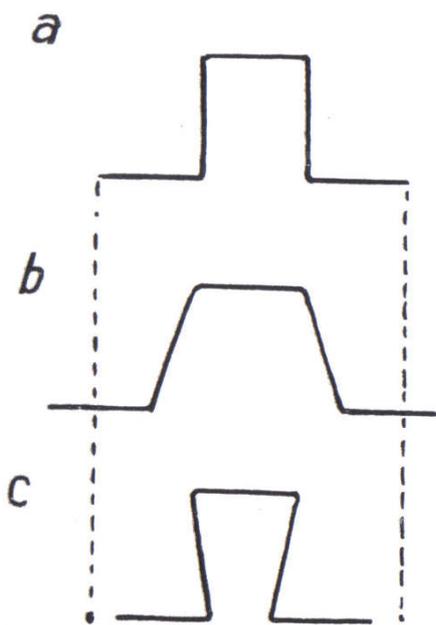


Abb. 37.

a) Passive, b) erweiterte,
c) verengte Vertikalschleife.

Das sicherste Mittel besteht darin, die vier rechten Winkel der Schleife um möglichst den gleichen Grad zu vergrößern, also stumpf zu machen (Abb. 37b). Dies geschieht entweder dadurch, daß man die Biegestelle jedes Winkels zwischen die Zange nimmt und diese behutsam und stets mit derselben Kraft zudrückt, oder indem man den einen Schenkel mit der Zange faßt und den anderen mit den Fingern etwas abbiegt. Natürlich dürfen die Schenkel nicht aus der ursprünglichen Ebene der Schleife herausgebogen werden, evtl. ist ein solcher Fehler nachträglich zu beseitigen.

Nach dem Erweitern der einen Schleife visiert man die beiden Bolzen gegeneinander. Sie müssen wieder wie vorher parallel sein. Sind sie es nicht, so ist einer der Winkel der ersten Schleife entsprechend weiter oder enger zu biegen.

Beim Erweitern der zweiten Schleife kontrolliert man wieder durch Visieren der Bolzen, wobei diesmal der erste Bolzen als Fixpunkt dient.

Es könnte einfacher erscheinen, das Erweitern der Schleife mit zwei Zangen vorzunehmen, die neben den Fußpunkten der Schleife angesetzt und in gerader Richtung etwas auseinandergezogen werden. Dieses Verfahren ist zwar möglich, aber infolge der weniger guten Kontrolle nicht so empfehlenswert.

c) Die sagittale Verkürzung des Bogens, die ihn den Schneidezähnen nähert oder auf sie drücken läßt bzw. die Ankermolaren nach vorn zieht, wird durch Verengen der Seitenschleifen erzielt (Abb. 37c). Die Winkel der Schleife sind gleichmäßig spitzer zu machen, wobei man sich einer Zange und der Finger bedient. Wiederum sind die Bolzen wechselweise gegeneinander auszuvisieren.

d) Das Höherlegen des Bogens hat zum Ziele, ihm entweder eine andere Lagebeziehung zu den Labialflächen der Frontzähne zu geben oder ihm Vertikalspannung zum Verkürzen (im Oberkiefer) bzw. Verlängern (im Unterkiefer) zu verleihen.

Die höhere Lage wird erreicht durch Veränderung einiger Winkel an den Vertikalschleifen. Hierbei sind zwei Methoden möglich:

1. Der Bogen wird durch Veränderung nur eines Winkels höher gelegt und erhält dadurch eine Schräglage, indem der Frontalteil höher liegt als die seitlichen. Gleichzeitig tritt je nach

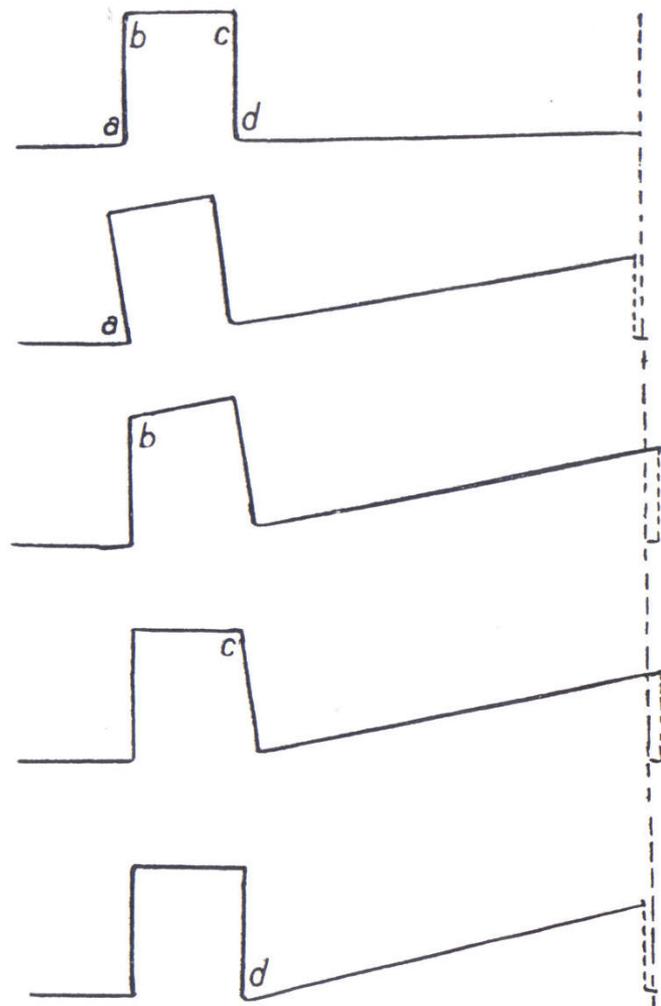


Abb. 38. Höherlegen des oberen Bogens durch Verändern nur eines Winkels (man beachte die dabei auftretenden Längendifferenzen).

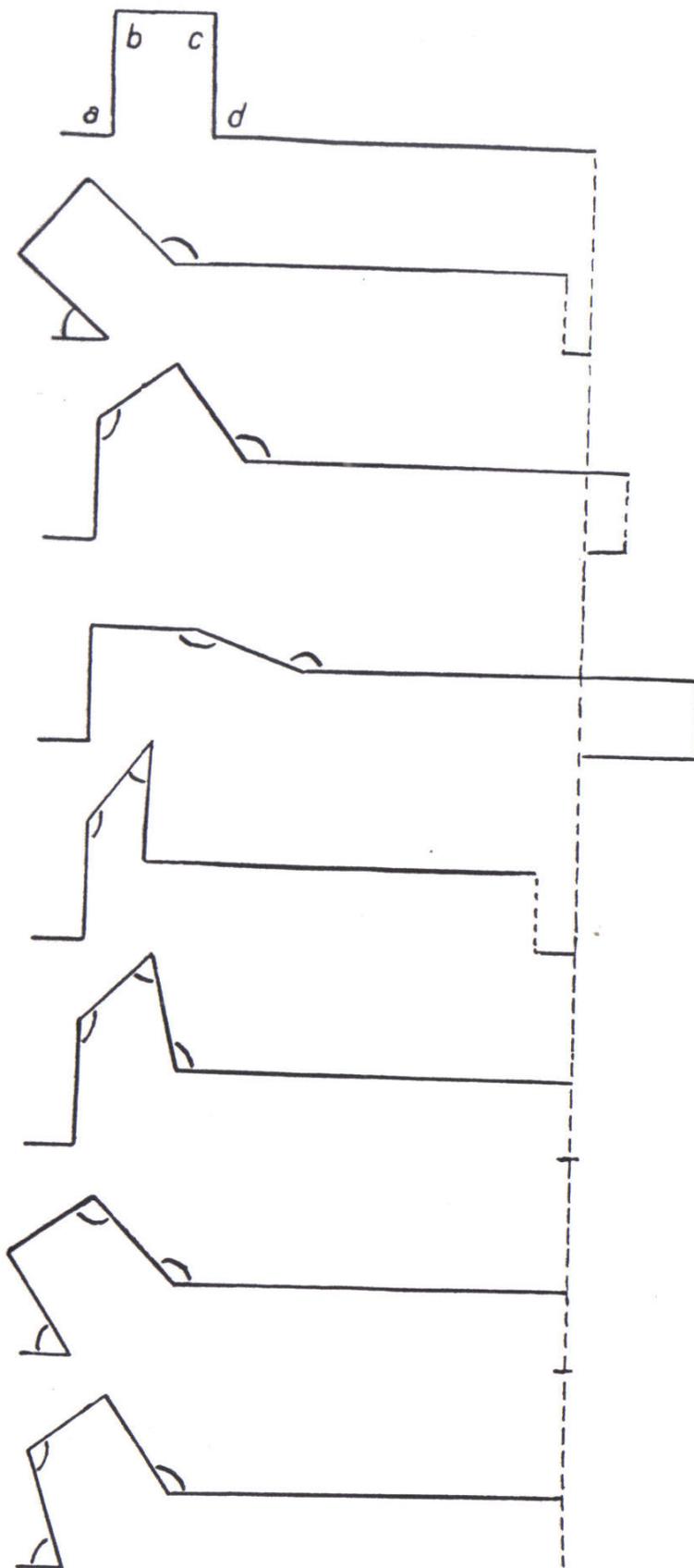


Abb. 39. Höherlegen des Bogens parallel zur ursprünglichen Lage.

dem gewählten Winkel eine Nebenwirkung ein: Die Bogenlänge wird größer oder kleiner, d. h. der Bogen steht vorn entweder ab oder drückt auf die Schneidezähne. Man kann Winkel a (Abb. 38) oder Winkel d verkleinern, dann wird der Bogen verkürzt — oder man vergrößert Winkel b oder c , dann wird der Bogen verlängert, während die Höherlegung stets in etwa gleicher Weise eintritt. Die Nebenwirkungen sind dadurch auszuschalten, daß ein zweiter Winkel in umgekehrtem Sinne verändert wird. Ist z. B. der Bogen durch Verkleinern von Winkel a hochgelegt und dadurch verkürzt worden, so braucht nur Winkel b oder c um denselben Grad vergrößert zu werden, um die Verkürzung wieder auszugleichen. Da durch beide Biegungen, sowohl von a wie von b bzw. c , eine

Höherlegung erfolgt, so ist das Maß jeder Einzelbiegung entsprechend kleiner zu halten, damit die Summe beider Biegungen die gewünschte Höhenlage des Bogens ergibt.

Die anfänglichen Schwierigkeiten in der Beherrschung der Schleifenbiegungen lassen sich leicht überwinden, wenn man einen Zollstock nimmt und aus drei Gliedern nebst den anstoßenden Teilen eine rechtwinklige Schleife herstellt. Das eine Ende des Zollstockes wird (entsprechend der Fixierung des Bogens am Molarenbande) festgehalten, mit dem anderen Ende ahmt man die gewünschten Veränderungen der Bogenlage nach, wobei die Änderungsmöglichkeiten der Schleifenwinkel sich gut studieren lassen. (Dieses Mittel ist auch für Demonstrationen in Vorlesungen usw. empfehlenswert.)

2. Der Bogen wird höher gelegt, soll aber seine ursprüngliche horizontale Lage beibehalten, was im allgemeinen vorzuziehen ist. Hierzu sind stets die Veränderungen mindestens zweier Winkel erforderlich. Abb. 39 zeigt verschiedene Möglichkeiten, von denen die letzten drei ohne sagittale Lageänderung des Frontalteils sind.

Es bedarf keiner großen Überlegung und Übung, um diese Technik rasch und sicher zu beherrschen.

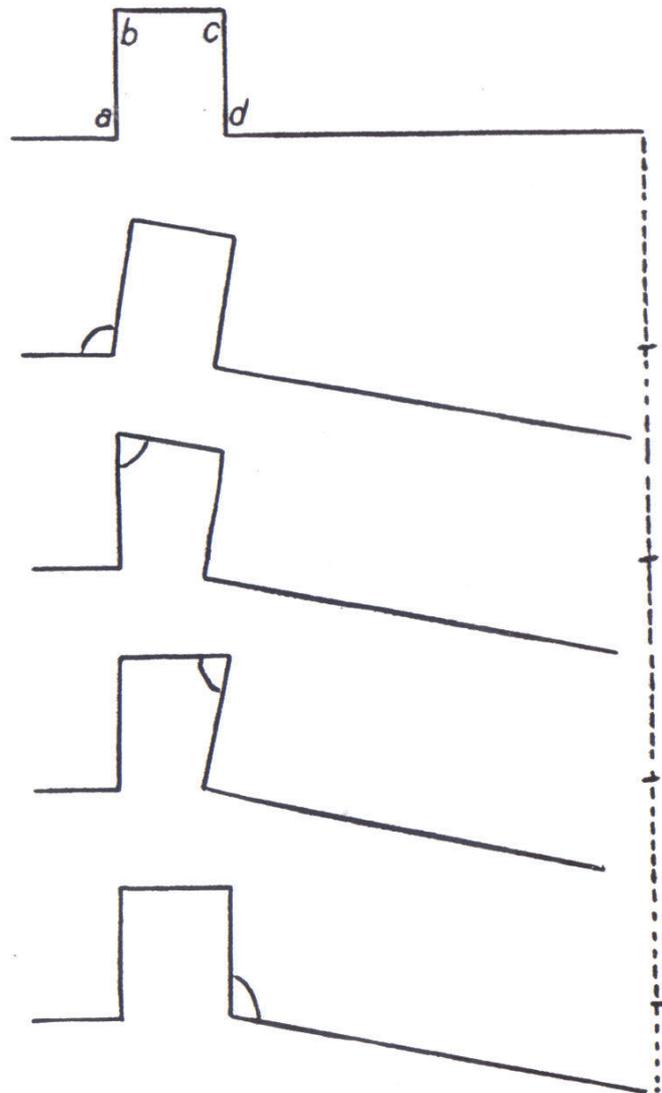


Abb. 40. Tieferlegen des Bogens durch Verändern nur eines Winkels. (Der Bogen wird auch bei Abstumpfen der Winkel kürzer, im Gegensatz zu Abb. 38.)

e) Das Tieferlegen des Bogens, im Oberkiefer nach mastikal, im Unterkiefer nach zervikal, ist aus dem obigen ohne weiteres verständlich (Abb. 40 und 41).

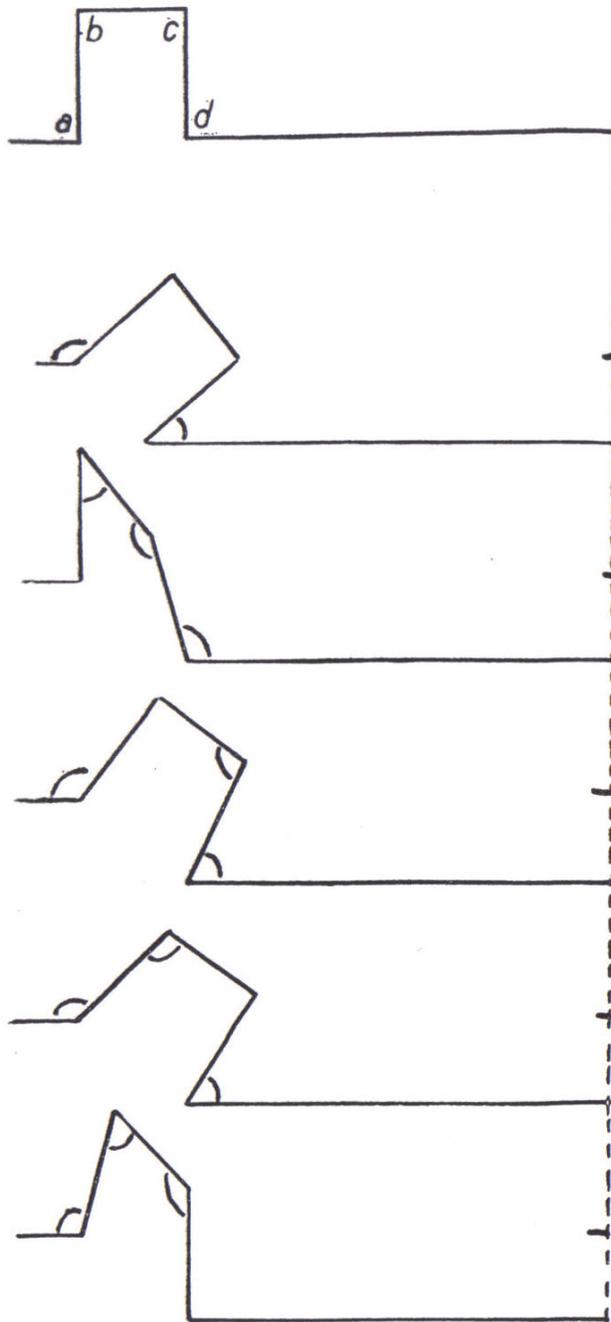


Abb. 41. Paralleles Tieferlegen des Bogens durch Verändern von 2 oder 3 Winkeln.

Es ist wohl klar, daß auch für alle diese Biegungen das gegenseitige Visieren der Bolzen notwendig ist.

f) „Nasen“ am Bogen. Eine „Nase“ ist eine nachträglich hergestellte Erhöhung am Bogen, die einen doppelten Zweck hat. Einmal dient sie dazu, den Bogen nur auf einen bestimmten Zahn oder eine bestimmte Zahnstelle drücken zu lassen (Abb. 42), und zweitens verhindert sie das Abgleiten von Ligaturen (Abb. 43), ersetzt also einen sonst hierfür besonders anzulötenden Haken oder Dorn.

Die Herstellung geschieht am besten im Munde. Man faßt die Stelle, wo die Nase sitzen soll, mit der äußersten Spitze der Zange fest an und dreht die Zange um annähernd 90° . Der Bogen erhält hierdurch zwei entgegengesetzte rechtwinklige Biegungen mit einem ganz

kurzen Mittelstück. Während der Zangendrehung preßt man den Bogen mit dem linken Zeigefinger gegen die Zahnreihe, um ein Abheben zu verhüten. Da der Bogen im ganzen etwas von seiner ursprünglichen Form verliert (er wird enger und auch etwas

Modifikationen des labialen Federbogens.

kürzer, Abb. 44), so muß er nachträglich herausgenommen und adjustiert werden.

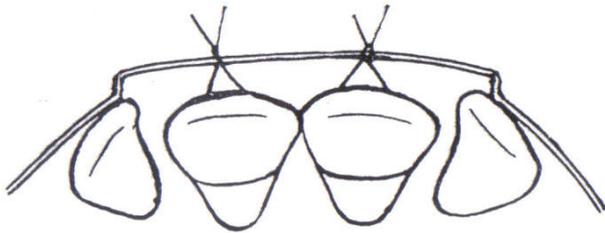


Abb. 42. Nasen im Labialbogen zum Druck auf 2|2.

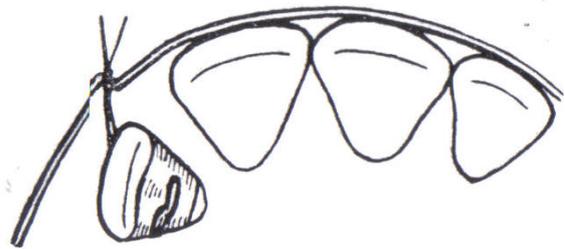


Abb. 43. Horizontale Nase am Labialbogen zur Ligaturenbefestigung.

Soll die Nase zur Ligaturenbefestigung dienen, so kann sie auch in der Vertikalebene verlaufen (Abb. 45). Die Zange wäre alsdann in der Horizontalebene anzulegen.

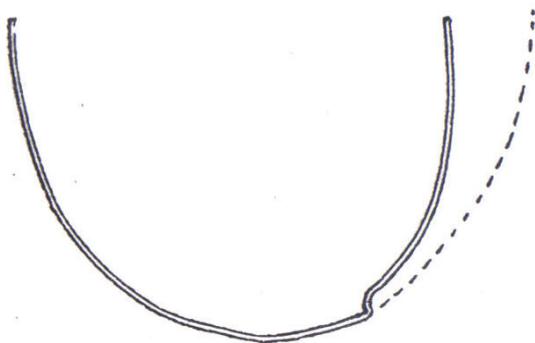


Abb. 44.
Enger- und Kürzerwerden des Bogens durch Biegen einer Nase im Munde.

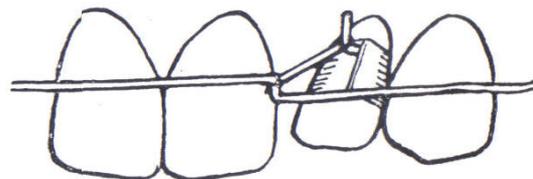


Abb. 45. Vertikale Nase am Labialbogen zur Befestigung einer Ligatur.

Modifikationen des labialen Federbogens.

1. Der obere Verkürzungs-Labialbogen.

Dieser Bogen ist dadurch gekennzeichnet, daß er eine die Schneidekanten der mittleren Schneidezähne umfassende Schlinge angebogen erhält (Abb. 46). Das Anbiegen zweier Schlingen für die vier Zähne würde den Bogen zu labil machen.

Bei der Herstellung wird zuerst die eine Seite fertig gebogen, darauf der Frontalteil bis zur Mitte der Labialfläche des einen Schneidezahnes geführt, dann rechtwinklig abwärts und um die Schneidekante herum nach lingual aufwärts bis zum Tuberkulum geführt. Hier ist der Draht wiederum rechtwinklig nach medial zur anderen Zahnmitte zu biegen, worauf in derselben Weise die zweite Schneidekante umgangen und der Bogen fertig-

geformt wird. Die Schlinge soll die Schneidekanten dicht umfassen, aber nicht klemmen.

An Stelle dieser angebogenen Schlinge kann auch nachträglich eine Verkürzungsschlinge angebracht werden (s. S. 69, Abb. 100). In diesem Falle kann die Schlinge, falls sie im Verlaufe der Behandlung überflüssig wird, einfach entfernt werden, und der

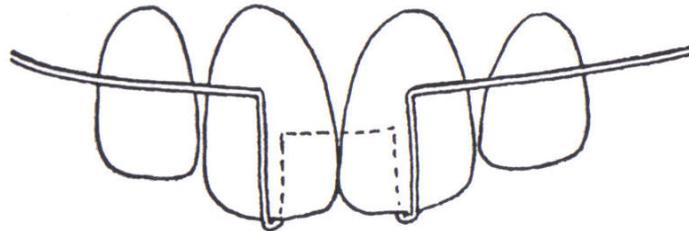


Abb. 46. Oberer Verkürzungs-Labialbogen.

Bogen bleibt erhalten. Beim Verkürzungs-Labialbogen müßte hingegen ein neuer Labialbogen angefertigt werden, was einen (freilich geringfügigen) Nachteil bedeutet, der durch manche Vorteile aufgewogen wird: rasche Anfertigung, hygienischer Sitz und geringe Sichtbarkeit.

Zur Aktivierung sind die auf S. 29 unter d) beschriebenen Manipulationen des Höherlegens auszuführen.

2. Der Hochlabialbogen.

Der von Lourie angegebene obere Hochlabialbogen bezweckt einmal die Unsichtbarmachung des frontalen Bogenteiles und

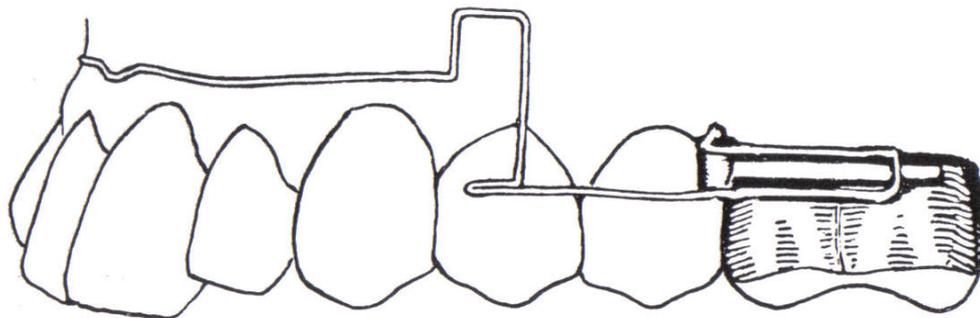


Abb- 47. Hochlabialbogen.

verschafft ferner die Möglichkeit, von ihm aus senkrechte Fingerfedern (s. später) auf die Frontzähne wirken zu lassen.

Die Form ist aus der Abb. 47 ersichtlich. Von der Vertikalschleife behält nur der hintere Schenkel seine übliche Länge,

während die anderen beiden bis auf 3 mm verkürzt werden. Der Gummiringhaken befindet sich am Fuße des distalen Schleifenschenkels. Um einen Druck auf das Frenulum zu vermeiden, kann in der Mitte des Frontalteils eine kleine Ausbuchtung in der Horizontalebene angebogen werden. Das Bogenmittelstück liegt etwa 2—3 mm über dem Zahnfleischrand.

Der Hochlabialbogen ist hier der Vollständigkeit halber beschrieben worden. Er ist in den meisten Fällen entbehrlich und leicht durch andere Einrichtungen zu ersetzen. Sein Nachteil besteht darin, daß es manchmal Schwierigkeiten macht, einen Druck auf die Schleimhaut, entweder des Kiefers oder der Oberlippe, auszuschalten.

3. Der Bolzenbogen.

Der Bolzenbogen ist ein (oberer oder unterer) Labialbogen, dessen Frontalteil einen oder mehrere vertikale, nach zervikal gerichtete Bolzen trägt. Diese Bolzen stecken in den labial aufgelöteten Flachröhrchen von Frontzahnbindern.

Die auf diese Weise erreichte zwangsläufige Verankerung an den betreffenden Frontzähnen bedingt eine sehr exakte körperliche

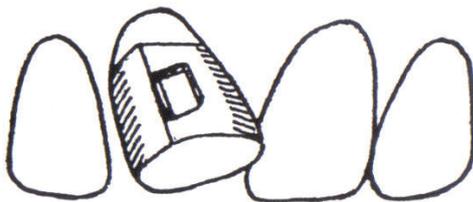


Abb. 48.

Flachröhrchenband auf dem zu bewegenden Frontzahn.

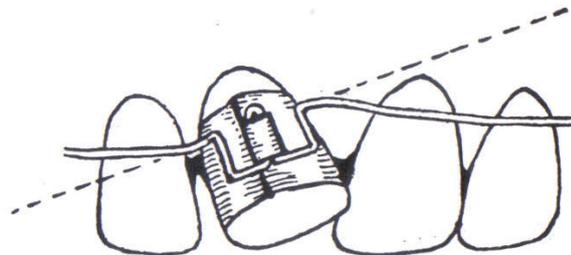


Abb. 49.

Bolzenbogen in situ bei der Drehung eines oberen Schneidezahnes um die Sagittalachse.

Bewegung, wie sie in manchen Fällen nicht zu umgehen ist. Bekanntlich ist mit der körperlichen Bewegung eines Zahnes die Gefahr der Wurzelresorption verbunden. Diese Gefahr wird beim Bolzenbogen dadurch möglichst eingeschränkt, daß der Bogen stets nur aus 0,5 mm starkem Wipladraht hergestellt wird. Außerdem wird ihm durch die Vertikalschleifen (die evtl. höher als 6 mm gewählt werden können) eine große Länge, d. h. eine besondere Elastizität erteilt. Es erscheint zweckmäßig, zum Unter-

schied von den ganz starren Verankerungen, wie sie z. B. bei den Schraubenapparaten vorkommen, hier von einer „starr-elastischen“ Verankerung zu sprechen.

Der Arbeitsgang ist folgender: Zuerst ist am Patienten der zu bewegend Frontzahn mit einem Vollband zu versehen (Abb. 48). Diesem Vollbände wird sofort in der Mitte der Labialfläche ein vertikal stehendes Flachröhrchen aufgelötet. Mit diesem „Flachröhrchenbände“ wird Abdruck genommen. Auf dem Arbeitsmodell ist aus 0,5 mm Wipladraht zunächst das eine Bukkalschloß



Abb. 50. Bolzenbogen zur Schneidezahndrehung.

fertigzubiegen. 3 mm vor dem Flachröhrchen des Frontzahnbandes erhält der Bogen eine doppelte rechtwinklige Knickung, die ihn an die mastikale Öffnung des Röhrchens bringt. Darauf ist an der richtigen Stelle der Bolzen in der früher beschriebenen Weise zu biegen. Jetzt folgt wieder eine Doppelknickung und die übliche Fertigstellung des Bogens.

Abb. 49 zeigt den Bolzenbogen in situ bei der Drehung eines oberen Schneidezahnes um die Sagittalachse. Abb. 50 zeigt den Bolzenbogen allein.

Der Parallelapparat.

Eine wertvolle Kombination von Bolzenbogen und Flachröhrchenbändern ermöglicht sich für die Behandlung mancher inzisalen Pro- und Retraktionen, bei denen eine Gruppenbewegung notwendig ist, sei es in Form einer Drehung um die Transversalachse oder einer körperlichen Frontal- bzw. Okzipitalbewegung.

Drei Ausführungen sind möglich:

1. Die vier Vollbänder der Schneidezähne werden auf dem Arbeitsmodell miteinander verlötet. Labial ist bei den seitlichen Schneidezahnbandern je ein vertikales Flachröhrchen anzulöten. Der Bogen erhält zwei Bolzen, zwischen denen er geradlinig verläuft (Abb. 51).

2. Nur die seitlichen Schneidezähne erhalten Vollbänder, denen

die Flachröhrchen sofort, d. h. noch vor dem Abdruck, aufgelötet werden. Auf dem Arbeitsmodell werden diese Bänder durch einen lingual angelöteten Draht verbunden, der für die Okzipitalbewegung möglichst mastikal, für die Frontalbewegung möglichst zervikal liegt und den mittleren Schneidezähnen angebogen ist. Das Bogenstück zwischen den beiden labialen Bolzen verläuft bei der Okzipitalbewegung nicht gerade, sondern ist mit Hilfe von Doppelknickungen möglichst weit nach zervikal verlegt. Bei der Frontalbewegung liegt es mastikal, verläuft also geradlinig zwischen den Bolzen. Auf diese Weise ist die Bewegung der mittleren Schneidezähne ebenfalls zwangsläufig. Abb. 52 zeigt den Parallelapparat für die Okzipitalbewegung, Abb. 53 für die Frontalbewegung.

Die zweite Ausführung ist, obwohl das Bogenbiegen sich etwas umständlicher gestaltet, vorzuziehen, da nur zwei Vollbänder benötigt werden, mithin das Einsetzen des Apparates einfacher ist. Wenn allerdings gleichzeitig vertikale Belastungen der Schneidezähne (beim Verkürzen oder Verlängern oder durch intermaxilläre Gummiringe) vorhanden sind, ist die erste Ausführung infolge der gleichmäßigen und sicheren Verankerung aller vier Zähne zweckentsprechender, damit nicht eine stärkere Bewegung nur der seitlichen Schneidezähne erfolgt.

3. Alle zu erfassenden Zähne — also nötigenfalls auch die Eckzähne und ersten Prämolaren — erhalten Flachröhrenbänder. Der Bogen bekommt die entsprechende Anzahl Bolzen; zwischen ihnen verlaufen die Bogenteile entweder geradlinig (bei richtigem mediodistalen Zahnabstand (Abb. 54) oder schleifenförmig (bei

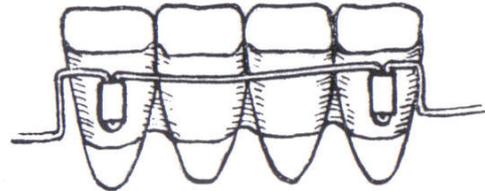


Abb. 51. Unterer Parallelapparat an vier miteinander verlöteten Schneidezahnbändern.

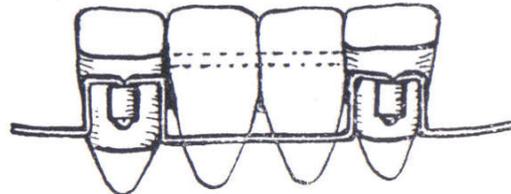


Abb. 52. Parallelapparat zum Okzipitalbewegen der Schneidezähne.

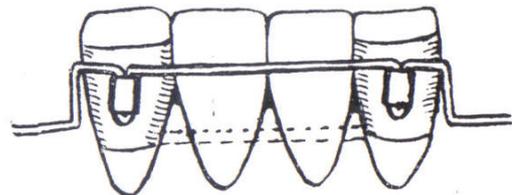


Abb. 53. Parallelapparat zum Frontalbewegen der Schneidezähne.

Einzelzahnabweichungen). — Diese Modifikation ist dem „Bandbogen“ von Angle verwandt. —

Ist es nötig, die Bolzen gegen ein Herausgleiten aus den Röhrrchen zu sichern (z. B. bei Vertikalfederung des Bogens nach mastikal oder beim intermaxillären Gummizug), so gibt es zwei einfache Mittel:

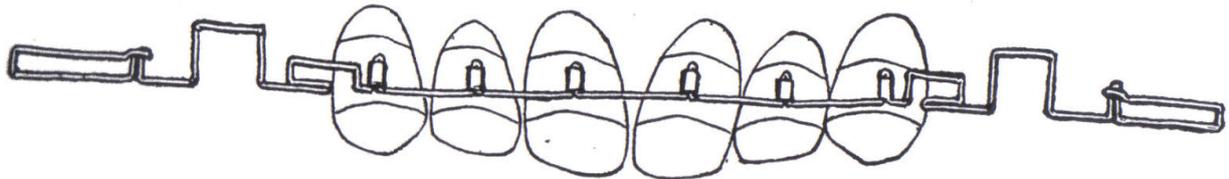


Abb. 54. Bolzenbogen (ohne Zwischenschleifen) an sechs Frontzahnbandern.

1. Fixierung nur eines Bolzens. Ein feiner Wipladraht (0,1 mm) wird durch das Röhrrchen gezogen (während der Bolzen drinnensteckt), das eine Ende wird 2—3 mal straff um den Bogen gewickelt und dann mit dem anderen fest verseilt (Abb. 55).

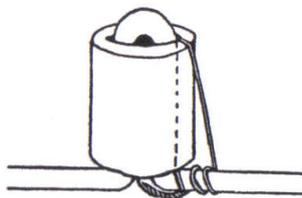


Abb. 55. Fixierung des Bolzens im Flachröhrrchen durch Haardraht.

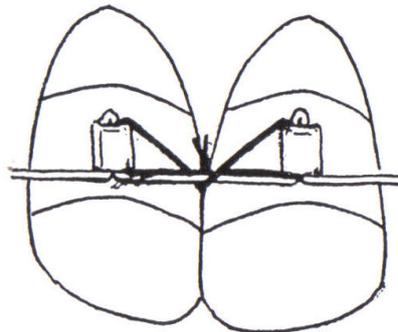


Abb. 56. Fixierung des Bolzenbogens an zwei Flachröhrrchen.

2. Fixierung zweier Bolzen. Der Haardraht wird durch das eine Röhrrchen gezogen, sein zervikales Ende wird schräg um den Bogen herum zur Zervikalöffnung des anderen Röhrrchens geführt, hindurchgezogen und mit dem anderen Ende verseilt (Abb. 56).

4. Der Gleitbogen.

Dieser Bogen (der dem „glatten“ Bogen der alten Angle-Apparatur entspricht) ist ein dreigeteilter Labialbogen, dessen Frontalteil mit Hilfe einer selbsthergestellten Spirälöhrrchenführung in fronto-okzipitaler Richtung auf den beiden Seiten-

teilen zu gleiten vermag (Abb. 57). Letztere, die 0,7 mm (!) dick sind, stellen eigentlich Bukkalschloßfedern von gerader Form dar (vgl. S. 74), die bis zur Eckzahnmitte reichen und hier hakenförmig etwa 3 mm lang nach zervikal und hinten zurückgebogen sind.

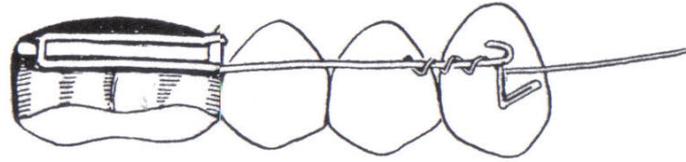


Abb. 57. Gleitbogen von der Seite.

Diese als Sperre dienenden Häkchen allerdings werden erst zum Schluß gemacht, zunächst läßt man die Federn geradlinig und etwas länger als nötig verlaufen, um erst das frontale Stück zu formen. Dieses, der eigentliche Gleit-

bogen, ist nur 0,5 mm dick, also ganz zart. Man nimmt ein ca. 20 cm langes Stück Draht und wickelt mit den Fingern das eine Ende 4mal um den Schloßfederdraht vom Bolzen her nach vorn herum. Die Windungen liegen nicht dicht beieinander, sondern haben je einen Zwischenraum von ca. 3 mm (Abb. 58). Die hinterste halbe Windung wird oben (zervikal) abgekniffen, wo also das spitze Ende keine

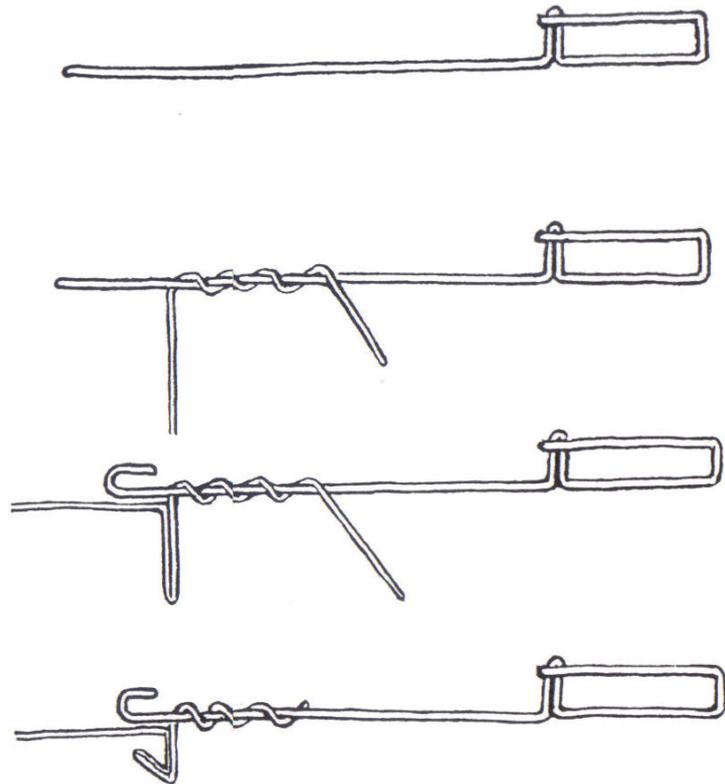


Abb. 58. Phasen der Herstellung des Gleitbogens.

Reibung verursachen kann. Es entsteht aus den drei in die Länge gezogenen Windungen eine Spiralaröhre, die sehr leicht auf dem Draht gleitet, auch wenn er etwas gebogen verläuft, und dennoch nicht im mindesten schlottert.

Nunmehr wird der obenerwähnte Sperrhaken am Schloßfederdraht in der Eckzahnmitte gebogen, so daß die Röhre nicht weiter nach vorn gleiten kann (Abb. 59).

Das freie lange Ende des dünnen Drahtes strebt rechtwinklig nach unten und wird in einer Länge von 8 mm in einem Bolzenknick (zwischen zwei Zangen, s. S. 14, Abb. 22) parallel zurückgebogen; die Biegungsebene liegt transversal, also quer zur Sagittalebene. Es entsteht so ein ca. 7 mm langer Bolzen, der in der Mitte spitzwinklig nach vorn und oben gebogen wird und einen Gummiringhaken bildet. Zum Unterschied von den sonstigen Haken am Labialbogen, die des dickeren Drahtes wegen über die Kante gebogen sind (siehe S. 21), ist dieser Haken über die Fläche gebogen, was eine kleine Erleichterung bedeutet; dem-

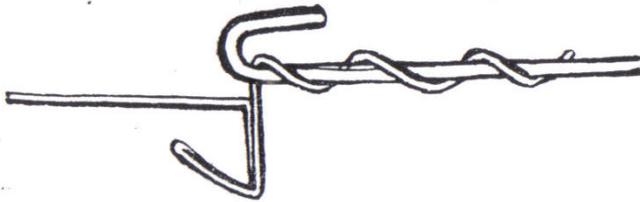


Abb. 59. Sperrhaken an der Bukkalenschloßfeder nebst Seitenteil des Gleitbogens.

entsprechend liegt, wie erwähnt, die Ebene der langen Bolzenschenkel transversal (Abb. 60).

Zum Schluß wird das hochstehende lange Drahtende dicht am Schloßfederdraht rechtwinklig nach vorn gebogen und um die Schneidezähne herum zur anderen Seite geführt. In der Mitte kann evtl. eine kleine, vertikal nach oben stehende rechtwinklige Schleife (von 3 mm Schenkellänge) umgebogen werden, um die Möglichkeit der Längenveränderung des Gleitbogens zu haben. Auf der anderen Seite biegt man zuerst den Haken an der Eckzahnmitte und wickelt dann die Spiralröhre usw.

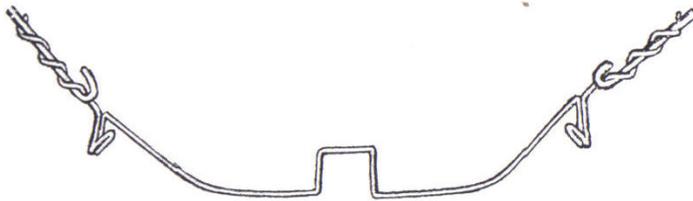


Abb. 60. Frontalansicht des Gleitbogens.

Der Gleitbogen mit seiner sicheren Führung wird auch trotz seiner Dünne durch den Gummizug nicht disloziert, da dieser von den stabilen Schloßfedern abgefangen wird.

Er dient zur rein intermaxillären Behandlung einmal der inzisalen Protraktion (s. S. 209) und dann der Distorsion der Molaren als Teilbehandlung der seitlichen alveolären Retraktion (s. S. 249). In letzterem Falle ist der Gleitbogen an den

Schneidezähnen durch Ligaturen, evtl. an Einschnittbändern, zu fixieren.

Er kann auch als Gleitbolzenbogen hergestellt und in vorderen Flachröhrchenbändern verankert werden (vgl. Nr. 3, S. 35). Auf diese Weise ist es möglich, gleichzeitig noch komplizierte Einzelzahnabweichungen zu beheben.

Ferner kann sein Frontalteil als Inzisalschleifenbogen ausgestaltet sein (s. Nr. 5).

Über den abgestützten Gleitbogen s. S. 210 (Abb. 292).

5. Der Inzisalschleifenbogen.

Der Frontalteil eines gewöhnlichen Labialbogens oder eines Gleitbogens ist mit einer oder zwei nach mastikal gerichteten Schleifen versehen, je nachdem, ob nur die beiden mittleren oder alle vier Schneidezähne beeinflußt werden sollen. Der eigentliche Bogen liegt in Zahnhalshöhe oder etwas mehr mastikal, die vertikalen Schleifenschenkel verlaufen entlang der Mitte der Labialflächen und sind nahe den Schneidekanten rechtwinklig zum Nebenzahn abgebogen (Abb. 63).

Der Inzisalschleifenbogen dient zur Behandlung der inzisalen dentalen Protraktion, wofern sie mit einer alveolären Retraktion verbunden ist; hier sollen ja die Zähne um eine in Zahnhalshöhe liegende Transversalachse gedreht werden (Abb. 61). Außerdem vermittelt er gleichzeitig eine Drehung der Schneidezähne um ihre Längsachsen, falls die Torsionen nicht zu stark sind.

Die Wirkung des Bogens beruht darauf, daß die Inzisalschleifen senkrecht zur Bogenebene stehen, also die Labialflächen zuerst berühren, während der Bogen selbst nach frontal absteht (Abb. 62). Der Hauptbogen ist nunmehr den Zahnhälsen anzudrücken und dort zu fixieren. Hierfür gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Die Zahnhalsligatur (aus Wipladraht 0,2 mm). Der feine Draht ist evtl. erst einmal um den Zahnhalshals und dann bei der

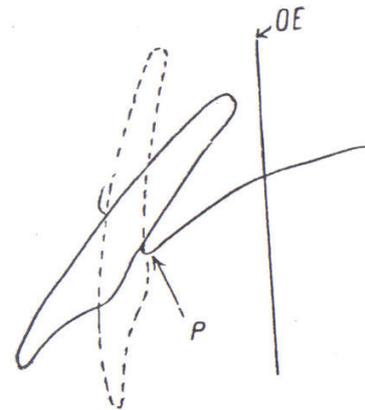


Abb. 61. Inzisale dentale Protraktion + alveoläre Retraktion.

zweiten Tour um den Bogen zu schlingen. Er soll nicht den Vertikalschenkel der Schleife, sondern den eigentlichen horizontalen Bogen umfassen, weil sonst der letztere nach zervikal gleiten könnte. Evtl. ist der Draht ein- oder zweimal um den Bogen

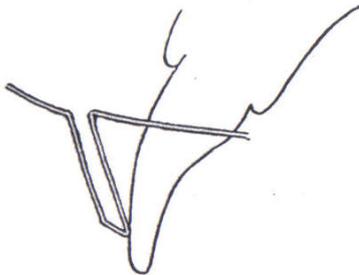


Abb. 62.

Stellung der Inzisalschleife zum Zahn vor dem Fixieren des Bogens.

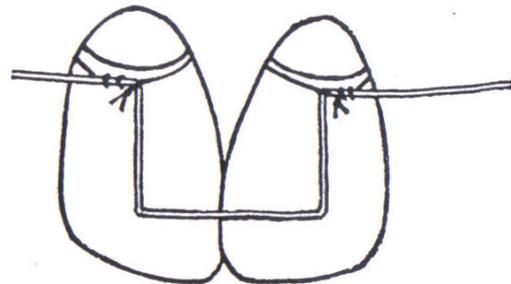


Abb. 63.

Zahnhalbsligaturen zur Befestigung des Inzisalschleifen-Bogens.

herumzuschlingen und dann erst zu verseilen (Abb. 63). — Diese Fixierung hat den Vorteil möglicher Unsichtbarkeit, davon abgesehen ist sie nicht empfehlenswert, weil sie mühsam herzustellen, schmerzhaft für den Patienten, ziemlich unhygienisch und nicht lange haltbar ist.

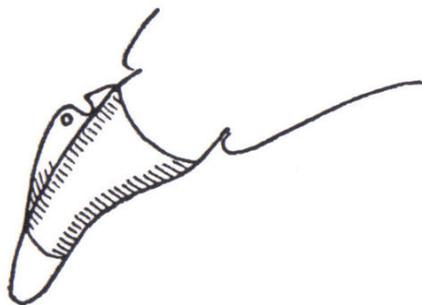


Abb. 64. Einschnittlochband.

2. Das Einschnittlochband. Die labiale Naht des Vollbandes, die nötigenfalls durch Lot verstärkt wird, erhält möglichst nahe dem zervikalen Ende einen feinen Einschnitt (mit einem Fissurenbohrer). Dicht darunter (nach mastikal) wird die Naht mit einem winzigen Rosenbohrer durchbohrt

(Abb. 64). Die Schleifenschenkel liegen auf der Medialseite der Nähte; es ist leicht, auf dem die Vollbänder enthaltenden Arbeitsmodell die Schleifen in der entsprechenden Breite zu biegen. Der Labialbogen wird in die Einschnitte gedrückt. Zum Fixieren der Schleifen dient ein Riegel aus 0,5 mm-Draht, dessen eines Ende zu einer winzigen Schleife geformt ist, um das Durchgleiten zu verhüten. Mit dem anderen Ende wird der Draht im Munde durch die zwei (Abb. 65) bzw. vier (Abb. 66) Löcher der Nähte gesteckt und hinter dem letzten Loch ebenfalls schleifenförmig umgebogen. Um den Bogen entfernen zu

können, wird der Riegel in der Mitte durchgekniffen und nachher durch einen neuen ersetzt.

Man erkennt wohl, daß der Inzisalschleifenbogen zum Teil einen Ersatz für den Bolzenbogen (Nr. 3) bildet. Er hat den Vorteil einer etwas leichteren Anfertigung, auch wird das Anlöten der Flachröhrchen erspart; mitunter fällt auch der kosmetische

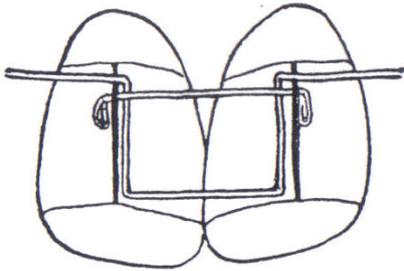


Abb. 65. Inzisalschleife mit Riegel an zwei Zähnen.

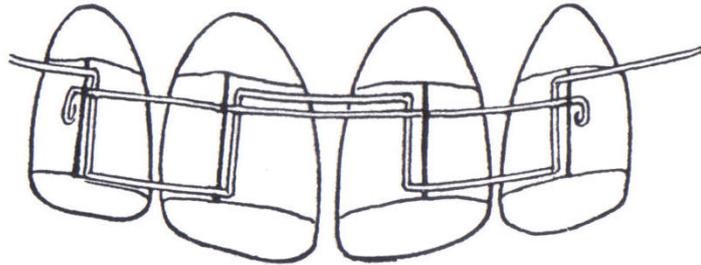


Abb. 66. Inzisalschleife mit Riegel an vier Zähnen.

Faktor ins Gewicht, falls Zahnhalsligaturen gebraucht werden. Dennoch ist der Bolzenbogen im allgemeinen vorzuziehen, weil er eine noch bessere Fixation besitzt und vor allem mehr Leistungen vollbringt. Denn mit ihm können auch inzisale Retraktionen und sämtliche Einzelabweichungen der Frontzähne auf einfache und sichere Weise beseitigt werden.

II. Der obere linguale Federbalkenapparat.

Der obere linguale Federbalkenapparat ist eine ausgesprochene Dehnungsvorrichtung, er wirkt also auf die oberen Seitenzähne. Nur die Modifikation der inzisalen Balkenverlängerung (s. unten) ermöglicht eine Beeinflussung der Frontzähne in bestimmtem Sinne.

Der Vorteil dieses Apparates besteht in seiner völligen Unsichtbarkeit, in der Möglichkeit einer exakten Dehnung besonders im vorderen Kieferteile und (zum Unterschied vom Lingualbogen) in dem Freibleiben der lingualeen Schneidezahnseite, wodurch Störungen beim Essen und Sprechen (Lispeln), sowie Druck auf die vordere Schleimhaut verhütet werden (Abb. 67).

Er eignet sich besonders für die ersten Monate einer Behandlung, bei der zunächst eine erheblichere Dehnung erforderlich ist,

sowohl bei kleinsten Kindern (denen er übrigens kaum eine Angriffsfläche zum Spielen mit Zunge oder Fingern bietet), wie bei Erwachsenen. Er kann ohne weiteres mit dem Labialbogen zur sagittalen und vertikalen Beeinflussung der Frontzähne kombiniert werden.

Die Herstellung erfolgt auf dem Arbeitsmodell, das die beiden Federröhrchenbänder trägt. Ein etwa 25 cm langer Wipladraht (0,6 mm) erhält, 3 cm von dem einen Ende entfernt, in der früher

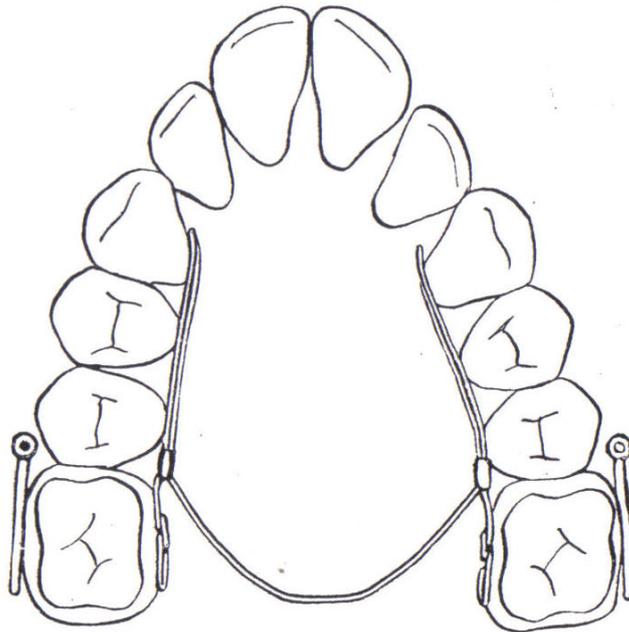


Abb. 67. Oberer linguale Federbalkenapparat.

(S. 13) beschriebenen Weise einen Bolzen angebogen. Der Bolzen wird von mastikal her in das eine Flachröhrchen gesteckt, das nach vorn reichende lange Ende des Drahtes wird 5 mm vor dem Bolzen rechtwinklig nach zervikal und in der Zahnhalsslinie sofort wieder rechtwinklig nach vorn gebogen, so daß es den Zahnhälsen anliegt — und zwar geradlinig, d. h. ohne zunächst die Zahnbogenkurve nach außen oder innen mitzumachen. An der Medialkante des Eckzahnes wird der Draht scharf spitzwinklig nach hinten zurückgebogen, die beiden Schenkel sind wie beim Bolzen zwischen zwei Zangen zusammenzudrücken. Auf diese Weise entsteht durch eine doppelte Drahtlage der erste Balken. An ihm sind noch zwei Manipulationen vorzunehmen: das Verlöten, um ihn zu stabilisieren, und das genaue Adjustieren an den Zahnbogen.

Der obere linguale Federbalkenapparat.

45

Das Verlöten (durch Drahtwicklung mit Tinol) geschieht in der später (S. 56) zu schildernden Art (Abb. 68). Die Verlötungsstelle liegt am hinteren Balkenende dicht vor der letzten Biegung. Hierauf wird der Balken mit zwei Zangen der Zahnbogenkurve korrekt angepaßt (Abb. 69).

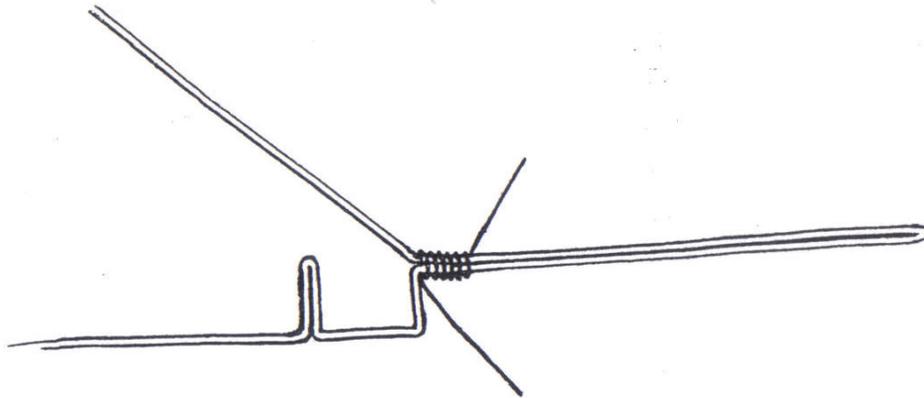


Abb. 68. Drahtwicklung für das Tinollöten.

Jetzt erfolgt das Anbiegen des transpalatinalen Bogenteiles. Der freie Draht wird unmittelbar hinter der Lötstelle stumpfwinklig nach dem Gaumen zu umgebogen und quer über den Gaumen

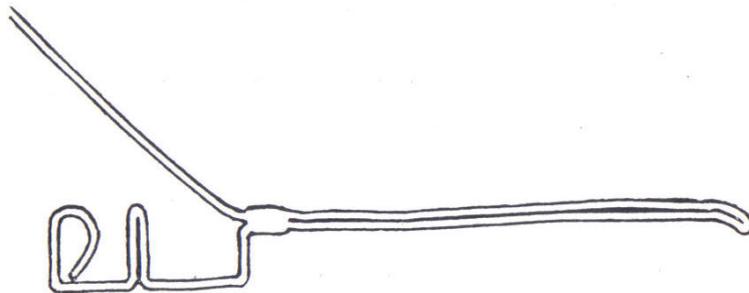


Abb. 69. Fertige Seite des linguale Federbalkenapparates.

und etwas schräg nach hinten geneigt, in einem Abstände von etwa 1 mm vom Gips (also von der Schleimhaut), zur anderen Seite geführt. Hier erfolgen dieselben Vorgänge in umgekehrter Reihenfolge. Nur wird das Verlöten besser erst nach Vollendung des Bolzens vorgenommen, ebenso das Anpassen an die Zahnbogenkurve.

Zum Schluß ist jedes der beiden freien Drahtenden zu der das Schleifenschloß vollendenden kleinen Schleife zu formen (s. S. 13).

Handhabung des Apparates.

Das Einsetzen und Herausnehmen des Apparates unterliegt den auf S. 15 für die Balken angegebenen Regeln.

Beim ersten Einsetzen kann es vorkommen, daß falsche Lagebeziehungen der Balken zu den Seitenzähnen und des Transpalatinalteiles zum Gaumen obwalten. Die ersteren können vorn zu hoch oder zu tief, zu weit außen oder innen liegen, der letztere kann auf die Schleimhaut drücken oder zu weit abstehen. Die Balkenlage wird geändert durch Biegen des Drahtteiles zwischen Bolzen und Lötstelle, wobei der Bolzen oder der waagerechte Drahtteil vor ihm mit einer Zange gepackt und der Balken mit

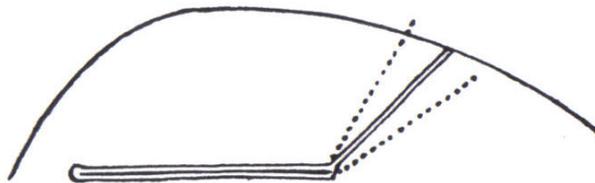


Abb. 70. Korrektes Anlegen des Gaumenbügels durch Veränderung des Winkels hinter der Lötstelle.

den Fingern ausgerichtet wird. Der Gaumenbügel ist entweder mehr nach hinten zu neigen, um ihn von der Schleimhaut zu entfernen, oder mehr aufzurichten, um ihn ihr zu nähern (Abb. 70). Beides geschieht durch symmetrische Veränderung der stumpfen Winkel hinter den Lötstellen in entsprechendem Sinne, wobei der Balken mit den Fingern und das untere Ende des Bügels jederseits mit einer Zange gefaßt wird.

Vor und nach jeder Biegung ist durch Ausvisieren der beiden Bolzen (vgl. S. 28) für die Wiederherstellung der korrekten Lagebeziehung Sorge zu tragen.

Die Veränderung der Bogenform zum Zwecke des Dehnens wird durch Abflachen des Mittelteils und Auswärtsdrehen der Balken erreicht. Um eine genaue Kontrolle zu haben, lege man den Bogen mit den Balken auf ein Blatt Papier und markiere die vorderen Balkenenden und die Bolzenfußpunkte durch Punkte. Nach dem Biegen bringe man den einen Balken mit seinen Punkten in Deckung und kann nun an der Beziehung des anderen Balkens zu seinen Punkten das Maß der Veränderung bestimmen.

Modifikationen des oberen lingualen Federbalkenapparates. 47

Der Mittelbogen wird mit den Fingern leicht abgeflacht. Das Drehen der Balken nach außen geschieht um den Teil des Mittelbogens unmittelbar an der Stelle, wo er in einem stumpfen Winkel vom Balken abstrebt. Man halte den Mittelbogen in den Fingern, fasse den Doppeldraht des Balkens dicht an jenem Winkel mit der Zange und drehe den Balken ein wenig nach außen, wobei das Lingualschloß etwas nach innen gerät.

Es darf nicht übersehen werden, daß durch das Abflachen des oberen Mittelbogens die Bolzen eine mehr nach innen geneigte Lage einnehmen, wodurch es zu einer Auswärtsskippung der Molaren kommen kann. Man muß sie also wieder in die Vertikale aufrichten, indem man die S-förmige Doppelbiegung vor dem Bolzen in die eine und den Bolzen in die andere Zange nimmt und die nötige Drehung ausführt.

Soll während der Behandlung ohne Entfernung der Molarenbänder die Neuanfertigung eines solchen Bogens erfolgen, so kann dies nach einem Abdruck geschehen, der die Lage der Lingualröhrchen wiedergibt.

Modifikationen des oberen lingualen Federbalkenapparates.

1. Inzisale Balkenverlängerung.

Die Abänderung besteht darin, daß die beiden Balken nicht an den Eckzähnen enden, sondern weiter nach vorn an den Zahnhälsen entlanggeführt werden, bis sie sich fast in der Mitte berühren (Abb. 71).

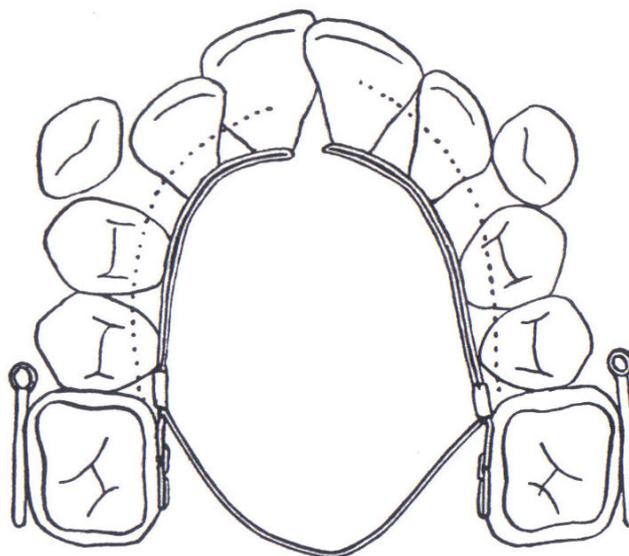


Abb. 71. Inzisale Balkenverlängerung.

Beim Biegen der Balken wird auch hier wieder der Draht zunächst geradlinig geführt, dann an der gehörigen Stelle scharf zurückgeknickt und in Deckung mit dem ersten Stück zurückgeführt. Erst zum Schluß erfolgt das Adjustieren an den inneren Zahnbogen.

Der in der oben beschriebenen Weise aktivierte Apparat bewirkt nicht nur eine seitliche Dehnung, sondern auch eine Frontalstreckung, weil die Balken-Enden eine kreisförmige Bewegung nach außen und vorn beschreiben. Der Drehpunkt liegt kurz vor dem Bolzen.

2. Ungleiche Balkenlänge.

Diese Abart dient zur Behandlung der unilateralen bzw. der bilateral-asymmetrischen Kontraktion.

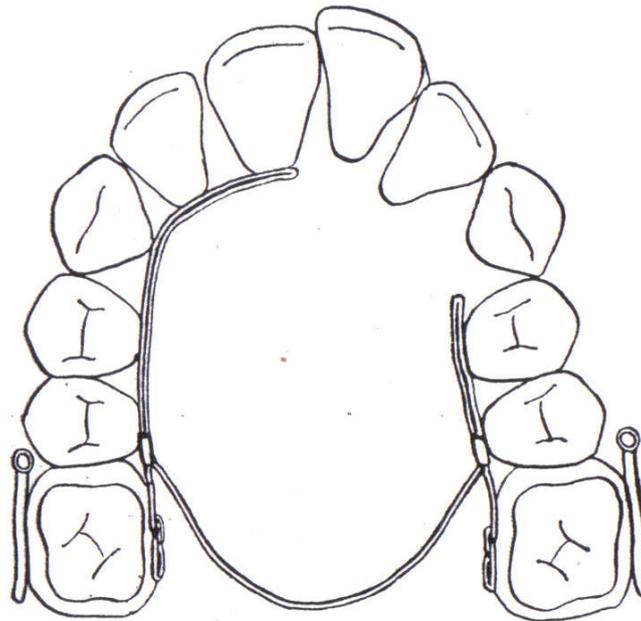


Abb. 72. Ungleiche Balkenlänge.

Auf der stationären Seite wird der Balken möglichst lang gehalten, er reicht etwa bis zum mittleren Schneidezahn oder sogar bis zum seitlichen Schneidezahn der anderen Seite. In letzterem Falle ist es manchmal zweckmäßig, ihn durch Ligaturen an den mittleren Schneidezähnen zu fixieren (evtl. unter Verwendung von Vollbändern, um das Abgleiten der Ligaturen zu verhüten). Auf der Bewegungsseite ist der Balken entsprechend kürzer, er reicht bis zum Eckzahn oder auch nur bis zum ersten Prämolaren, wobei die Bukkalbewegung des Eckzahnes nachträglich vorgenommen werden müßte (Abb. 72).

III. Der Lingualbogen.

Der Lingualbogen, von Mershon eingeführt, hat vor dem Labialbogen den besonderen Vorzug der Unsichtbarkeit. Eine in biologischem Sinne günstigere, d. h. zartere Wirkung gegenüber dem Labialbogen besteht nur dann, wenn man ihn mit den alten Schraubbögen und ihren Ligaturen vergleicht. Dagegen ist der oben beschriebene labiale Federbalkenapparat (der ganz ohne Ligaturen arbeitet und übrigens vermöge der Balken auch an der lingualen Seite angreift) eher von zarterer Elastizität, da seine Bogenlänge beträchtlich größer ist.

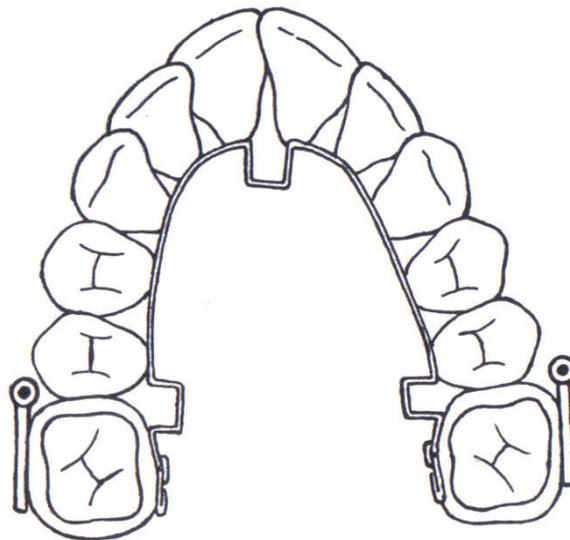


Abb. 73. Oberer Lingualbogen.

Der hier zu beschreibende Lingualbogen ist mit drei Schleifen versehen (Dreischleifenlingualbogen, Abb. 73). Sie erhöhen seine Länge und damit seine Elastizität, vor allem aber schaffen sie größere Umformungsmöglichkeiten, machen also den Bogen selbst — abgesehen von seiner wichtigen Bedeutung als Basis für Hilfsfedern — zu einem hochwertigen Behandlungsinstrument.

Die Anwendung des Lingualbogens stellt den hierin nicht Geübten vor erheblich schwierigere Aufgaben als die des Labialbogens. Dies hat verschiedene Gründe. Der linguale Aktionsraum ist kleiner dimensioniert als der vestibuläre, wodurch ein feineres, anfänglich schwerer zu beherrschendes Ausmaß der Biegungen bedingt wird. Der Umstand ferner, daß der Lingualbogen nach Art eines federnden Keiles wirkt und seine Kraft im

Laufe der Zeit restlos in Zahnbewegungen umsetzt, verursacht leichter unerwünschte Nebenwirkungen. Auch ist die Verankerung der Molaren (mittels der Schleifenschlösser) zwangsläufig, d. h. nicht nachgiebig wie in gewissem Grade beim Bukkalschloß und Labialbogen, so daß auch kleinste Fehlbiegungen sich unvorteilhaft auswirken. Für den Eingeweihten aber, der die Tücke des Objekts erkannt und zu meistern gelernt hat, bedeutet der Lingualbogen eine Quelle besonderer Befriedigung.

Das Biegen des Lingualbogens.

An einem 15 cm langen Wipladrahte von 0,6 (selten 0,7) mm Stärke wird, 3 cm von einem Ende entfernt, ein Bolzen von

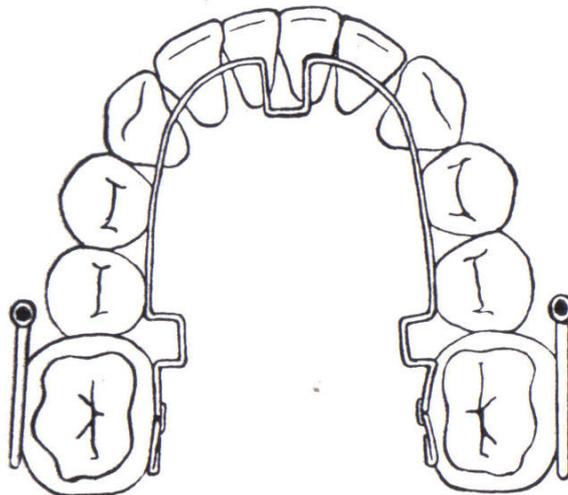


Abb. 74. Unterer Lingualbogen.

4 mm Länge hergestellt, genau so, wie es früher beim Labialbogen geschah. Das kurze Ende bleibt einstweilen unverändert und dient als Griff, wenn der Bolzen zwecks Anprobe von mastikal her in das Flachröhrchen geschoben wird. Das lange Drahtende wird 5 mm vom Bolzen rechtwinklig nach zervikal umgebogen und erfährt eine zweite rechtwinklige Biegung nach vorn, etwa 2 mm jenseits des Zahnfleischrandes. Die Länge des so entstehenden Vertikalschenkels schwankt also mit der Länge des Zahns bzw. der Lage des Flachröhrchens; sie beträgt durchschnittlich 6—7 mm. Auch verläuft dieser Schenkel in der Sagittalebene meist nicht parallel zum Bolzen, sondern etwas schräg nach innen, besonders im Oberkiefer in Berücksichtigung der

Gaumenwölbung. Nun erfolgt die dritte rechtwinklige Biegung mastikalwärts und 3 mm von der zweiten entfernt. Jetzt ist die vierte Biegung, wiederum rechtwinklig, in Höhe des Zahnhalses (des 2. Prämolaren) anzubringen. Auf diese Weise ist eine rechtwinklige Vertikalschleife entstanden.

Der Draht wird alsdann eng an den Zahnhälsen und möglichst glatt, also nicht in Wellenlinien, bis zur Mitte geführt. Im Oberkiefer liegt er auch vorn den Zahnhälsen an (s. Abb. 73), im Unterkiefer aber ruht er vorn auf den Tubercula (Abb. 74).

In der Mitte wird er mit einer kleinen rechtwinkligen Schleife versehen, die besonders im Oberkiefer ziemlich schräg, manchmal fast horizontal liegt (Abb. 75). Ihre Schenkel sind gleich lang und

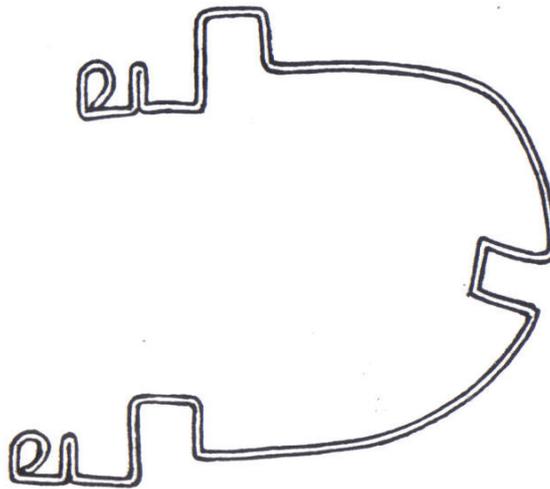


Abb. 75. Oberer Lingualbogen, Seitenansicht.

schwanken von 3 bis zu etwa 5 mm Länge. Das Mittelstück ist etwa 3 mm lang. Diese Mittelschleife dient zur lateralen Erweiterung des Bogens, außerdem wird durch sie im Oberkiefer eine Umgehung der zuweilen recht dicken Papilla incisiva bewirkt und deren Quetschung verhütet.

Das Biegen verläuft dann weiter zur anderen Seite über die Vertikalschleife zum Bolzen. Zum Schluß sind die beiden Schleifen des Schlosses in der früher beschriebenen Art zu biegen.

Das Anlegen und Herausnehmen des Lingualbogens im Munde wird genau in derselben Weise vorgenommen, wie sie für die abnehmbaren Balken beschrieben wurde (s. S. 15).

Der Lingualbogen liegt im Munde zuweilen nicht so gut an wie am Arbeitsmodell, da die Molarenbänder beim Einzementieren

eine etwas andere Lage einnehmen können; er drückt auf die Schleimhaut oder hat zuviel Abstand von ihr. Diese Fehler lassen sich durch geringe Veränderung des hinteren Winkels der Seitenschleife beheben, wodurch der Winkel größer (Abb. 76a) oder kleiner (Abb. 76b) gemacht wird — mit anderen Worten: der Bolzen wird nach hinten oder nach vorn geneigt. Auch die Seitenschleife kann auf die Schleimhaut drücken oder von ihr zu weit abstehen. Im ersten Falle dreht man den Bolzen um seine

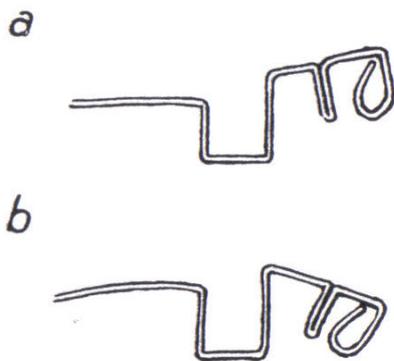


Abb. 76. Winkelveränderung zum korrekten Anlegen des vorn drückenden (a) und des nach oben abstehenden (b) unteren Lingualbogens.

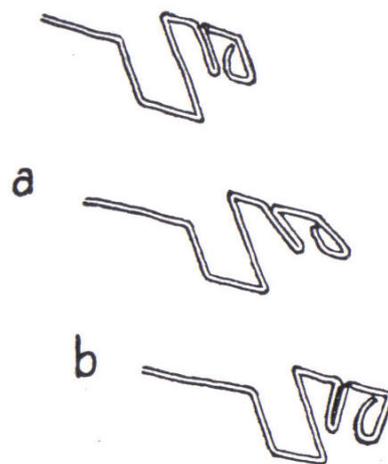


Abb. 77. Bolzenneigung zum Anbiegen (a) bzw. Abbiegen (b) der hinteren Seitenschleife auf der linken Seite eines unteren Lingualbogens.

sagittale Drahtbasis ein wenig nach außen (Abb. 77a), im zweiten Falle nach innen (Abb. 77b). Hierbei ist die Seitenschleife mit den Fingern, der Bolzen mit der Spitzzange zu fassen.

Veränderungen der Lage und Form des Lingualbogens.

Der Lingualbogen erfährt im Laufe der Behandlung dieselben Veränderungen zu seiner Aktivierung wie der Labialbogen.

a) Die transversale Erweiterung bezweckt eine seitliche Dehnung — aber nur im Bereiche der ersten Molaren und der Prämolaren. Zur Erfassung auch der Eckzähne und der zweiten Molaren dienen der Balkenlingualbogen bzw. der Lingualbogen mit Distalstrebe (s. später).

Für den Anfänger ist es empfehlenswert, das genauere Maß der Aktivierung graphisch zu bestimmen. Man lege den Bogen auf

ein Blatt Papier, zeichne seinen Verlauf nach und kontrolliere nach dem Umbiegen durch erneutes Auflegen.

Zur Vornahme der Umformung wird die vordere Bogenkurve sehr mäßig mit den Fingern abgeflacht, wobei die Enden stärker divergieren. Die Zunahme des Transversalabstandes der beiden Bolzen darf etwa 6—8 mm betragen, so daß also jeder Bolzen um etwa 3—4 mm mehr nach außen kommt. Darauf sind die Enden so weit einwärts zu biegen, daß sie einander annähernd parallel werden. Die Biegungsstelle liegt in der Eckzahngegend

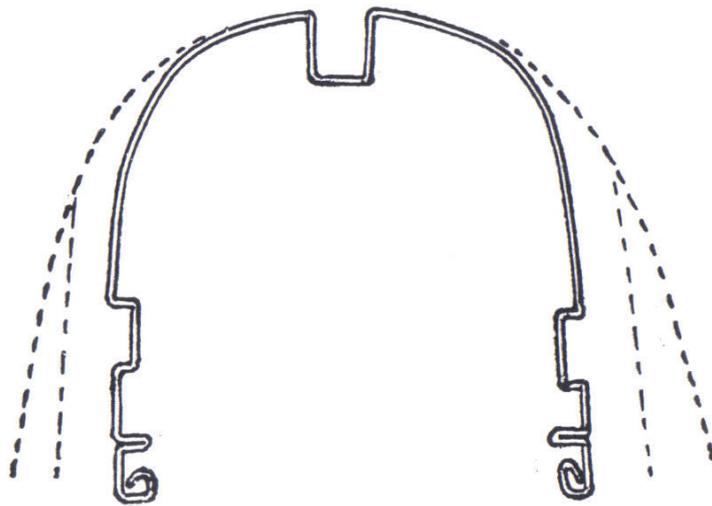


Abb. 78. Aktivieren des Lingualbogens zur seitlichen Dehnung.

und soll nicht eckig, sondern gerundet sein; gebogen wird mit den Fingern (Abb. 78). Meist ist es zweckmäßig, zum Schluß noch die Bolzen-Enden ganz wenig nach bukkal zu biegen, um eine bessere Wurzelbewegung der Molaren zu erzielen. Man hält die Vertikalschleife mit den Fingern und dreht den Bolzen mit der Zunge um den sagittalen Drehschenkel.

Es sei betont, daß alle diese Biegungen möglichst gering ausfallen müssen, um zarte Wirkungen zu erreichen und den Sitz des Bogens an den Zahnhälsen nicht zu gefährden.

b) Die sagittale Verlängerung des Lingualbogens bewirkt einen Druck nach vorn auf die Schneidezähne und einen solchen nach hinten auf die Molaren. Sie wird durch (mäßiges) Erweitern der seitlichen Vertikalschleifen erreicht — nach denselben Regeln, wie sie für den Labialbogen gegeben wurden (s. S. 28). Gewöhnlich wird eine gleichmäßige Abstumpfung der beiden vorderen

Schleifenwinkel (Abb. 79) gewählt werden. Die gleichzeitig eintretende Apikalverlagerung des Bogens ist unerheblich und sogar wünschenswert; sie kann durch Abstumpfung auch der hinteren beiden Winkel ausgeglichen werden.

c) Die sagittale Verkürzung läßt den Bogen von den Frontzähnen abstehen. Sie wird durch Verengen der Seitenschleifen ausgeführt, im umgekehrten Sinne wie eben beschrieben (vgl. S. 29).

d) Die Verlegung des frontalen Bogenteiles nach oben bzw. unten dient zum Verlängern bzw. Verkürzen der Frontzähne. Auch hier werden

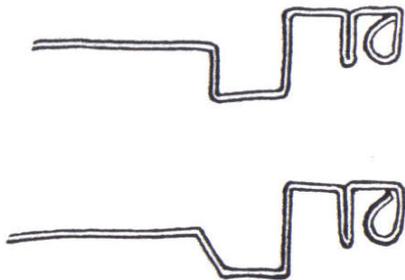


Abb. 79. Sagittale Verlängerung des Lingualbogens.

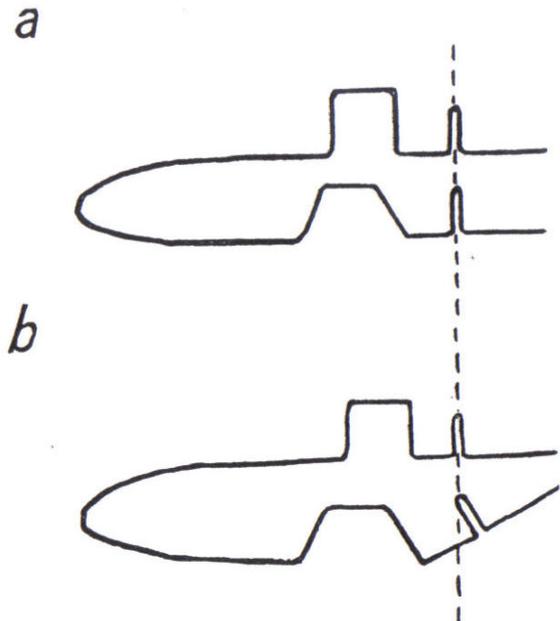


Abb. 80. Ausvisieren der Bolzen.

nur die Winkel an den Seitenschleifen verändert, vgl. S. 29, beim Lingualbogen sind noch mehr als beim Labialbogen die evtl. auftretenden sagittalen Lageänderungen zu beachten, die — falls unerwünscht — durch entsprechende Winkelbiegungen auszuschalten sind (s. S. 30).

Das Ausvisieren der beiden Bolzen gegeneinander (vgl. S. 28) darf bei allen diesen Biegungen niemals unterlassen werden. Vor dem Biegen überzeugt man sich auf diese Weise von der Parallelität der Bolzen. Nach dem Biegen der einen Seite stellt man durch Ausvisieren den Grad der andern fest, und nach dem Biegen auch der anderen Seite kontrolliert man die wiederhergestellte Parallelität (Abb. 80).

Modifikationen des Lingualbogens.**1. Der Balkenlingualbogen.**

Vermittels der seitlich angebrachten „Balken“ ermöglicht der Balkenlingualbogen präzise Dehnung des seitlichen Zahnbogens mit besonderer Beteiligung der ersten Prämolaren und der Eckzähne, wie sie sich so gut mit dem einfachen Lingualbogen nicht erreichen läßt. Hiervon gesondert zu betrachten ist die Anwendung der Balken als „Balkenfedern“ zur Einzelzahn-
bewegung, s. S. 73.

Technik.

Zunächst wird der Dreischleifen-Lingualbogen angefertigt; die Balken können auch jederzeit nachträglich an einem vorhandenen Lingualbogen angebracht werden.

Ein geradliniges, 4 cm langes Stück Wipladraht von der Dicke 0,5 mm wird so an die Zervikal-seite des Lingualbogens gelegt, daß es sich mit ihm deckt und mit dem einen Ende gegen den vorderen Schenkel der Vertikal-schleife stößt. Nun wird ein haardünnere Wipla-Ligaturendraht von 0,2 mm Dicke in etwa acht Touren um das Ende des Balkens und den Lingualbogen sehr fest herumgewickelt (Abb. 81a). Die Touren werden zwischen den Zangenspitzen eng zusammengeschieben, so daß eine Art von

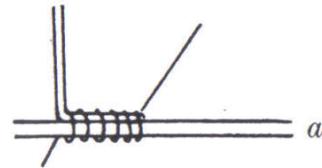


Abb. 81. Tinollötung. a) Umwickeln von Feder und Bogen mit Wipladraht 0,2 mm, b) Zusammenpressen der Wicklung zu einem strammsitzenden Röhrchen, c) Beendete Lötung.

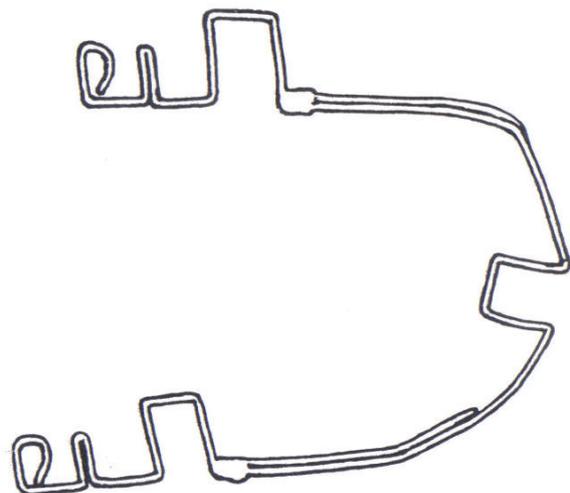


Abb. 82. Oberer Balkenlingualbogen, Schrägansicht.

Drahtröhrchen entsteht, worauf die Enden des Ligaturendrahtes abzuschneiden sind (b). Darauf erfolgt das Anlöten (c) (s. unten). Zum Schluß wird der Überschuß der Balken an den Medialkanten der Eckzähne abgekniffen. Die Balken sind so zu biegen, daß sie sich mit dem Bogen genau decken (Abb. 82).

Das Löten am Wipladraht.

Wipladrähte können zwar mit Hartlot zusammengelötet werden, aber die an der Lotstelle und ihrer Umgebung entstehende Weichheit macht sie unelastisch. Durch mäßiges Hämmern kann die Elastizität nur in geringem Maße wiedergewonnen werden. Infolgedessen ist die Verwendung von Weichlot (Tinol) allein möglich, sie ist technisch einfach und verbürgt durch den Gebrauch des eben beschriebenen Drahtröhrchens eine hervor-

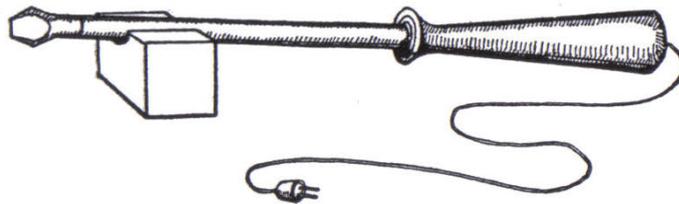


Abb. 83. Elektrischer LötKolben (ca. $\frac{1}{3}$ natürl. Größe), der ein Überhitzen des Tinols unmöglich macht.

ragende und dauernde Haltbarkeit. Ein Bruch der Feder kommt fast niemals vor, höchstens bei zu starker Beanspruchung eine Lockerung der Feder im Drahtröhrchen, die gewöhnlich nicht so groß ist, daß die Feder herausfallen und verschluckt werden könnte.

Das Lot wird am besten in Form des 1 mm starken, bereits mit dem Flußmittel versehenen „Tinol-Lötstabes“ gebraucht.

Als Heizquelle dient entweder die Flamme (ganz kleine Spiritus- oder Bunsenflamme) oder der elektrische LötKolben.

Das Löten mit der Flamme. Der Bogen wird in etwa 1 cm Abstand mit dem Drahtröhrchen über die Spitze der Flamme gehalten, die Flamme darf das Lötstück nicht berühren. Nach sekundenlanger Vorwärmung bestreicht man das Drahtröhrchen über der Flamme einige Male mit dem Ende des Lötstabes und beobachtet das Fließen. Evtl. wird dabei das Lötstück herumgedreht, um das Lot auch auf die andere Seite gelangen zu lassen.

Der Vorgang dauert nur wenige Sekunden, dann wird das Lötstück im Wasser abgeschreckt. Zum Schluß ist der Lotüberschuß mit einer Feile zu entfernen, so daß nur ein ganz dünnes und glattes Röhrchen übrigbleibt (s. Abb. 81c).

Das Löten mit dem elektrischen LötKolben. Der LötKolben wird hergestellt von der Firma Zwietusch AG., Berlin-Charlottenburg, Salzufer 6—7 (Preis RM. 9.—; Voltspannung angeben!). Nach dem elektrischen Anheizen des Kolbens, den man am besten waagrecht lagert (Abb. 83), wird das Lötstück gegengehalten und, nachdem es die Wärme angenommen hat, mit dem Lötstab berührt, bis das Lot fließt.

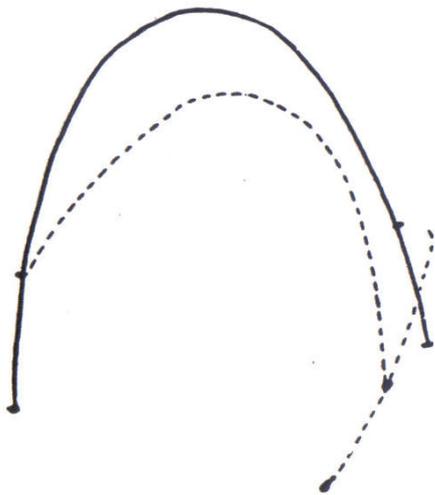


Abb. 84. Transversales Erweitern des Balkenlingualbogens, erste Phase.

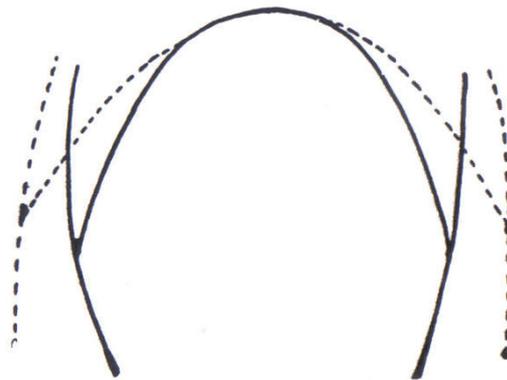


Abb. 85. Vorderes Abflachen des Bogens bis zum Parallelstand der Balken.

Der Vorzug dieses Verfahrens besteht darin, daß infolge der stets gleichbleibenden Wärme des Kolbens niemals eine Verbrennung des Lotes oder eine Überhitzung des Wipladrahtes eintreten kann.

Handhabung des Balkenlingualbogens.

Nachdem der gute Sitz des Bogens im Munde — evtl. durch Veränderung der Bolzenneigung, vgl. S. 52 — erzielt ist, wird die zum seitlichen Dehnen nötige Aktivierung vorgenommen. Sie besteht aus zwei Maßnahmen:

a) Die Lötstelle des Balkens ist mit einer zur Bogenebene senkrecht stehenden Zange zu fassen, der Mittelteil des Bogens wird mit den Fingern gehalten, und durch geringe Drehung der

Zange um ihre Längsachse wird unmittelbar vor der Lötstelle eine kleine Biegung des Bogens (nicht des Balkens) erzeugt in dem Sinne, daß der Balken sich nach außen, der Schloßteil nach innen bewegt (Abb. 84). Rechte und linke Biegung müssen symmetrisch sein.

b) Der Mittelteil des Bogens ist ein wenig abzuflachen, so daß jeder Bolzen etwa 2 mm weiter nach bukkal gerät. Es empfiehlt sich graphische Kontrolle, s. S. 52. Hierdurch werden die Balken (nebst den Schloßteilen) einander annähernd parallel (Abb. 85).

Auf diese Weise kommt es zu einer gleichmäßigen Bukkalbewegung des seitlichen Zahnbogens von Molar bis Eckzahn, wie es in der Regel erforderlich ist. Eine Abbiegung allein des Balkens vom Bogen ist nur dann zulässig, wenn der Balken als Hilfsfeder (Balkenfeder, s. S. 73) auf Einzelzähne wirken soll.

Sollte der aktive Bogen vorn aus der Zahnreihe herausstreben, so ist entweder der Expansionsgrad durch Zurückbiegen zu verringern oder die Bolzenneigung zu verändern (s. S. 54).

Bei fortschreitender Dehnung beginnt der Bogen einen allmählichen Abstand von den Schneidezähnen zu bekommen, weil er sich seitlich verbreitert. Durch entsprechendes Erweitern der Seitenschleifen (s. S. 53) ist diesem Zustand abzuhelpfen.

2. Der Schlingenlingualbogen.

Der fertige Lingualbogen erhält eine labial herumgehende Schlinge, welche die vier Schneidezähne, in selteneren Fällen die sechs Frontzähne umfaßt (Abb. 86 und 87).

Technik. Ein etwa 10 cm langes, 0,5 mm dickes Stück Wipladraht wird in der Mitte mit einer kleinen rechtwinkligen Schleife versehen, deren Schenkel 4 mm und deren Mittelstück 3 mm lang ist. Der Draht wird horizontal so an die Schneidezähne des Modells gehalten, daß die kleine Schleife in der Mitte liegt und nach zervikal steht; sie soll dem Modell anliegen. Die beiden Enden des Drahts sind rechts und links um die Distalflächen der seitlichen Schneidezähne (bzw. der Eckzähne) nach innen zu biegen. Jetzt wird der Lingualbogen exakt auf das Modell und auf die Enden der Schlinge gelegt. Man beachte, daß der obere Lingualbogen an den Zahnhälsen, der untere auf den Tubercula

liegt (s. S. 49). Die beiden Enden der Schlinge werden nun scharf um den Bogen nach oben gebogen. Die Stellen, wo sie den Bogen berühren, sind durch sanften Scherenschlag zu markieren. Darauf werden die Drahtenden von der eben erwähnten Biegung ab schwach gegläht und sauber gefeilt. Abseits vom Modell werden Bogen und Schlinge in richtiger Lage zusammengehalten und

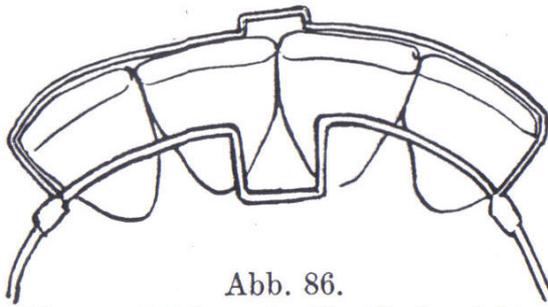


Abb. 86.
Untere Schlinge in Mastikalansicht.

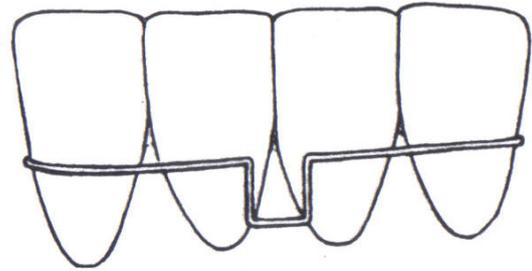


Abb. 87.
Untere Schlinge in Frontalansicht.

die Drahtenden jederseits nach distal fest um den Bogen dreimal herumgewickelt (Abb. 88). Der Überschuß wird abgekniffen und jedes Drahtröhrchen am Bogen verlötet (s. S. 56). Nach dem Zurückbringen auf das Modell können Korrekturbiegungen ausgeführt werden.

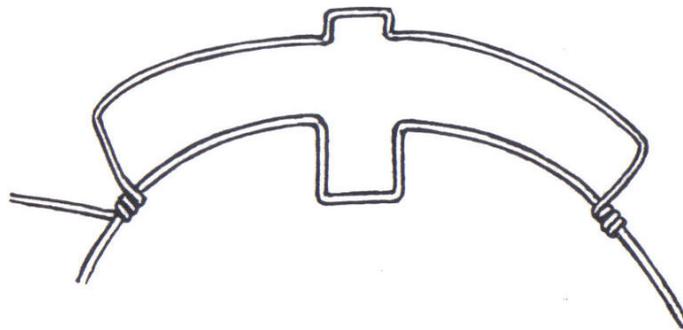


Abb. 88. Wickeln der Schlingenenden um den Hauptbogen.

Bei stärkerer inzivaler Kontraktion ist es meist nicht möglich, die Schlinge zwischen Schneide- und Eckzähnen hindurchzubekommen. Hier hilft eine etwa eintägige Drahtseparation. In leichteren Fällen gelingt es, mit Adapter und Hammerschlag zum Ziele zu gelangen. Am besten aber ist es, zunächst nur mit dem Balkenlingualbogen zu dehnen, also auch die Eckzähne lateral zu bewegen, und dann erst die Schlinge anzubringen. Der hierzu erforderliche Abdruck wird, wie üblich, ohne Bogen genommen. Der Bogen ist erst im Gipsmodell aufzulegen.

Zweck des Schlingenlingualbogens. Die Schlinge, welche die Schneidezähne elastisch umfaßt, ersetzt die vielfach lästigen Schneidezahnligaturen und erfüllt im wesentlichen folgende Aufgaben:

1. Sie verkürzt am abwärtsfedernden Bogen die unteren Schneidezähne (bei den oberen ist dies wegen der anderen anatomischen Verhältnisse in dieser Form nicht möglich).

2. Sie zieht die Schneidezähne nach innen (stets die entsprechende Federung des Bogens vorausgesetzt).

3. Sie verschiebt die Schneidezähne nach rechts oder links.

4. Sie beseitigt Einzelzahnabweichungen der Schneidezähne, besonders Torsionen um die Längsachse (bei inzisaler Kontraktion), sowie Extra- und Intraversionen (nach Raumschaffung durch Seitendehnung).

5. Sie schließt Lücken zwischen den Schneidezähnen und Eckzähnen.

6. Sie schafft reziproke oder stationäre Verankerungsmöglichkeiten zwischen Schneidezähnen und Molaren.

7. Sie retiniert.

Handhabung des Schlingenlingualbogens. Wie die obige Übersicht erkennen läßt, spielt die Schlinge entweder nur eine passive Rolle als Fixierungsmittel der Zähne am Bogen (bei Nr. 1, 2, 3, 6, 7) oder eine aktive Rolle als Behandlungsmittel (Nr. 4, 5). In letzterem Falle ist der Bogen lediglich Träger der aktiven Schlingen. Natürlich können Bogen und Schlinge gleichzeitig aktiv sein.

Ist die Schlinge passiv, überträgt sie also nur die Bogenkraft auf die Zähne, so werden die funktionellen Umänderungen nur am Bogen vorgenommen (vgl. S. 52—54).

Die Aktivierung der Schlinge selbst besteht in sagittaler und transversaler Veränderung ihrer Form. Um (bei Nr. 4) bei Schneidezahnengstand die Zähne in einer geraden Reihe auszurichten, ist der labiale Teil der Schlinge mit den Fingern gegen den Bogen zu drücken, so daß die meist gedrehten Zähne so lange dauernd gegen den Bogen gedrückt werden, bis sie sich anpassen (Abb. 89).

Es ist klar, daß die ausgerichteten Zähne in transversaler Richtung mehr Raum beanspruchen als vorher. Diesem Umstand muß Rechnung getragen werden, indem man sowohl die Mittelschleife des Bogens wie diejenige der Schlinge entsprechend erweitert (Abb. 89). Es empfiehlt sich, die Zahnbreiten

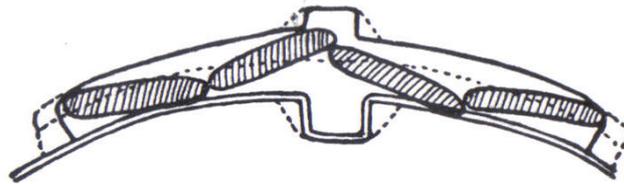


Abb. 89.

Zum Ausrichten der Schneidezähne aktivierte Schlinge (punktirt gezeichnet).

einzelnen mit dem Zirkel auf einer Linie abzutragen, die Gesamtsumme in den Zirkel zu nehmen und auf diese Weise das Maß der notwendigen Schlingenlänge zu kontrollieren.

Die umgekehrte Maßnahme erfolgt beim Schließen von Lücken (Nr. 5). Hier sind die beiden Schleifen gleichmäßig und in dem notwendigen Grade zu verengen.

Es ist auch möglich, das Labialstück der Schlinge durch Anbiegung kleiner „Nasen“ (vgl. S. 32) zum Zwecke des Drückens auf bestimmte Zahnpunkte zu aktivieren.

3. Oberer Verkürzungsschlingen-Lingualbogen.

Im Oberkiefer läßt sich, wie schon erwähnt, die Horizontal-schlinge nicht gut zum Verkürzen der Zähne anwenden, weil sie

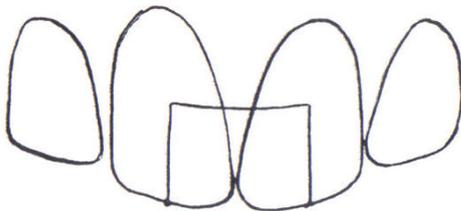


Abb. 90. Oberer Verkürzungsschlingen-Lingualbogen, Frontalansicht.

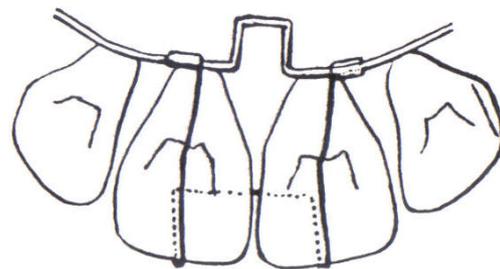


Abb. 91. Verkürzungsschlingen-Lingualbogen, Lingualansicht.

nach apikal abgleitet. Hier ist eine vertikale Schlinge anzubringen, die um die Schneidekanten herumgebogen wird (Abb. 90 und 91). Diese Vorrichtung ist dann nicht zweckmäßig, wenn die Schlinge vom tiefen Bisse zu stark getroffen und beschädigt

werden könnte. In solchen Fällen ist die gleiche, aber am Labialbogen angebrachte Verkürzungsschlinge (s. S. 69) oder ein Verkürzungslabialbogen zu wählen (s. S. 33).

Technik. Die Schlinge, aus 0,5 mm dickem Wipladraht, wird zunächst am Modell ohne den Lingualbogen gebogen. Das Ende eines etwa 8 cm langen Drahtes legt man in vertikaler Richtung auf die Lingualfläche des einen zu verkürzenden Schneidezahnes, so daß es etwa 2 cm über dem Zahnhals hinaus nach dem Gaumen reicht. Der Draht wird mit dem Finger angedrückt, dem Tuberculum und der Lingualdelle gut angebogen, dann scharf um die Mitte der Schneidekante herum zur Labialfläche und hier bis etwa zur Ebene der Papillenspitzen geführt. Hier erfolgt eine

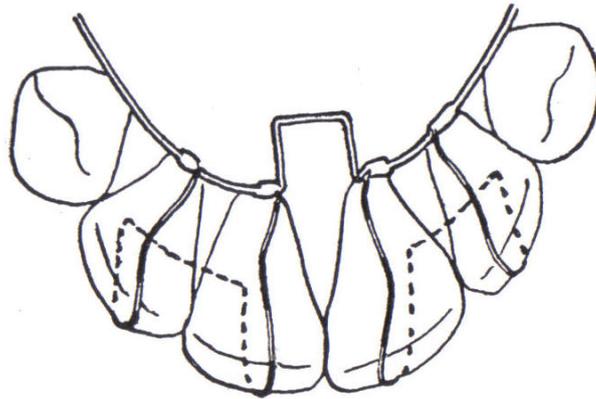


Abb. 92. Zwei Verkürzungsschlingen für alle vier Schneidezähne.

rechtwinklige Biegung zum anderen Schneidezahn hin und in dessen Mitte eine zweite solche Biegung zu seiner Schneidekante, worauf der umgekehrte Biegeprozeß zur Lingualfläche stattfindet. Jetzt ist der Lingualbogen exakt aufzulegen, die Schlingenenden sind um ihn herum nach oben zu biegen. Ihre Schnittpunkte werden markiert. Das Anlöten geschieht in der für die Horizontal-schlinge beschriebenen Weise (s. S. 59).

Sind die zu verkürzenden Zähne ungleich lang, so sollen trotzdem die labialen Schenkel der Schlinge gleich lang sein, so daß zunächst nur die Verkürzung des längeren Zahnes erfolgt und später automatisch auch die des anderen.

Sind nicht nur die mittleren, sondern auch die seitlichen Schneidezähne zu verkürzen, so ist für das rechte und linke Zahnpaar je eine Schlinge anzufertigen, deren Schenkel allerdings

Der Balken-Schlingenlingualbogen. Der Labiolingualbogen. 63

verschiedene, nämlich für die Seitenzähne etwas kürzere Länge haben (Abb. 92).

Man achte darauf, daß die Schneidekanten nicht zu eng von den Schenkeln der Schlinge umfaßt werden, weil sonst im Munde die Schlinge sich nicht genau anlegt und beim Beißen stört.

Handhabung. Die Verkürzungsschlinge ist nur passives Mittel der Kraftübertragung, die Kraft selbst wird durch den vermöge geeigneter Bolzenneigung aufwärts federnden Lingualbogen geliefert (vgl. S. 54).

4. Der Balken-Schlingenlingualbogen.

Dieser Apparat ist eine Kombination von Balkenlingualbogen und Schlingenlingualbogen (Abb. 93) und vereinigt in sich die

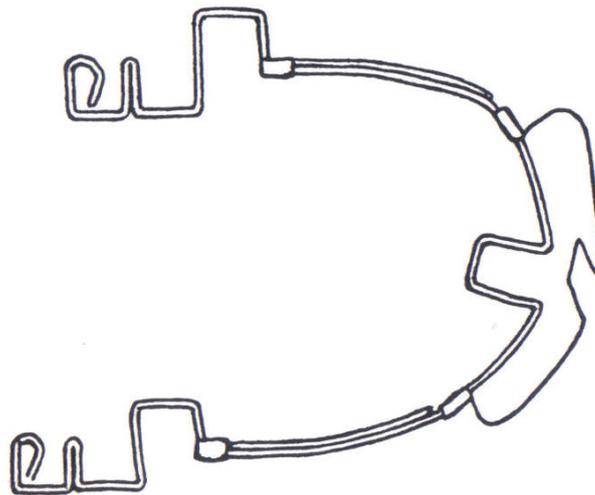


Abb. 93. (Oberer) Balken-Schlingenlingualbogen.

Funktionen dieser beiden Vorrichtungen. Er ist in sehr vielen Fällen besonders für den Unterkiefer indiziert und gestattet die oft wünschenswerte gleichmäßige Umformung des Zahnbogens in allen drei Dimensionen.

Über Technik und Handhabung gilt das unter Nr. 1 und 2 Gesagte (s. S. 55 ff.).

5. Der Labiolingualbogen.

Denkt man sich an einem Schlingenlingualbogen das Vorderstück des Hauptbogens zwischen den Lötstellen der Schlinge weggeschnitten, so entsteht der Labiolingualbogen, der aber aus einem Stück Draht herzustellen ist (Abb. 94).

Diese Kombination leistet gute Dienste in Fällen von seitlicher Kontraktion mit inzisaler Protraktion — besonders im Oberkiefer. Er ist von einfacher Form, nicht schwierig herzustellen und daher für die prophylaktische Frühbehandlung des Milch- und Wechselgebisses recht empfehlenswert. Auch als Retentionsapparat ist er sehr brauchbar.

Technik. Das Biegen des 0,6 mm starken Wipladrahtes wird ganz so wie beim Lingualbogen (s. S. 50) vorgenommen. Man beginnt mit dem einen Bolzen, geht zwischen Eckzahn und

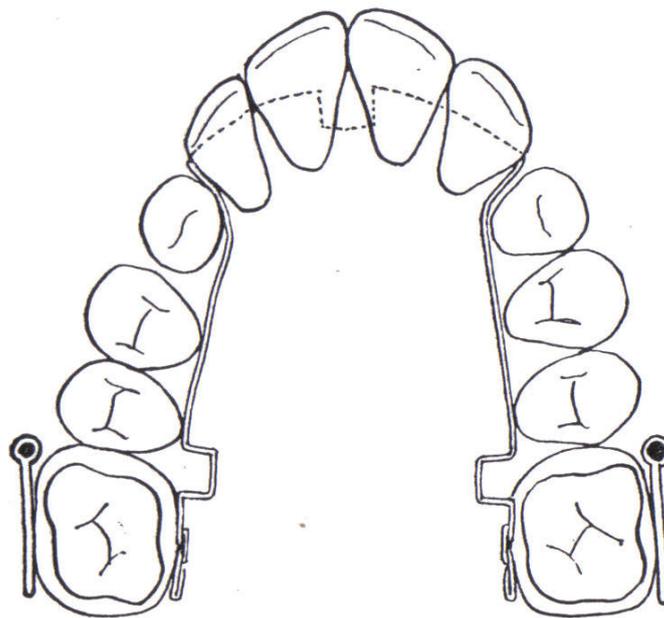


Abb. 94. Labiolingualbogen.

Schneidezahn fast rechtwinklig nach labial, biegt in Höhe der Papillenspitzen bis zur Mitte, legt hier die kleine Vertikalschleife an und biegt zur anderen Seite in derselben Weise weiter.

Handhabung. Das Aktivieren geschieht durch geringe seitliche Verbreiterung und vordere Abflachung. Das Nachspannen darf auch hier, wie stets, nur in großen Pausen, etwa alle zwei Monate, erfolgen.

6. Der Balken-Labiolingualbogen.

Durch Anbringung von Balken am Labiolingualbogen (Abb. 95), die auch nachträglich (ohne Abdruck) erfolgen kann, ist es möglich, eine ergiebigere Seitwärtsbewegung besonders der Eckzähne zu erzielen (vgl. S. 55).

Der Verkürzungs-Labiolingualbogen.

65

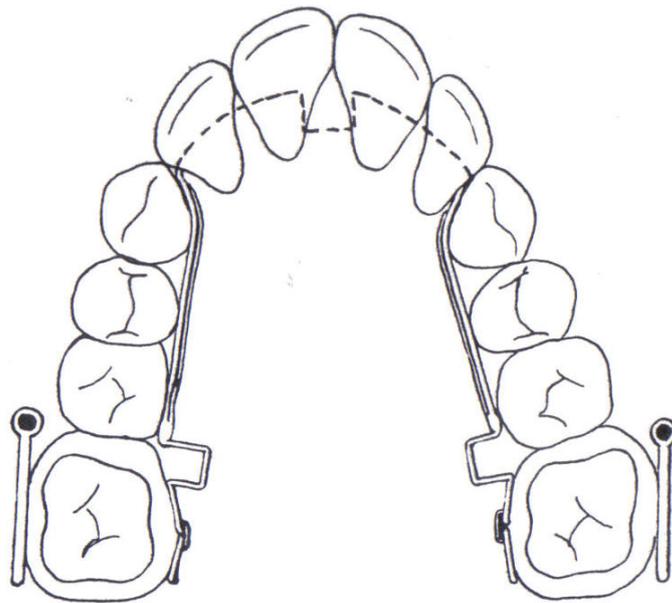


Abb. 95. Balken-Labiolingualbogen.

7. Der Verkürzungs-Labiolingualbogen.

Sehr oft ist bei den für den Labiolingualbogen geeigneten Fällen eine Infraversion der oberen mittleren Schneidezähne zu finden. Durch Anbiegen einer Verkürzungsschlinge gelingt es unschwer,

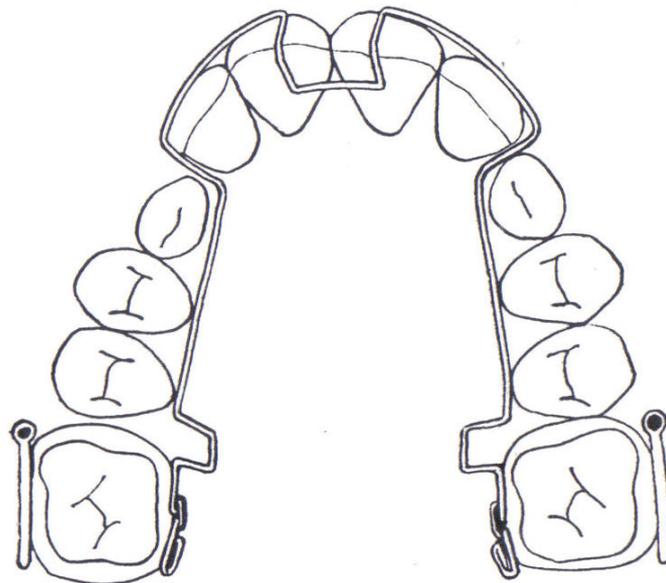


Abb. 96. Verkürzungs-Labiolingualbogen.

das Verkürzen dieser Zähne zusammen mit der Seitendehnung und dem Zurückbringen der Schneidezähne zu verbinden (Abb. 96).

Das Biegen nimmt wiederum bei dem einen Schloß seinen Anfang. Beim Aktivieren folgt man den früher gegebenen Regeln.

Die Hilfsfedern.

Während die bisher beschriebenen Hauptapparate im wesentlichen für die Umformung ganzer Gebißteile in Betracht kommen, dienen die Hilfsfedern der Bewegung von Einzelzähnen. Sie treten also an die Stelle von Ligaturen, denen sie in vieler Beziehung überlegen sind. Erwähnt sei die „biologische“ Wirkung zartgespannter Federn, die Möglichkeit, auch komplizierte, darunter körperliche Zahnbewegungen ohne große Mühe und fast unbemerkt vom Patienten ausführen zu können, ferner das hygienische Verhalten und schließlich die nur in wochenlangen Pausen notwendige Nachspannung.

Material. Die Hilfsfedern bestehen aus federhartem Wipladraht von 0,5 (evtl. 0,4) mm Stärke.

Eine Übersicht über die zahlreichen Variationen der Hilfsfedern ermöglicht sich durch eine Betrachtung ihrer Befestigung, ihrer Form und ihrer Lokalisation.

A. Befestigung der Hilfsfedern.

Zur technischen Anbringung der Federn an Bögen und Bändern dienen folgende Methoden:

1. Das Anlöten am Hauptbogen (Labial-, Hochlabial- und Lingualbogen). Das Lötverfahren ist auf S. 56 beschrieben worden. Vor dem Anlöten wird die Feder am besten erst fertiggebogen. An einem etwa 5 cm langen Federdraht wird ein 3 mm langes Endstück rechtwinklig abgebogen; es wird später am Bogen mit dem Haardraht umwickelt und verlötet. Der Bogen ist auf das Arbeitsmodell zu legen. Der Punkt, wo die Feder abgehen soll, wird markiert und hier der Federdraht mit der Biegestelle angelötet. Jetzt wird die Feder in der gewünschten Form zurechtgebogen und schließlich angelötet. Nachträglich ist meist noch eine geringe Korrektur erforderlich.

Man kann auch eine Feder freihändig nach dem Munde biegen. Der Federdraht ist zunächst an der vorher markierten Bogenstelle anzulöten und durch wiederholtes Anprobieren im Munde zurechtzubiegen.

2. Das Bukkalschloß. Ein entsprechend langes Stück Federdraht wird zuerst an einem Ende zu dem vom Labialbogen her bekannten Bukkalschloß (mit Bolzen, Horizontalschleife und Verschlußring, s. S. 18) gebogen. Der Bolzen ist infolge der geringen Drahtstärke nur mäßig zusammenzudrücken. Die Horizontalschleife erhält entweder die auf S. 20 beschriebene hintere stumpfwinklige Abbiegung nach außen, die zur Umfassung der Röhrenstrebe dient — oder sie wird im Gegenteil ein wenig nach innen, also nach dem Zahn hin abgeknickt, so daß sie von rückwärts über das Distalende der Röhrenstrebe geschoben werden kann; erst dann wird der Bolzen in das Röhren gesteckt und der Ring herübergehoben. Eine so angeschlossene Feder ist nach allen Richtungen hin fixiert (Abb. 97).

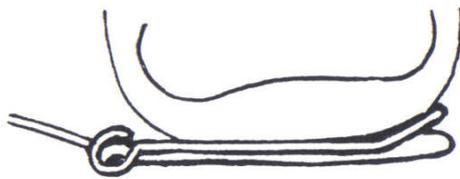


Abb. 97. Hinter die Strebe gehakte Horizontalschleife bei Bukkalschloßfedern.

3. Das Schleifenschloß. Diese Art ist von der Balkenbefestigung her bekannt (s. S. 13). Jeder mit einem Flachröhrenband versehene Zahn kann zum Angriffs- oder Ausgangspunkt einer Hilfsfeder dienen. Das Röhren wird labial oder lingual angebracht¹.

4. Das Anschweißen. Dieses Verfahren wird in einem besonderen Kapitel beschrieben (s. S. 86).

Mit Hilfe dieser Befestigungsarten sind folgende Kombinationen der Fixierung möglich:

1. Einzelfedern (Fingerfedern), die nur an einem Ende befestigt sind.

2. Beiderseitig fixierte Federn. Die Fixation braucht nicht gleichartig zu sein, z. B. kann die eine Seite angelötet, die andere mit Schleifenschloß versehen sein usw.

3. Doppelfedern, die in der Mitte fixiert sind und beiderseits frei enden.

¹) Übrigens können die Flachröhren auch die Rolle von Häkchen übernehmen. Ligaturendraht oder Seide werden hindurchgezogen, der Gummiring mit Seide angebunden.

B. Formen der Hilfsfedern.

Es soll hier nur ein kurzer, kaum erschöpfender Überblick gegeben werden. Näheres ergibt sich aus der nächsten Einteilung nach der Lokalisation. Einem erfinderischen Geiste ist ein ziemlich weiter Spielraum gegeben, jedoch ist vor phantastischen Übertreibungen zu warnen, weil sie mit den anatomischen, hygienischen und mechanischen Bedingungen in Konflikt geraten können.

1. Gerade Federn.
2. Schleifenfedern.
3. Krallenfedern.
4. Schleifenkrallenfedern.
5. Hakenfedern.
6. Ringfedern.
7. Haarnadelfedern.
8. Hufeisenfedern.
9. Schlingenfedern.

C. Lokalisation der Hilfsfedern.

Nach dem Orte der Anbringung der Hilfsfedern können wir folgende Arten unterscheiden, die durch typische Beispiele näher gekennzeichnet werden sollen:

I. Bogenfedern.

1. Am Labialbogen.

a) Abb. 98. Die gerade Feder dient zum Verlängern eines mit Hakenband versehenen Schneidezahnes.

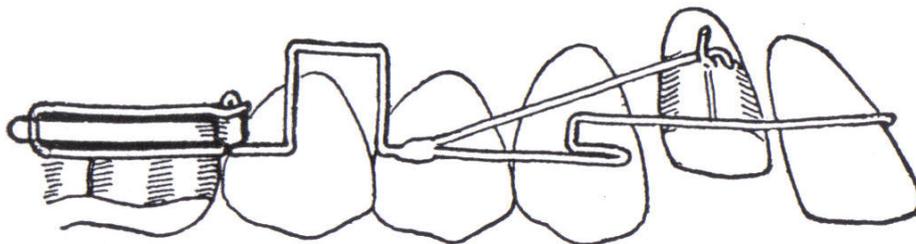


Abb. 98.

b) Abb. 99. Eine Schleifenkrallenfeder bewegt einen Schneidezahn nach medial.

c) Abb. 100. Die Verkürzungsschlinge überträgt die Aufwärtsfederung des Bogens auf die mittleren Schneidezähne. — Die Herstellung richtet sich mit entsprechender Modifizierung

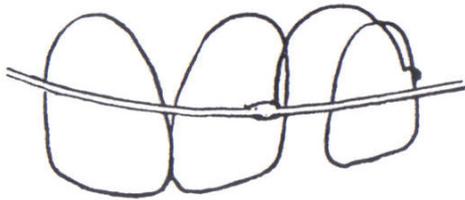


Abb. 99.

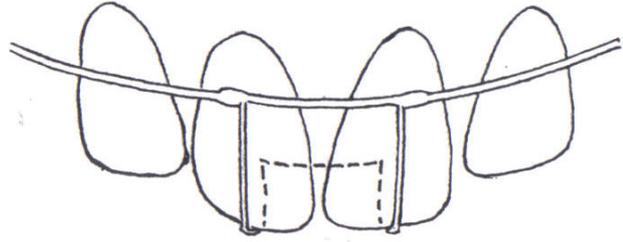


Abb. 100.

nach den für den Verkürzungsschlingen-Lingualbogen (s. S. 61) gegebenen Anweisungen. Dasselbe gilt von der zweifachen Verkürzungsschlinge für die vier Schneidezähne.

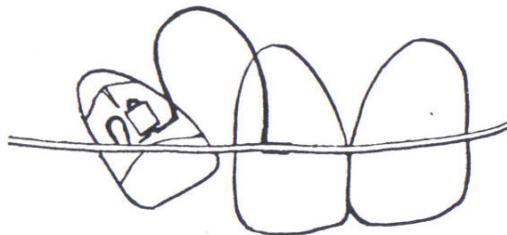


Abb. 101.

d) Abb. 101. Eine Schleifenfeder mit Schleifenschloß dient zur körperlichen Bewegung und Drehung eines Schneidezahnes.

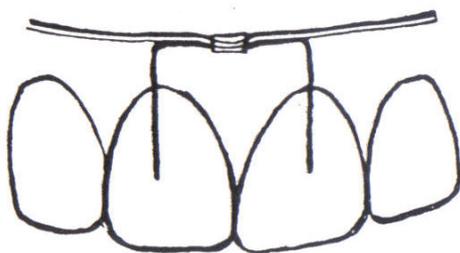


Abb. 102.

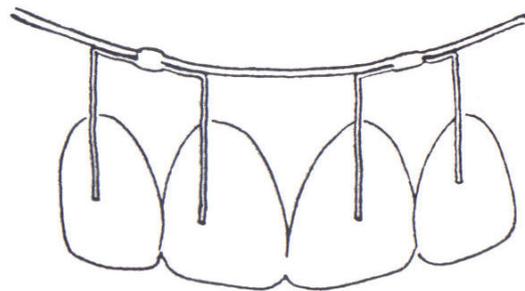


Abb. 103.

2. Am Hochlabialbogen.

a) Abb. 102. Eine Doppelfeder mit geraden Enden übt einen zarten Druck auf protrahierte Schneidezähne aus.

b) Abb. 103. Zwei Doppelfedern wirken auf die vier Schneidezähne.

c) Abb. 104. Eine Doppelfeder mit Endkrallen schließt ein Diastema.

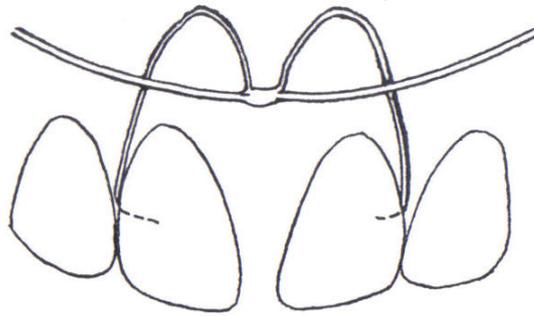


Abb. 104.

3. Am Lingualbogen.

Diese Lokalisation ist wohl das günstigste Betätigungsfeld für die Hilfsfedern. Sie sind hier unsichtbar, verursachen bei richtiger Anbringung keine Störungen, werden nur sehr selten durch den Kauakt beschädigt und ermöglichen viele orthodontische Leistungen bei geringer Bedienung.

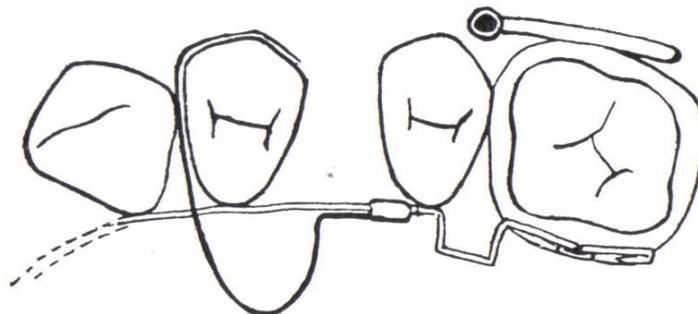


Abb. 105.

a) Abb. 105. Eine Schleifenkrallenfeder zieht einen Eckzahn (oder Prämolaren) nach distal.

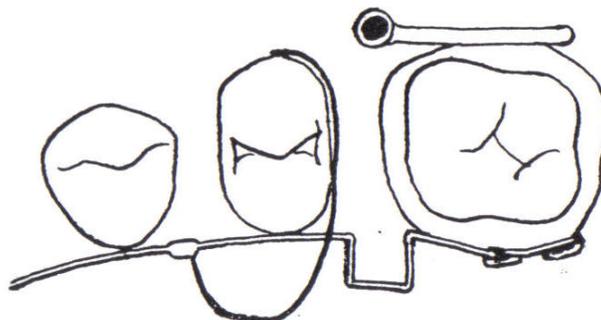


Abb. 106.

b) Abb. 106. Eine Schleifenkrallenfeder schiebt einen Prämolaren nach medial.

c) Abb. 107. Eine Schleifenkrallenfeder bewegt einen Schneidezahn nach distal. Beim Verschieben der Mittellinie nach rechts oder links werden der Reihe nach die Schneidezähne mit

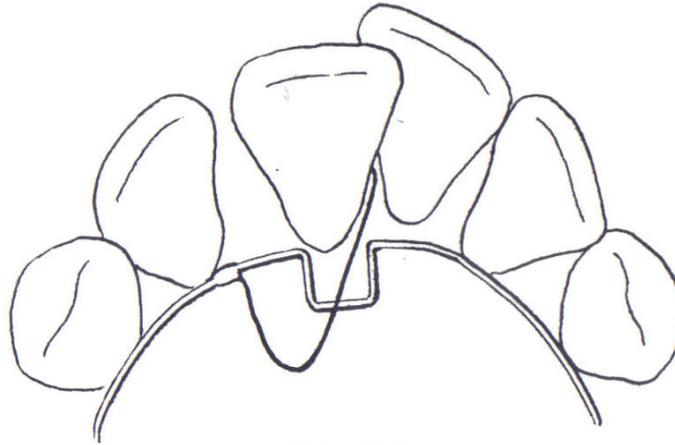


Abb. 107.

solchen Federn bewegt. Mitunter ist es möglich, dieselbe Feder ohne Umlötung zum Verschieben erst des einen, danach des zweiten Zahnes zu benutzen.

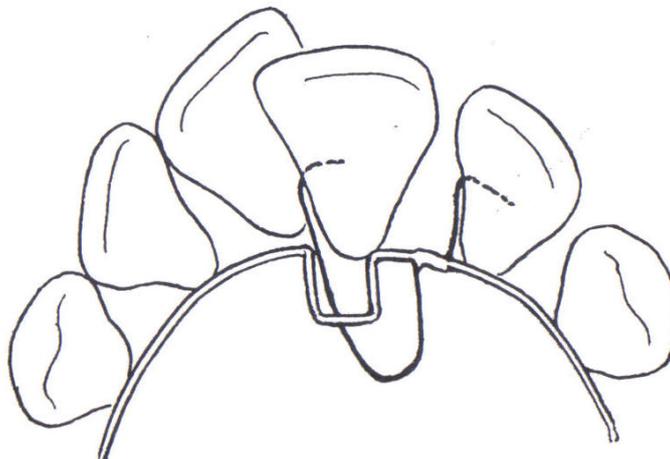


Abb. 108.

d) Abb. 108. Eine Doppelfeder mit Schleifen und Krallen verschiebt gleichzeitig zwei Schneidezähne.

e) Abb. 109 (Mastikalansicht) und Abb. 110 (Lingualansicht). Eine Hufeisenfeder dient zum Schließen eines Diastemas. Diese Doppelfeder ist am Mittelstück der zentralen Bogenschleife angelötet.

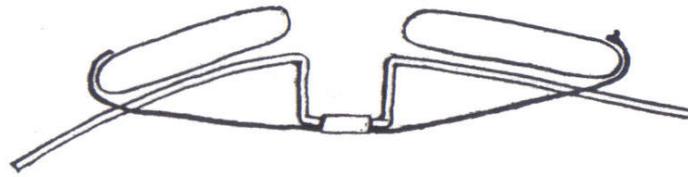


Abb. 109.

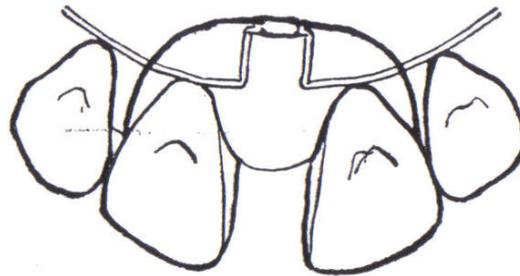


Abb. 110.

f) Abb. 111 und 112. Die Frontalfeder bewegt die vier Schneidezähne oder auch nur einzelne von ihnen nach frontal.

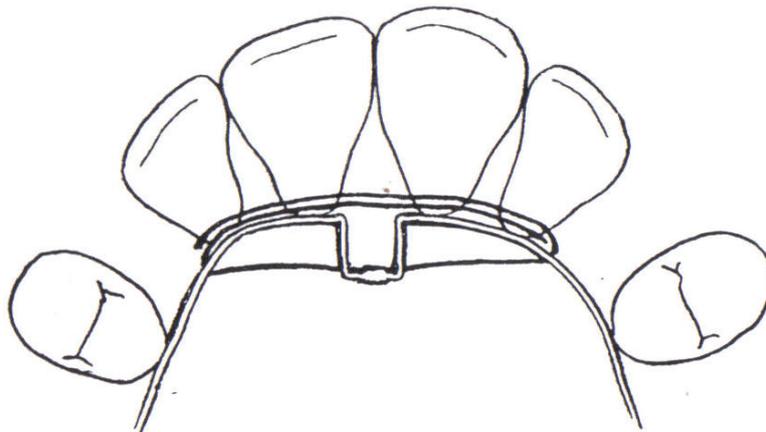


Abb. 111.

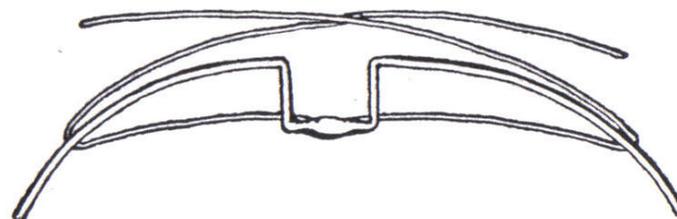


Abb. 112.

Sie stellt gleichsam eine doppelte Haarnadelfeder dar (s. S. 76), deren freie Schenkel sich decken. Die Lötstelle liegt wie bei der Hufeisenfeder.

g) Abb.113. Die Balkenfeder dient zur Bukkalbewegung eines intravertierten Eckzahns.

h) Abb.114. Die Distalstrebe ist eine kurze, fast gerade verlaufende Feder, die an die linguale Seite der kleinen Schloßschleife angelötet wird und sich dem lingualen Zahnalsrande des zweiten Molaren anlehnt. Sie kann jederzeit nachträglich angebracht werden und beeinträchtigt nicht die Funktion der Schloßschleife. Sie sorgt dafür, daß auch der zweite Molar von dem expandierten Bogen erfaßt wird, bzw. dient sie als Verankerungsstütze für den ersten Molaren. Als aktive Feder vermag sie eine Intra-version des zweiten Molaren zu beheben.

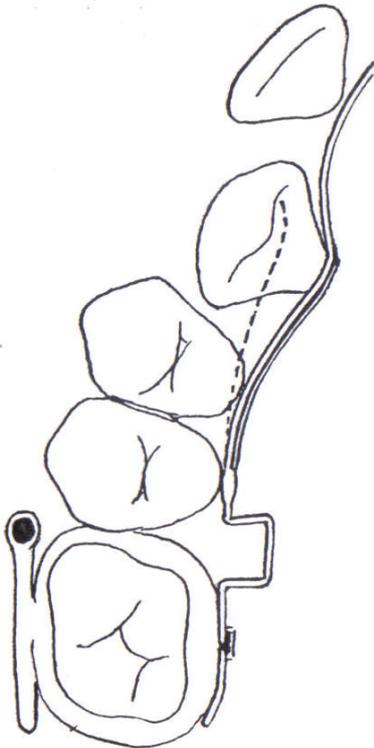


Abb. 113.

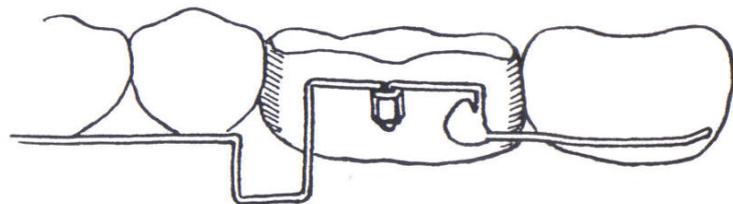


Abb. 114.

i) Abb. 115 und 116. Die Distalkralle, in derselben Weise wie die Distalstrebe am Lingualbogen befestigt, wird um den zweiten Molaren hinten herum bis zur Mitte seiner Bukkalfläche geführt, stets dem Zahnhalse dicht anliegend. Sie verstärkt die stationäre Verankerung des ersten Molaren gegen einen Frontalzug, wie er z. B. beim Zurückziehen protrahierter Schneidezähne durch den Schlingenlingualbogen auftritt.

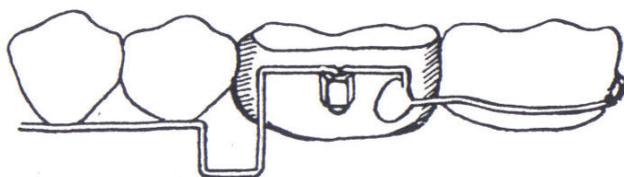


Abb. 115.

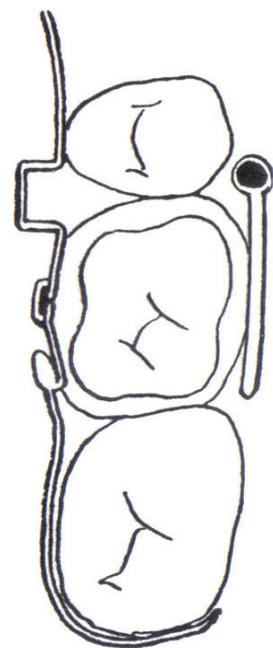


Abb. 116.

II. Vollbandfedern.

1. Molarenbandfedern.

a) Bukkal (Befestigung mit dem Bukkalschloß). Die Bukkal-schloßfeder kann ohne oder mit Vertikalschleife verwendet werden. Die Schleife erhöht ihre Elastizität, bzw. verringert ihre Kraft.

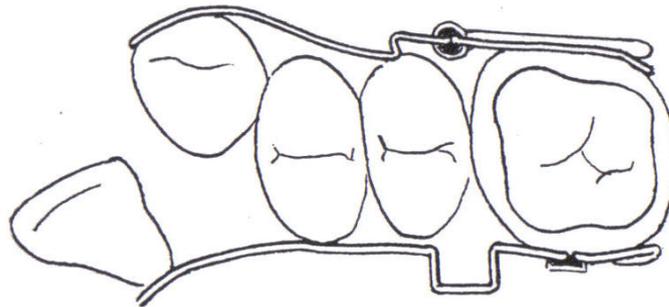


Abb. 117.

aa) Abb. 117. Die Feder drückt gegen einen extravertierten Eckzahn.

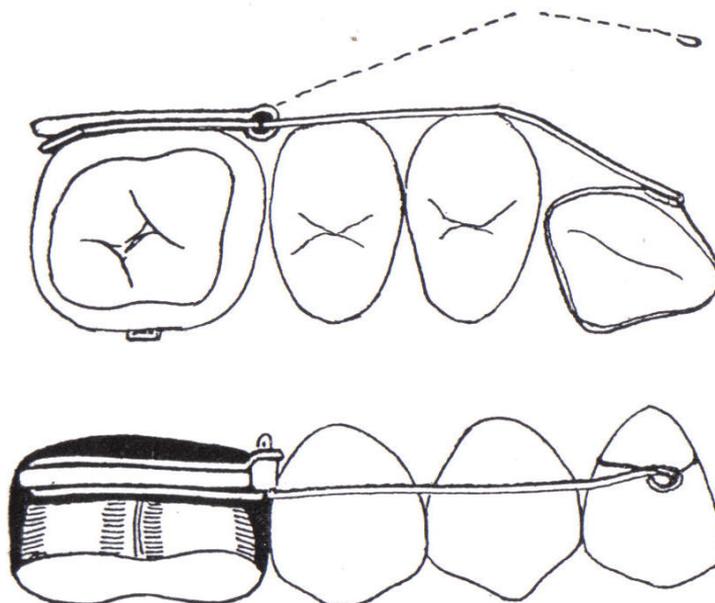


Abb. 118.

bb) Abb. 118. Die Feder zieht einen intravertierten Eckzahn nach außen. Sie ist am Zahn ligiert und mit Endöse versehen, damit die Ligatur nicht abgleitet.

cc) Abb. 119. Sie verlängert einen supravertierten Eckzahn, der mit einem Hakenband versehen ist. In Abb. 120 ist statt des Hakens ein Flachröhrchen angebracht, in welches die Feder mit

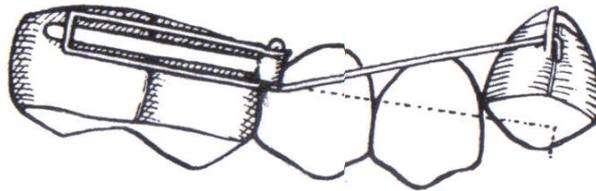


Abb. 119.

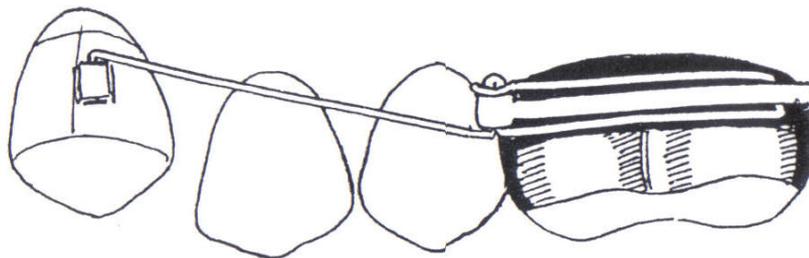


Abb. 120.

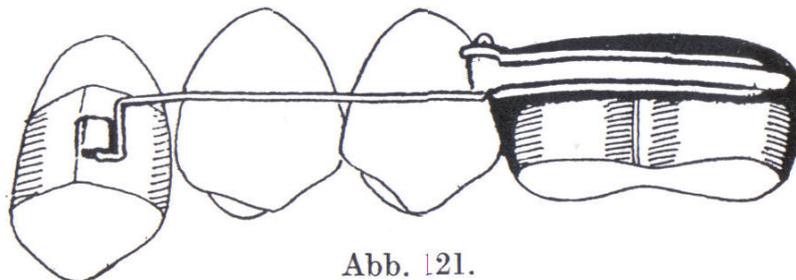


Abb. 121.

einem Endhaken eingreift. Dieselbe Vorrichtung dient, mutatis mutandis, zum Verkürzen des Zahnes (Abb. 121).

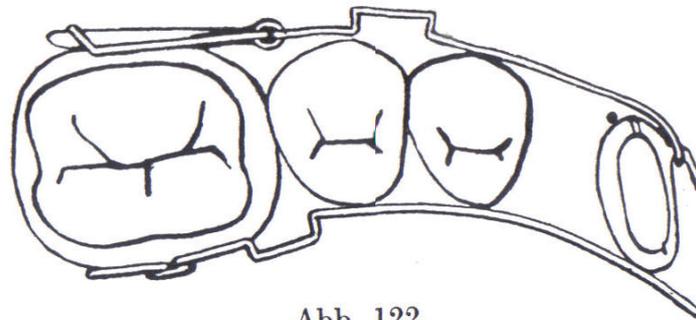


Abb. 122.

dd) Abb. 122. Die in einer Öse endende Feder dreht einen mit Hakenband versehenen Eckzahn (infolge Verengung der Vertikal-schleife) um die Längsachse.

ee) Abb. 123. Die Haarnadelfeder, an der Eckzahnmitte zurück nach hinten gebogen, gestattet die Beeinflussung der Prämolaren, besonders ihre Lingualbewegung. Diese Feder leistet

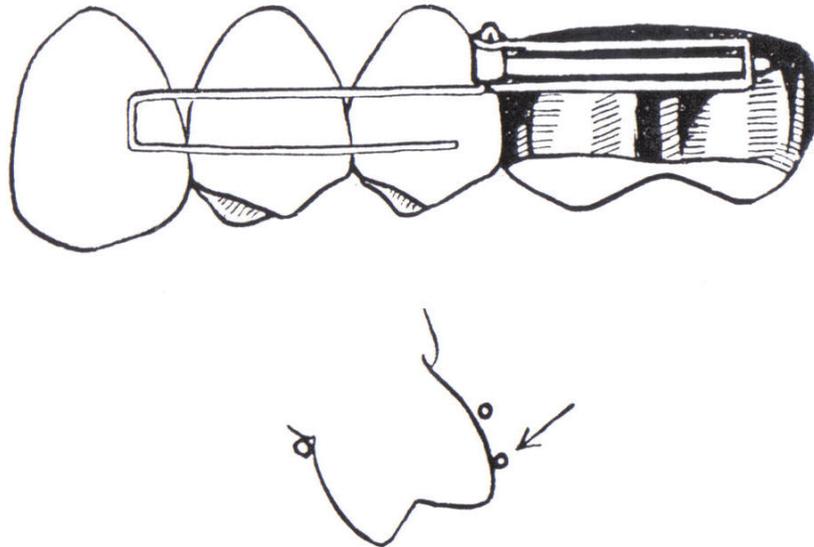


Abb. 123.

gute Dienste auch im Retentionsstadium, wenn durch die Dehnung nach bukkal gekippte Zähne sich nicht spontan aufrichten wollen; der rücklaufende Schenkel der Haarnadelfeder liegt möglichst mastikal, der den Zahnhälsen angelehnte Lingualbogen liefert die Drehpunkte.

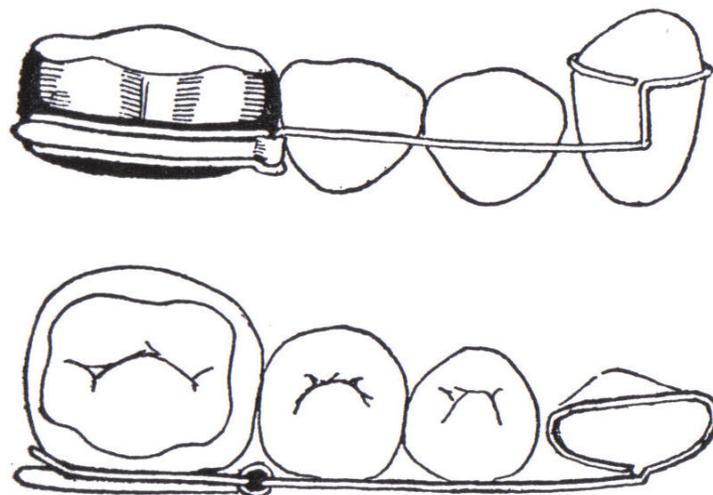


Abb. 124.

ff) Abb. 124. Die Ringfeder umgreift mit einem Ring die Eckzahnspitze dicht an den Kontaktpunkten, ohne über sie

hindurchgleiten zu können. Durch Federung nach zervikal verkürzt sie obere oder untere Eckzähne.

gg) Abb. 125. Der Schloßfederhaken für intermaxilläre Gummiringe besteht aus 0,7 mm starkem Draht, um ihn gegen den Vertikalzug widerstandsfähiger zu machen. Die Vertikal-

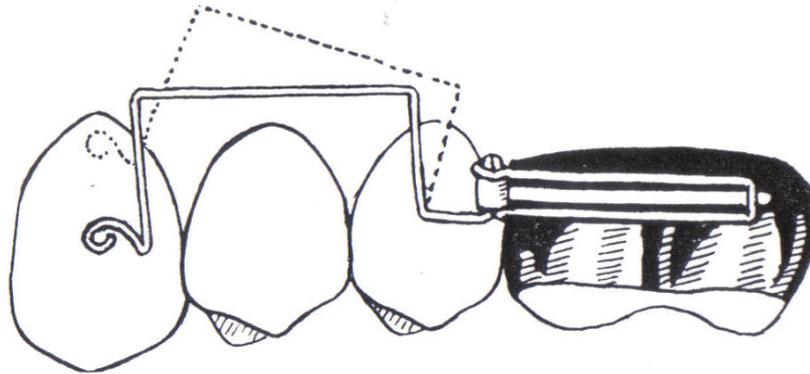


Abb. 125.

schleife ist besonders groß gehalten, wodurch die Feder fast unsichtbar wird. Wenn kein Gummiring eingespannt ist, liegt der Haken oberhalb des Eckzahnhalses, was aus kosmetischen und hygienischen Gründen zweckmäßig ist (vgl. die punktierte Linie auf der Abb. 125). Der Haken endet in einem kleinen, hinten offenen Ring, von dem aus zur Retention protrahiert gewesener

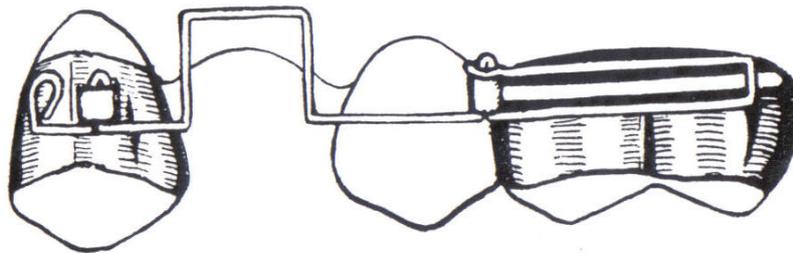


Abb. 126.

Schneidezähne (besonders nachts) ein schwacher Gummiring zum Hakenring der anderen Seite gespannt werden kann, s. Abb. 403. Die Schloßfederhaken sind vor allem wertvoll in der Retentionszeit, wenn der Labialbogen überflüssig oder aus kosmetischen Gründen unerwünscht ist. Es ist selbstverständlich, daß außerdem der Lingualbogen liegt.

hh) Abb. 126. Die Bukkalschloß-Schleifenschloßfeder endet vorn in einem Schleifenschloß, das mit dem Flachröhrchenband des zu bewegenden Zahnes in Verbindung tritt. Sie ist

typisch für die körperliche Distalbewegung der Eckzähne nach Extraktionen der ersten Prämolaren, kann aber auch am seitlichen, evtl. sogar am mittleren Schneidezahn wirken. Gleichzeitig ermöglicht sie alle übrigen Bewegungen, also die transversalen und horizontalen sowie das Drehen um jede der drei

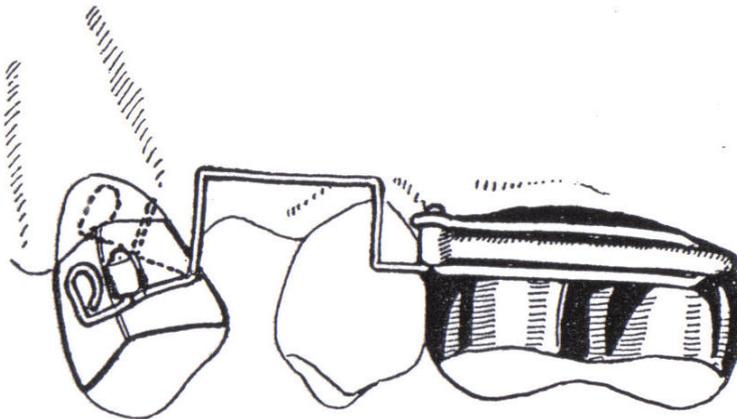


Abb. 127.

Raumachsen, letzteres durch entsprechende Neigung des Bolzens. Die Abb. 127 zeigt die Drehung des Eckzahns um die Transversalachse, die Bolzenstellung ist punktiert gezeichnet. Außerdem liefert diese Kombination eine gute passive Stützvorrichtung für den Ankermolaren, um ihn besonders bei Vertikalbelastung am Kippen zu hindern; dies gilt vor allem beim Verkürzen der unteren Schneidezähne mit dem Schlingenlingualbogen.

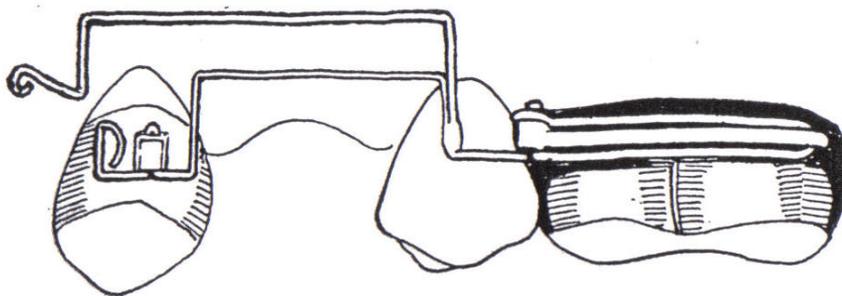


Abb. 128.

ii) Abb. 128. Der Schloßfederhaken mit sekundärer Schleifenschloßfeder bezweckt die körperliche Rückbewegung des Eckzahns nach Prämolarenextraktion bei gleichzeitiger Anwendung des intermaxillären Gummizuges. Die Sekundärfeder (0,4—0,5 mm) ist an dem hinteren Vertikalschenkel der Hauptfeder (0,7 mm) angelötet.

kk) Abb. 129. Die Bukkalschloß-Distalfeder dient zur Einwärtsbewegung eines extravertierten zweiten Molaren, den sie auch distal mit einer Kralle (bukcale Distalkralle) umfassen kann. Sie wird technisch so hergestellt, daß ausnahmsweise der Bolzen von zervikal her in das Röhrrchen gesteckt wird. Sein vorderer Schenkel ist alsdann nicht wie sonst nach vorn,

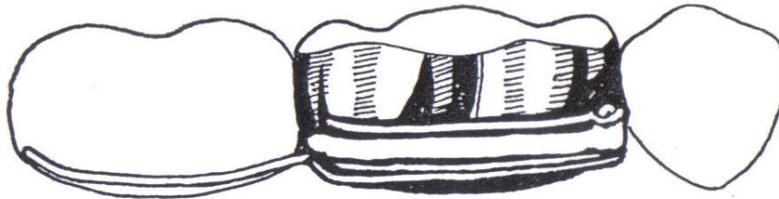


Abb. 129.

sondern nach hinten umzubiegen und in enger Berührung mit dem zervikalen Schenkel der Horizontalschleife zu halten. Mittels einer Doppelbiegung gelangt er hinter das Ende der Röhrrchenstrebe und weiter zum Zahnhals des zweiten Molaren.

Eine andere Version, die technisch etwas einfacher und übersichtlicher ist, bedient sich einer umgekehrten Bukkalschloß-

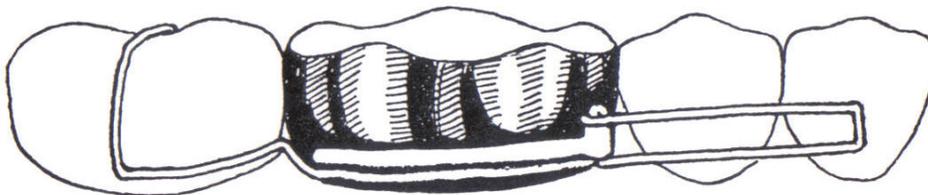


Abb. 130.

feder: Die Horizontalschleife liegt nach vorn, der Bolzen wird von zervikal eingefügt, die Feder ist distal mit einem kurzen vertikalen Zwischschenkel zwischen Röhrrchenstrebe und Band verankert (wie bei Abb. 130).

ll) Abb. 130. Die bukcale Mastikalkralle ist eine Modifikation der eben beschriebenen Distalfeder, bei welcher der Draht bis zur Zahnhalsmitte des zweiten Molaren geführt und dann rechtwinklig zwischen den Höckern hindurch als Kralle in die Kaufläche hineingebogen wird. Diese Vorrichtung bildet eine vorteilhafte Verankerungsmöglichkeit für den ersten Molaren, der

bei starken Verkürzungen der Schneidezähne durch den Schlingenlingualbogen gern nach distal umkippt und auf diese Weise wirksam abgestützt wird.

b) Lingual (Befestigung mit dem Schleifenschloß). Die Federn sind meist mit Vertikalschleifen zu versehen, um ihren Aktionsradius zu vergrößern. — Im allgemeinen werden sie nur angewendet, wenn ein Labialbogen liegt.

Es ist klar, daß sich hier die Formen und Funktionen der früher beschriebenen Bogenfedern, zumal derer am Lingualbogen, wiederholen. Es ist eine Frage der Zweckmäßigkeit, welcher Anbringungsort jeweils am günstigsten ist.

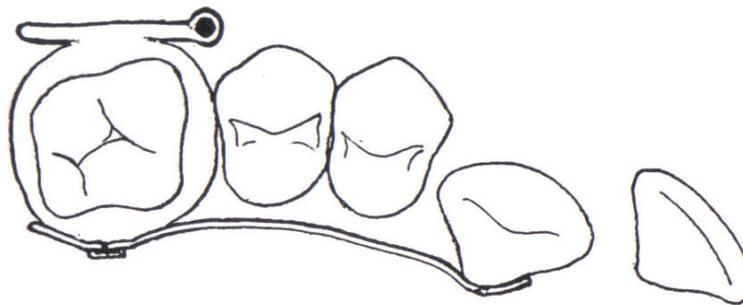


Abb. 131.

aa) Abb. 131. Eine Balkenfeder drückt gegen einen invertierten Eckzahn (oder ersten Prämolaren).

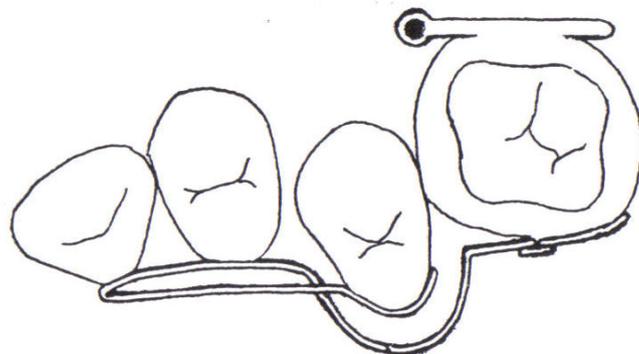


Abb. 132.

bb) Abb. 132. Eine Haarnadel-Schleifenfeder drückt gegen einen zweiten Prämolaren.

cc) Abb. 133. Eine Schleifenkrallenfeder zieht einen Prämolaren nach distal.

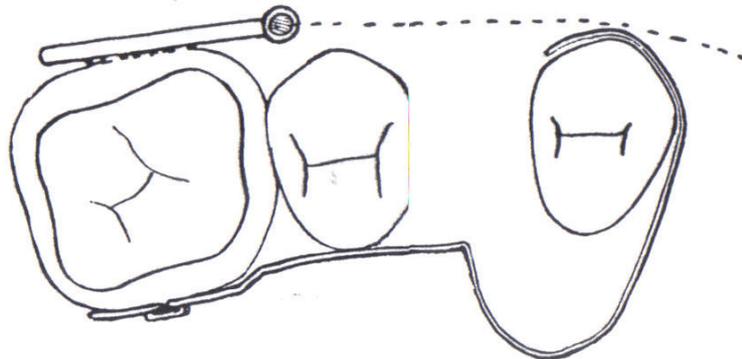


Abb. 133.

dd) Abb. 134. Eine Schleifenkrallenfeder schiebt einen Prämolaren nach vorn.

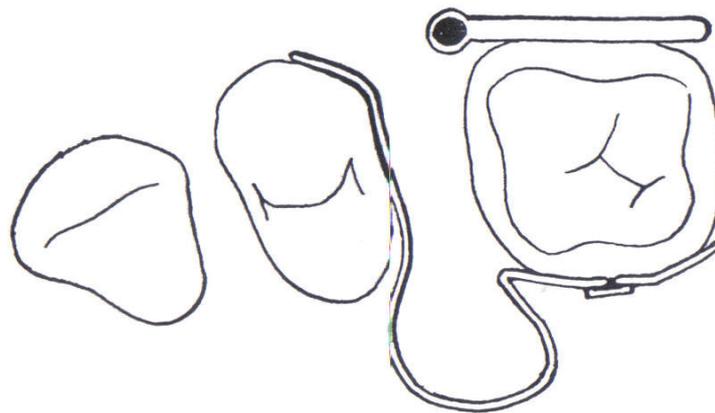


Abb. 134.

ee) Abb. 135. Eine Doppelschleifenschloßfeder bewegt einen ersten Prämolaren nach distal oder schafft zwischen diesem

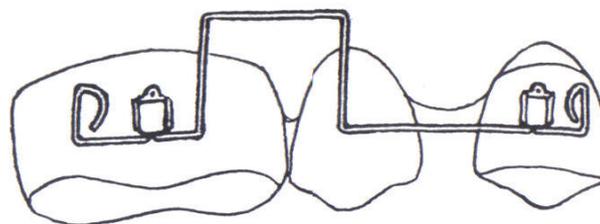


Abb. 135.

und dem ersten Molaren einen Verankerungsblock. Diese Vorrichtung ist mehr im Oberkiefer gebräuchlich, weil die oberen Schneidezähne sich besser mit dem Labialbogen verkürzen lassen.

ff) Abb. 136. Eine Balkendistalstrebe am Balken des labialen Federbalkenapparates gestattet die Einbeziehung des zweiten Molaren. Sie ist in der auf S. 73 unter h (Abb. 114) beschriebenen Weise anzubringen.

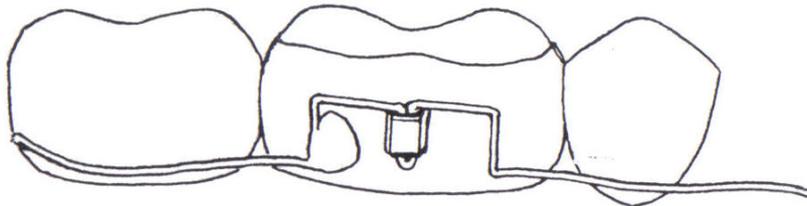


Abb. 136.

gg) Abb. 137. Die linguale Distalstrebe, mit der gleichen Funktion, aber nicht als Anhängsel des Balkens, wird mit dem umgekehrten Schleifenschloß befestigt; die Schleife liegt also nach vorn.

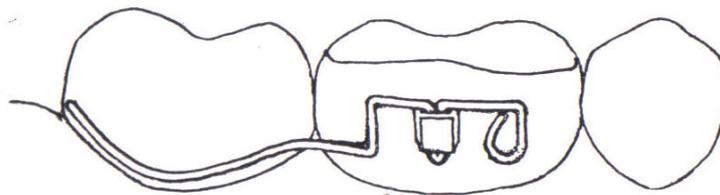


Abb. 137.

hh) Abb. 138. Die linguale Distalkralle umgreift die Distalfläche des zweiten Molaren (vgl. S. 73 unter i, ferner S. 79 unter kk, Abb. 129).

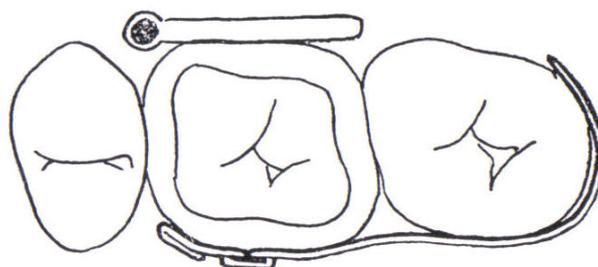


Abb. 138.

ii) Abb. 139. Die linguale Mastikalkralle greift in die Kaufläche des zweiten Molaren ein. Sie wird zusammen mit dem

Labialbogen verwendet und entspricht in ihrer Funktion der auf S.79 unter II (Abb.130) beschriebenen bukkalen Mastikalkralle.

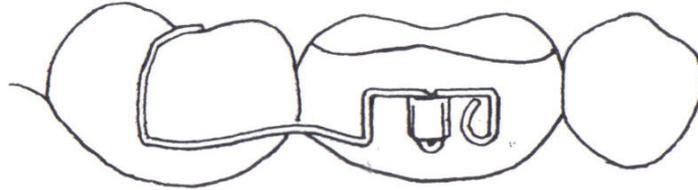


Abb. 139.

2. Vollbandfedern an den übrigen Zähnen.

Jeder beliebige Zahn wird durch Aufsetzen eines Flachröhrchenbandes geeignet zur Befestigung einer mit Schleifenschloß versehenen Feder. Je nach Zweckmäßigkeit kann das Flachröhrchen labial oder lingual angelötet werden. Die Federn sind entweder frei endend oder verbinden mehrere Zähne in einer starr-elastischen Verankerung.

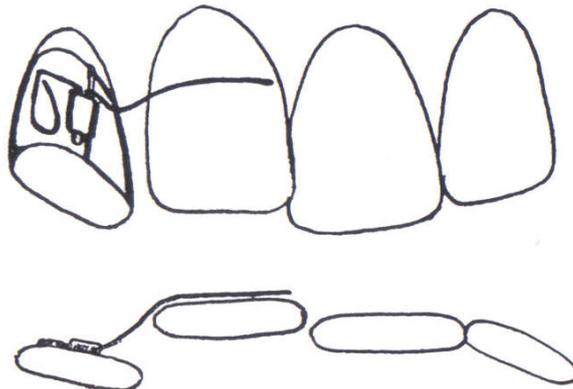


Abb. 140.

a) Abb.140. Eine gerade Feder dreht den seitlichen Schneidezahn um die Längsachse und drückt reziprok den mittleren Schneidezahn nach innen.

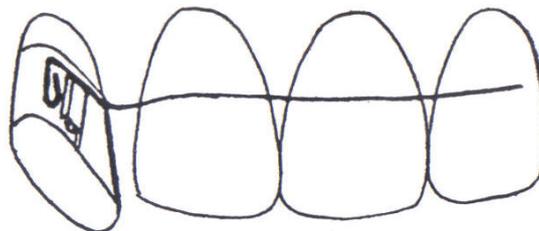


Abb. 141.

b) Abb.141. Dieselbe Anordnung, aber mit längerer Feder, bietet eine relativ stationäre Verankerung zur Drehung des kleinen Schneidezahns.

c) Abb. 142. Ein intravertierter oberer Eckzahn wird durch eine gerade Doppelfeder nach bukkal gebracht. Das Biß-

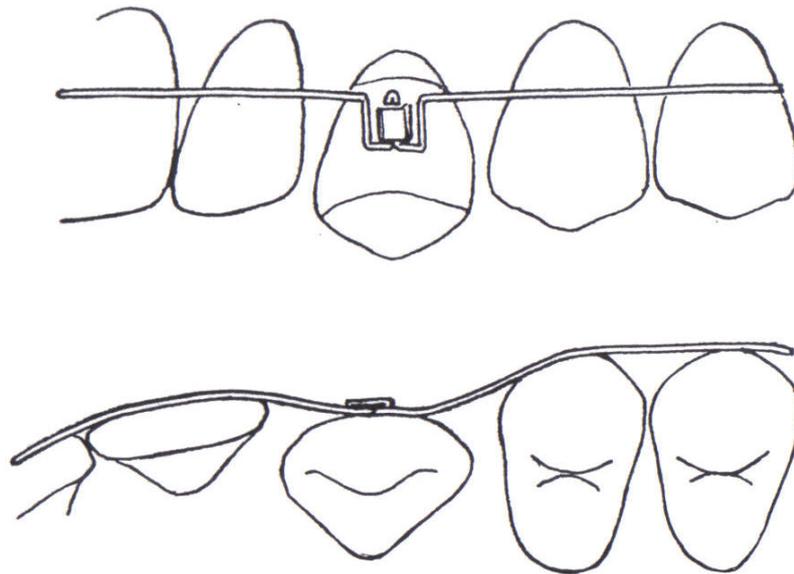


Abb. 142.

hindernis wird, falls der Überbiß nicht zu stark ist, gewöhnlich glatt überwunden.

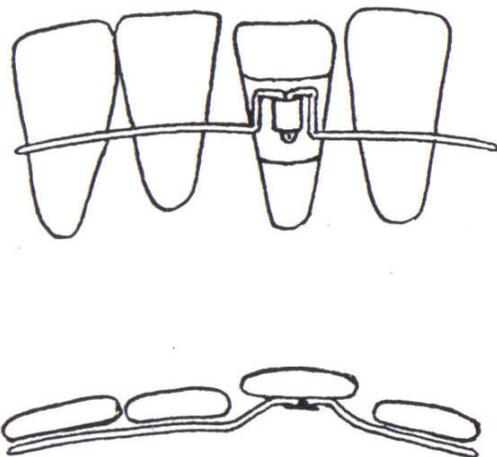


Abb. 143.

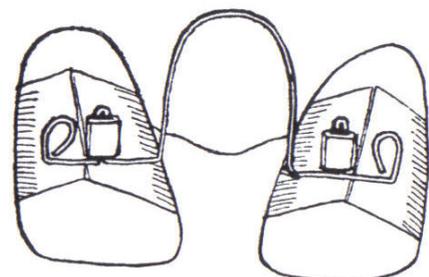


Abb. 144.

d) Abb. 143. Ein extravertierter unterer Schneidezahn wird durch eine lingual angebrachte Doppelfeder in die Reihe gezogen.

e) Abb. 144. Eine Doppelschleifenschloßfeder schließt ein Diastema mittels körperlicher Zahnbewegung.

f) Abb. 145. Die gleiche Anordnung dreht infolge Vertikalstellung der Bolzen (punktiert gezeichnet) die Zähne um ihre Sagittalachse.

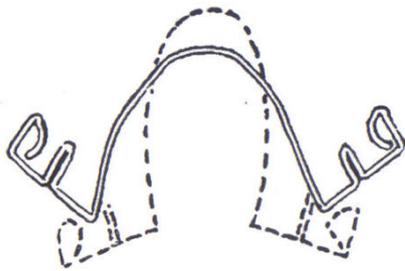
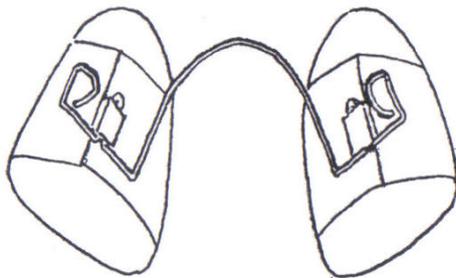


Abb. 145.

Abb. 146.

g) Abb. 146. Eine Doppelschleifenschloßfeder dreht zwei mittlere Schneidezähne reziprok um ihre Längsachse.

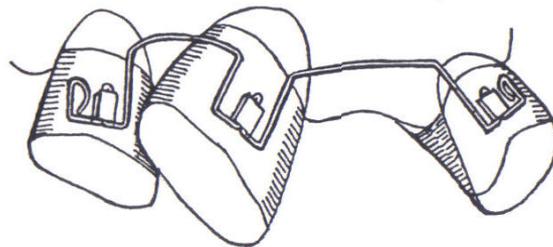


Abb. 147.

h) Abb. 147. Eine dreifache Schleifenschloßfeder stellt die Lücke für den retinierten linken mittleren Schneidezahn her und dreht die anderen drei Zähne um verschiedene Achsen.

i) Abb. 148. Eine vierfache Schleifenschloßfeder richtet bei inzisaler Kontraktion (nach erfolgter Seitendehnung, etwa durch den Balkenlingualbogen) die vier Schneidezähne in gerader Richtung aus. Ist der Transversalabstand der Zähne annähernd richtig, sind also nur Drehungen oder kleinere Vertikalbewegungen,

aber keine medioidistalen Verschiebungen auszuführen, so können die Schleifen zwischen den Bolzen fehlen. Zur Aktivierung wird die Feder annähernd geradlinig gebogen, die Bolzen sind parallel

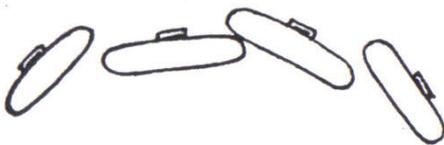


Abb. 148.

Abb. 149.

und vertikal einzustellen (Abb. 149). — Diese Feder stellt einen partiellen (frontalen) Bolzenbogen dar (s. S. 35); sie wird, falls nötig, ebenso durch Drahtligaturen fixiert wie dieser (s. S. 38).

Das Schweißverfahren zur Vereinigung von Wipladrähten und Blechen.

In der bisher gegebenen Beschreibung der Apparatur ist nur das Lötverfahren in einem speziellen Arbeitsgang berücksichtigt worden. Es liefert in der Tat vorzügliche Ergebnisse, ist einfach anzuwenden und verursacht keine nennenswerten Kosten.

Das elektrische Schweißverfahren, seit fast 50 Jahren in der allgemeinen Technik bekannt und besonders durch Hauptmeyers Arbeiten in die zahnärztliche Prothetik eingeführt, bildet ein weiteres Mittel zur festen Verbindung von Drähten und Blechen aus Wiplametal. Die Verbindung ist völlig unsichtbar, verleiht also dem Apparat ein besonders schönes Aussehen. Das Arbeiten nach dieser Methode vollzieht sich äußerst rasch, sobald man die nötige Übung besitzt. Ein Nachteil kann darin erblickt werden, daß besondere Biegungen der anzuschweißenden Federn erforderlich sind, um eine Entlastung der Schweißstelle zu erzielen, weil sonst Brüche zu befürchten sind. Auch ist die Anschaffung des Schweißapparates kostspielig, obwohl der auf meine Veranlassung von Herrn Ing. Eimler, Berlin, konstruierte Apparat

Das Schweißverfahren zur Vereinigung von Wipladrähten und Blechen. 87

um etwa die Hälfte billiger ist als die sonst für diese Zwecke gebauten Apparate (Preis RM. 350.—. Zu beziehen durch die Firma Ing. Paul Eimler, Berlin S 14, Alte Jacobstr. 65). Aus diesem Grunde ist das Verfahren wohl nur in einer spezialistischen Praxis und in Institutsabteilungen anwendbar. Der Verfasser benutzt es seit längerer Zeit zu seiner großen Zufriedenheit, wenn auch das Lötverfahren nebenbei unentbehrlich ist.

Um kurz auf die Wirkungsweise der elektrischen Widerstandsschweißung einzugehen, nehme man folgendes zur Kenntnis:

Wenn man einen sehr starken, elektrischen Strom durch ein Stück Metall, Draht oder Blech, schickt, so tritt in diesen eine erhebliche Erwärmung auf. Da es nur auf eine möglichst große Stromstärke ankommt, die sogar mehrere tausend Ampère betragen kann, und der Widerstand des Materials gering ist, braucht die erforderliche Spannung nur klein zu sein. Sie hält sich in dem Rahmen von etwa 3 Volt je nach der

Stärke des zu verschweißenden Querschnittes. Die in dem Licht- und Kraftnetz befindliche elektrische Energie ist somit für die Verwendung des elektrischen Schweißens nicht geeignet und muß zu diesem Zweck erst umgeformt werden. Da fast nur noch Wechsel- oder Drehstromanlagen in Betrieb sind, ist die Umformung in einem Spezialtransformator äußerst einfach. Für Orts-

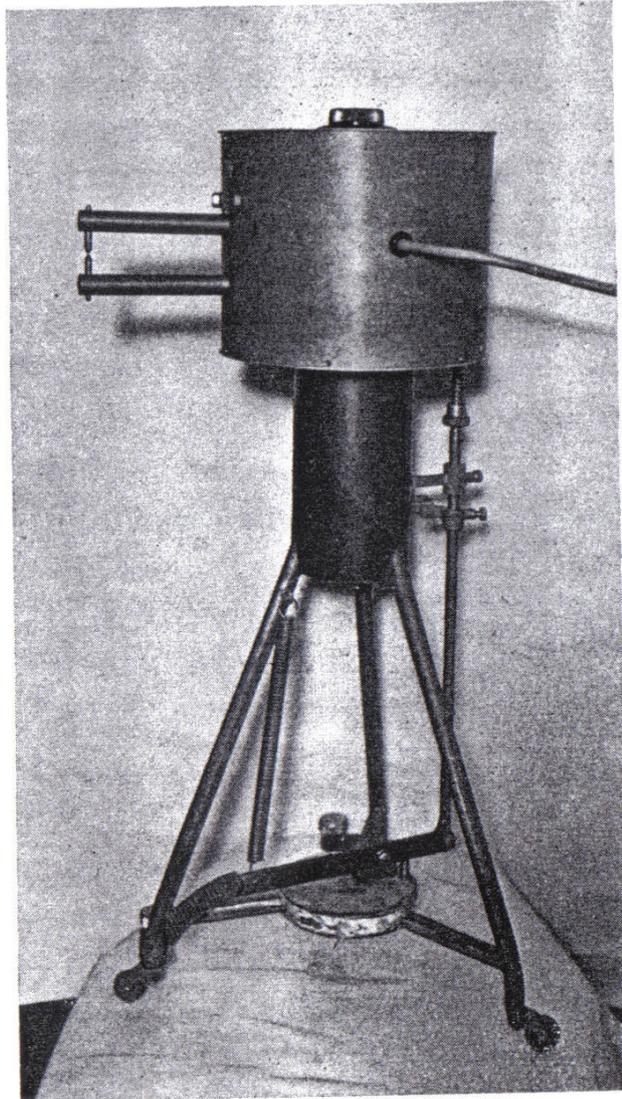


Abb. 150. Elektrischer Schweißapparat (von Ing. Eimler) nach Angabe des Verfassers.

netze, welche noch Gleichstrom liefern, ist erst die Umformung von Gleich- in Wechselstrom vorzunehmen. Der Vorgang ist also folgender: Die dem Lichtnetz entnommene Energie wird dem in der Schweißmaschine befindlichen Transformator zugeleitet, durch diesen von hoher Spannung und geringer Intensität in niedrige Spannung und große Stromstärke umgewandelt, dann den zu verschweißenden Teilen zugeführt, in denen der elektrische Strom sich in Wärme bis zu Temperaturen von etwa 1000°C umsetzt. Der Stromverbrauch ist so gering, daß er überhaupt nicht in Anrechnung zu bringen ist.

Wie aus Abb. 150 ersichtlich ist, besteht der Widerstands-Schweißapparat, der übrigens ein Schmuckstück des Laboratoriums bildet, aus folgenden Teilen:

1. Der Ständer, auf ihm ein runder Behälter, in dem der Transformator untergebracht ist;
2. unter diesem liegt der automatische Primärschalter;
3. auf dem Deckel eine drehbare Skalenscheibe, durch welche die zugeführte Schweißenergie für die verschiedenen Materialstärken kontinuierlich geregelt wird;
4. auf der Vorderseite die beiden Arme mit den auswechselbaren Elektroden;
5. die mit der Kordelschraube versehene Druckstange unterhalb des Behälters auf der Rückseite; die Kordelschraube dient zur Einstellung des erforderlichen Schweißdruckes für die Elektroden;
6. der auf der Rundplatte zwischen den Füßen befindliche Fußhebel, der zur Betätigung des Apparates dient.

Die Arbeitsweise des Apparates ist folgende: Die zu verschweißenden Teile werden auf die untere Elektrode genau an der Schweißstelle aufgelegt, sodann wird der Fußhebel niedergetreten, so daß die obere Elektrode aufliegt. Nun wird der Fußhebel bis zum Anschlag durchgetreten, wodurch der selbsttätig arbeitende Primärschalter ausgelöst wird und die Schweißung sich im Bruchteil einer Sekunde vollzieht. Nach Hochnehmen des Fußhebels ist der Apparat schon wieder schweißbereit.

Die Regelung der Schweißenergie erfolgt nur durch Einstellen der Skalenscheibe. Eine Regulierung des Primärschalters ist nicht

Das Anschweißen von Hilfsfedern an den Hauptbogen. 89

nötig, da er durch seine sinnreiche Konstruktion für alle Zwecke betriebsbereit ist und immer vollkommen automatisch den Schweißvorgang vollzieht.

Das Anschweißen von Hilfsfedern an den Hauptbogen.

Es sei zunächst das Anschweißen eines Balkens an einen Lingualbogen besprochen (vgl. S. 55). Ein Stück Wipla-Federdraht von etwa 5 cm Länge wird mit dem einen Ende in horizontaler Lage, also parallel zur Bogenebene auf die äußere (der Schleimhaut zugekehrte) Seite des vorderen Vertikalschenkels der Seitenschleife gehalten, und zwar etwa in der Mitte seiner Länge. Die beiden sich kreuzenden Drähte werden mit ihren Schnittpunkten so auf die untere Elektrode gelegt, daß der dünnere Federdraht unten liegt und sich in die kleine Querrille einfügt. Jetzt wird der Fußhebel langsam heruntergetreten, bis die obere Elektrode die beiden Drähte in richtiger Lage, ohne sie zu verschieben, gegen die untere drückt. Der Schnittpunkt der Drähte muß genau im Mittelpunkt der Elektrodenflächen liegen! Es folgt das Durchtreten des Fußhebels, und die Schweißung ist beendet.

Sollte nach dem ersten Schweißen noch keine feste Verbindung erzielt sein, etwa weil die Drähte nicht richtig übereinander lagen, so kann noch einmal geschweißt werden. Es ist aber zu beachten, daß mehrfach wiederholtes Schweißen an derselben Stelle eine Schwächung der Drähte verursacht. Aus diesem Grunde ist es auch vorzuziehen, Reparaturen abgebrochener Federn möglichst nur dann durch Schweißung vorzunehmen, wenn eine neue Schweißstelle gewählt werden kann; sonst bediene man sich lieber des Lötverfahrens.

An Stelle dieser Kreuzschweißung ist auch eine Parallelschweißung möglich, bei der die beiden Drähte sich decken. Sie ist nicht empfehlenswert, weil es sehr schwierig ist, die dünnen Drähte am Abgleiten zu verhindern.

Nach dem Anschweißen wird das freie Drahtende zum Balken geformt. Etwa 2 mm von der Schweißstelle entfernt ist es rechtwinklig nach dem Bogen zu umzubiegen, so daß es ihn diesmal an seiner Lingualseite berührt. Darauf wird es scharf in einer

kleinen Öse nach bukkal und zervikal um den Bogen herumgeführt und unmittelbar am Bogen rechtwinklig nach vorn gebogen. Wie früher (S. 56) beschrieben, wird der Draht in Deckung

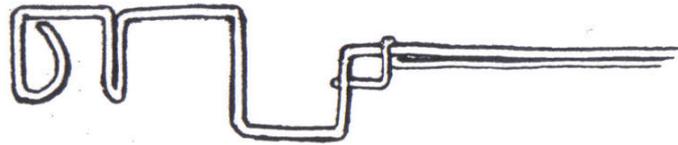


Abb. 151. Angeschweißter Balken am Lingualbogen.

mit dem Bogen bis zum Eckzahn geführt und an dessen Medialkante abgekniffen. Ebenso ist das rückwärtige Ende dicht an der Schweißstelle abzukneifen. Während des Biegens ist eine

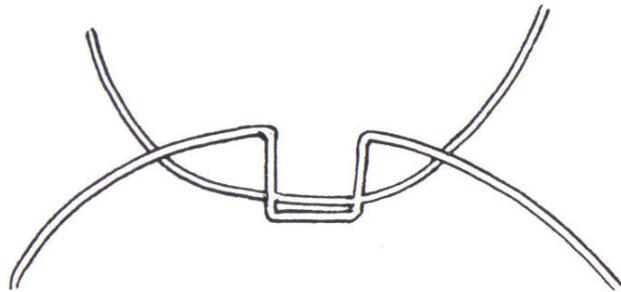


Abb. 152. Angeschweißte Hufeisenfeder.

Beanspruchung der Schweißstelle möglichst zu vermeiden. Die vorgeschriebene Biegung dient ebenfalls zur Entlastung der Schweißstelle, sobald der Balken in Funktion tritt (Abb. 151).

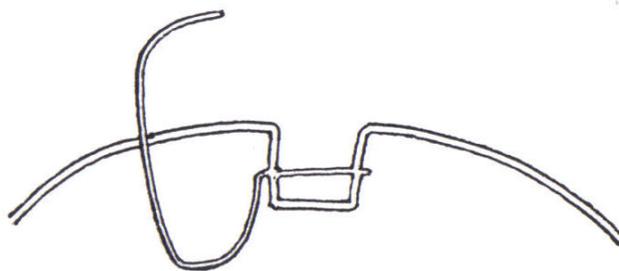


Abb. 153. Angeschweißte Schleifenkrallenfeder.

Auf dieselbe Weise wird beim Schweißen und Biegen der seitlichen Federn am Lingualbogen verfahren.

Bei den im Gebiet der Schneidezähne wirkenden Federn sind besondere Entlastungsvorrichtungen nicht notwendig, weil der Draht mit den beiden Seitenschenkeln der mittleren Bogenschleife

Das Anschweißen von Hilfsfedern an den Hauptbogen. 91

zweimal verschweißt werden kann und dadurch genügende Stabilität erhält. Abb. 152 zeigt eine auf diese Weise angeschweißte Hufeisenfeder, Abb. 153 eine Schleifenkrallenfeder, Abb. 154 eine Frontalfeder.

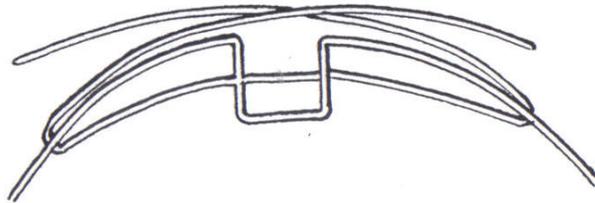


Abb. 154. Angeschweißte Frontalfeder.

Wünscht man für die unteren Inzisalschlingen und ebenso für die Verkürzungsschlingen besondere Widerstandsfähigkeit gegen

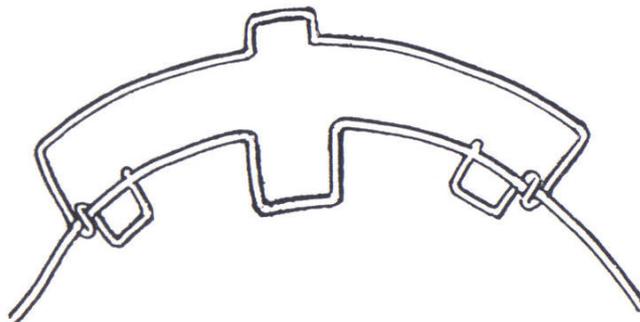


Abb. 155. Angeschweißte Schlinge mit Sicherungsschleifen.

Zug und Druck, so ist folgende Befestigungsart vorzuziehen: Die Punkte, in denen die Seitenschenkel der Schlinge mit dem Bogen



Abb. 156. Angeschweißte Verkürzungsschlinge mit Sicherungsschleifen.

sich kreuzen sollen, werden am Bogen markiert. Etwa 3 mm lateral von dem einen dieser Schnittpunkte wird das Ende des Federdrahtes kreuzweise angeschweißt; das längere freie Ende steht nach zervikal. Mit diesem freien Draht wird nun zurück

zum Bogen eine kleine Schlinge gebogen, die gerade an dem markierten Punkte den Bogen berührt und einmal um ihn herumgeführt wird. Die so entstehende Öse ist möglichst gut zusammenzudrücken. Jetzt ist die eigentliche Schlinge bzw. Verkürzungsschlinge, wie früher (S. 58) beschrieben, zu formen. Auf der anderen Seite wird zunächst die Öse hergestellt, darauf die Schlinge, und zum Schluß wird das zweite Drahtende am Bogen verschweißt (Abb. 155 und 156).

Diese Art der Befestigung gestattet, abgesehen von der Sicherung der Schweißstellen, außerdem durch Verengen oder Erweitern der kleinen Seitenschleifen transversale Veränderungen der Schlinge.

Das Schweißen von Vollbändern. Es ist ein bestechender Gedanke, auch die Vollbänder, besonders die Molarenbänder, aus Wiplablech herzustellen. Der Verfasser läßt seit einigen Jahren durch die Firma Krupp (Essen) Wipla-Schraubänder herstellen, deren Einzelteile zusammengesweißt sind. Ihr Nachteil besteht darin, daß Reparaturen sich ebenfalls nur durch Schweißung vornehmen lassen; zudem ist ihr Preis nicht gering (das Stück kostet RM. 8.—), da die Herstellung nicht einfach ist.

Ein Verfahren zur Anfertigung von Wipla-Vollbändern hat de Coster (Brüssel) ausgearbeitet und in der Zeitschrift „La Province Dentaire“ 1931/4 beschrieben. Der Verfasser hat bisher diese Methode noch nicht aufgenommen, weil er das auf S. 4 ff. beschriebene Verfahren für weniger umständlich hält, und weil erfahrungsgemäß die Verwendung anderer Metalle als Wipla für die Vollbänder keine Nachteile schafft. Der Vollständigkeit halber sei die Methode de Costers im folgenden kurz beschrieben.

de Coster verwendet Planoxmetall von 0,07 mm Stärke, einer Feinheit, die fast immer eine Separation der Zähne überflüssig macht. Die Bandstreifen sind beliebig lang und 5—6 mm breit. Mit einer Angle-Pinzette wird der obere und der untere Rand des Bandes gefaltet, so daß jederseits ein scharfer Saum von 1 mm Breite entsteht. Zervikal und mastikal liegt also das Blech doppelt; das hat den Vorteil, daß das Band nicht über den Kontaktpunkt gleiten kann.

Das Band wird in der üblichen Weise gebördelt, adaptiert, mit der Bandformzange stramm gezogen und dann geschweißt. Man setzt es nicht zylinderförmig dem Zahn auf, sondern so, daß sein zervikaler Rand mit der geodäsischen Linie des Zahnes übereinstimmt, das ist die Linie, in der ein über den Zahn gestülpter Gummiring automatisch liegenbleiben würde, weil die Kräfte, die den Ring zum Tiefer- und Höhergleiten veranlassen, sich das Gleichgewicht halten.

Damit das Band nicht eventuell tiefer gebissen werden kann, wobei sich die Ränder weiten müßten, verstärkt man nach dem Vorschlage von Rubbrecht (Gent) die gefährdeten Stellen durch das Aufschweißen eines Drahtes: beim oberen Molaren also den linguo-mastikalen und den bukko-zervikalen Rand, beim unteren den bukko-mastikalen und den linguo-zervikalen Rand.

Instrumentenverzeichnis.

Folgende Instrumente sind zur Herstellung und Anwendung der beschriebenen Apparatur erforderlich:

- 1 Adapter nach Lischer (s. Abb. 6 und 24),
- 1 kurze gedrungene Arterienklemme (s. Abb. 1),
- 1 Bandabnahmezange nach Zielinsky (s. Abb. 157),

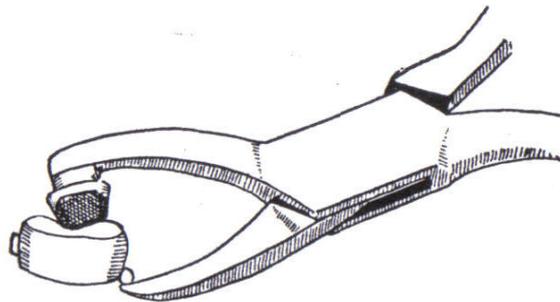


Abb. 157. Bandabnahmezange nach Zielinsky.

- 1 Bandformzange nach Pullen-Körbitz (s. Abb. 5),
- 1 doppelendiges Spezialinstrument (Sichelinstrument) (siehe Abb. 35),
- 1 Holzhammer,
- 1 Kneifzange,
- 1 Konturenzange nach Zielinsky (s. Abb. 2),
- 1 Ligaturschere,
- 1 Peesozange,
- 1 gerader Schraubschlüssel (für Schraubänder),
- 2 Spitzzangen nach Zielinsky (s. Abb. 22).

Zweiter Abschnitt.

Therapeutischer Teil.

A. Vorbemerkungen über die Diagnostik der Gebißanomalien.

Zu Beginn einer jeden kieferorthopädischen Behandlung ist zunächst ein ausreichendes diagnostisches Material des Falles zu beschaffen, auf Grund dessen die erforderliche Klarheit über das Behandlungsziel und den dahin führenden Weg gewonnen werden kann.

Das Hauptmittel der Diagnose bildet ein Gipsmodell der beiden Zahnbögen mit der individuellen Okklusion. Die Abdrücke werden am besten mit einer guten plastischen Abdruckmasse, nicht mit Gips, hergestellt. Es wird so eine unnötige Belästigung der meist kleinen Patienten vermieden und auch die technische Bearbeitung erleichtert. Zudem ist die minutiöse Wiedergabe unter sich gehender Stellen (die überhaupt selten vorhanden sind) für orthodontische Zwecke nicht erforderlich. Die genaue Ausprägung der Kauflächenpartien, die von Wichtigkeit sind, gelingt besser mit plastischer Masse.

Die Abdrücke sollen nicht nur die Zähne, sondern auch die Alveolarfortsätze, zumal im Zwischenkiefer, bis zur Schleimhautfalte wiedergeben, ebenso den harten Gaumen mit besonders deutlicher Abzeichnung der Raphe palatina.

Der künstliche obere und untere Sockel des Modells ist in eine saubere und regelmäßige Form zu bringen, die auch auf das Laienauge des Patienten Eindruck macht. Die Bearbeitung mit Messer, Säge, Gipshobel, Sandpapier usw. ist mühsam und zeitraubend. Es sei schon jetzt darauf aufmerksam gemacht, daß das später zu beschreibende neue Gnathostatverfahren diese Arbeit völlig erspart und dabei gleichzeitig Gnathostatmodelle liefert.



Abb. 158. Zwei Gebisse mit anatomisch korrekter Okklusion. Vorderansicht.



Abb. 159. Dieselben Gebisse. Seitenansicht.

Vorbemerkungen über die Diagnostik der Gebißanomalien. 97

Die Betrachtung des Gipsmodells gibt zunächst Auskunft über den Zahnbestand. Wenn Zähne fehlen, ist anamnestisch und röntgenologisch nach ihrem Verbleib zu forschen.

Weiterhin lehrt uns das Modell die Form eines jeden Zahnbogens und die Okklusionsbeziehungen in transversaler (bukko-lingualer), sagittaler (medio-distaler) und vertikaler Richtung kennen. Auf diesem Wege lassen sich bereits eine ganze Reihe wichtiger diagnostischer Feststellungen gewinnen, wobei die Kenntnis der anatomisch exakten Okklusion vorausgesetzt wird, deren Besonderheiten kurz folgende sind: Die Zähne jedes Bogens stehen in gleichmäßiger Reihe und berühren sich eng in den Kontaktpunkten (Abb. 158, 159). Die beiden Zahnreihen fügen sich so ineinander, daß jeder Zahn zwei Antagonisten hat, mit Ausnahme der unteren mittleren Schneidezähne und der oberen letzten Molaren. Die unteren Seitenzähne beißen um eine halbe Prämolarenbreite vor die oberen. Die oberen Bukkalhöcker der Seitenzähne bedecken beim Schlußbiß die unteren. Die unteren Schneidezahnkanten treffen die oberen Lingualflächen 2—3 mm über den oberen Schneidekanten (Abb. 160).

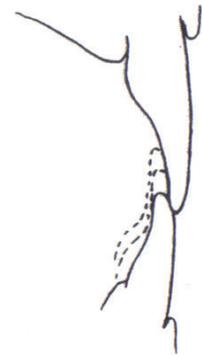


Abb. 160. Variationen des Schneidezahn-Überbisses bei anatomisch korrekter Okklusion.

Wichtig nicht nur für die Prothetik, sondern auch für die Orthodontie sind schließlich die Okklusionsbeziehungen der Zähne, wie sie beim Verschieben des Unterkiefers nach rechts und links (Seitbiß) und nach vorn (Vorbiß, Schneidekantenbiß) auftreten. Vom statischen und dynamischen Standpunkt aus läßt sich der absolute Schleifkontakt als optimal erklären, weil hier bei allen Artikulationsbewegungen sich stets sämtliche Zähne (natürlich in wechselnden Punkten) berühren und gegenseitig abstützen (Abb. 161 u. 162). Es erhebt sich die Frage, ob diese „funktionelle Norm“ auch biometrischer Nachprüfung standhält, bei der lediglich die metrisch erfaßte Naturform spricht und (mehr oder weniger fiktive) Funktionswertungen ausgeschaltet sind. Phrodit Franzmeyers Untersuchungen (auf die in anderem Zusammenhange

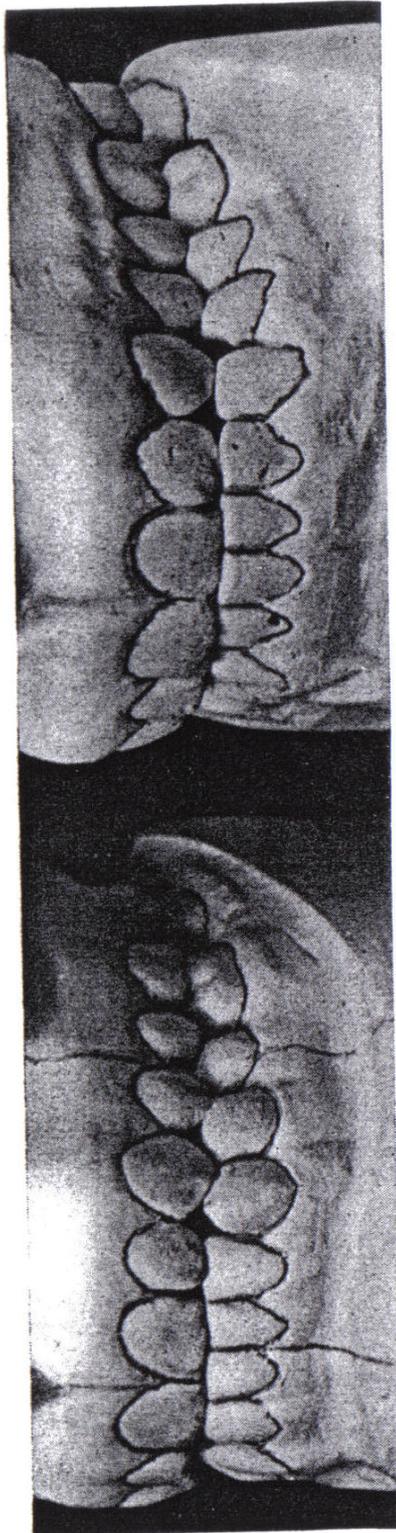


Abb. 161. Absoluter Schleifkontakt bei Seitbiß.

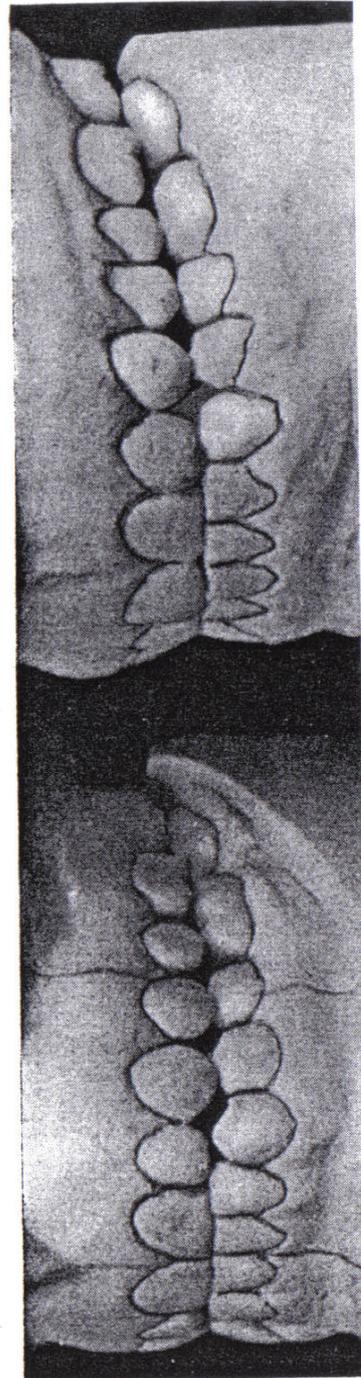


Abb. 162. Absoluter Schleifkontakt bei Vorbiss.

noch einmal auf S. 119 zurückgegriffen wird) an 340 anatomisch einwandfreien Gebissen haben das in der folgenden Tabelle dargestellte Ergebnis gehabt:

Der absolute Schleifkontakt wurde gefunden:

| Alter | Beim Vorbiß | Beim Seitbiß |
|-----------|-------------|--------------|
| 6—8 Jahre | Fast 60% | 70% |
| 9—14 „ | 15% | 30% |
| 15—18 „ | 25% | 35% |

Daraus geht hervor, daß das Milchgebiß beim Abschluß seiner Funktionsperiode in der Mehrzahl der Fälle (60—70%) den absoluten Schleifkontakt erworben hat, falls er nicht schon von Anfang an bestand. Das bleibende Gebiß zeigt beim Beginn seiner Funktionsperiode (9.—14. Jahr) zwar nur in einer Minderheit (15 bzw. 30%) jenen Zustand, aber die Frequenz wächst in der nächsten Altersgruppe (15—18 Jahre) nicht unerheblich. Zieht man eine Parallele zu dem Verhalten des Milchgebisses beim Abschluß seiner Funktionsperiode, so kann die Hypothese aufgestellt werden, daß auch das bleibende Gebiß bis zum Höhepunkt seiner Funktionsperiode in der Mehrzahl der Fälle den absoluten Schleifkontakt erwerben wird, natürlich nur unter der Voraussetzung einer fehlerfreien Okklusion. Die Richtigkeit dieser Annahme müßte freilich erst noch durch umfangreiche Erhebungen an einwandfrei okkludierenden Gebissen von 30—40jährigen erwiesen werden, wobei die Beschaffung des Materials das einzig Schwierige sein dürfte. Jedenfalls ist nach Franzmeyers Feststellungen der absolute Schleifkontakt bei fehlerfreien Gebissen nicht so selten, wie es in der einschlägigen Literatur immer hingestellt worden ist. Hält man dieses biometrische Faktum mit den oben erwähnten, besonders von Hermann Schröder, Rudolf Winkler u. a. geltend gemachten statischen und dynamischen Gesichtspunkten zusammen, so ergibt sich, daß entweder der absolute Schleifkontakt selbst oder wenigstens ein ihm nahe verwandter Vielpunktkontakt (der späterhin auf dem Wege funktioneller Abschleifung in den absoluten Kontakt überzugehen vermag) den anderen, oben genannten Merkmalen der anatomisch exakten Okklusion hinzugesellt werden sollte.

Die auf Grund der eben skizzierten intradentalen Beziehungen gewonnene Feststellung der Abweichungen können wir als

Okklusionsdiagnose oder *Diagnosis incompleta*

bezeichnen; mit letzterem Attribute wird zum Ausdruck gebracht, daß sie noch einer Ergänzung bedarf, um vollkommen zu werden. Es ist zweckmäßig, sich zur näheren Analyse der von Angle geschaffenen Klassifikation der Okklusionsanomalien zu bedienen.

(Einzelheiten können hier nicht gegeben werden, sie sind in jedem orthodontischen Lehrbuche nachzulesen. Für das Verständnis, besonders auch der folgenden Teile, sei auf die beiden Bücher des Verfassers verwiesen: „Grundzüge einer systematischen Diagnose der Gebißanomalien“ und „Über den Normbegriff in der Orthodontie“ [Verlag Herm. Meusser, Berlin]. Sie werden im folgenden kurz als „Grundzüge“ bzw. „Normbegriff“ bezeichnet.)

Es ist keine Frage, daß das Endziel einer jeden orthodontischen Behandlung in jenen Merkmalen der anatomisch korrekten Okklusion gipfelt (wobei die Okklusionsbeziehungen beim Vor- und Seitbiß einbegriffen sind). Hat man doch längst eingesehen, daß eine solche Okklusion nicht nur eine höchstwertige Funktion, sondern auch ein statisches Gleichgewicht und damit die besten Aussichten für einen Dauererfolg gewährleistet. Daß auch in kosmetischer und hygienischer Beziehung ein solches Gebiß die besten Leistungen aufweist, sei nur nebenbei angedeutet.

Leider aber ist es nicht möglich, ein anatomisch korrektes, also fehlerfreies Gebiß als „normales“ Gebiß schlechthin zu bezeichnen und damit zum allgemeingültigen Vorbild für die Therapie, zum *Principium diagnosticum*, zu erheben.

Der Grund hierfür liegt darin, daß nur die engsten Beziehungen der Zähne zueinander (in demselben und im Gegenkiefer) erfaßt werden, während doch auch der Einbau des Gebisses im Kopf — und gerade dieser — von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Wenn ein anatomisch fehlerfreies Gebiß mit dem „normalen“ Gebiß identifiziert werden dürfte, so müßte es logischerweise alle

Vorbemerkungen über die Diagnosik der Gebißanomalien. 101

Anforderungen erfüllen, die der Praktiker an die Gebißnorm zu stellen hat. Machen wir einmal die Probe auf eine solche Diagnose an einem jener häufigen Fälle, wie ihn die Abb. 163 zeigt. Es bestehen genug auffällige Abweichungen vom anatomisch korrekten Bau, daß auch der Laie eine „Diagnose“ stellen könnte. Beide Zahnbögen sind offenbar zu schmal, gleichsam komprimiert. Die oberen Schneidezähne überragen die unteren nach vorn beträchtlich, und schließlich treffen die unteren Frontzähne gegen den Gaumen. Der seitliche Antagonismus ist fehlerhaft, weil die unteren Zähne um eine $\frac{1}{1}$ Prämolarenbreite hinter die oberen einbeißen. Es ist unzweifelhaft, daß eine Be-

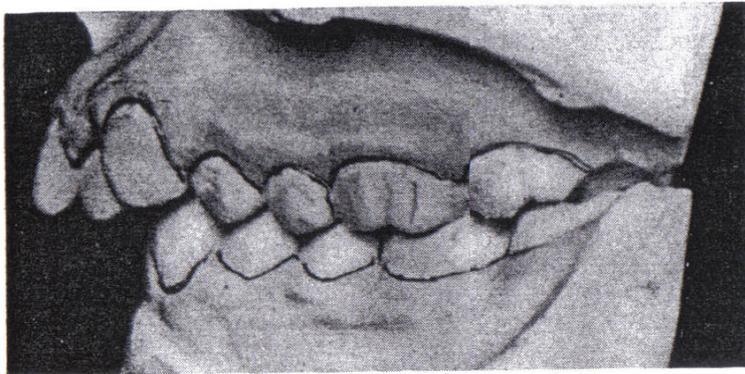


Abb. 163. Beispiel für eine Gebißanomalie (Klasse 2, Angle).

handlung erfolgen muß, auch ihr Ziel steht fest: die Herstellung der anatomisch korrekten, sogenannten „normalen“ Okklusion. Auf welchem Wege aber gelangt man zu diesem Ziele? Ist mit Hilfe der obigen Hinweise, die eine „Diagnose“ abgeben, ein eindeutiger Weg, eine feste Richtschnur geliefert?

Die Zahnbogenenge verlangt eine transversale Erweiterung bis zur „Normalbreite“. Ein bestimmtes Maß als Grenze der Dehnung muß fixiert werden, denn die Zähne sollen ja an einer bestimmten, möglichst vorher gekannten Stelle zur Ruhe kommen. Wollte man ohne Methode, etwa nach Augenmaß, vorgehen, so würden Enttäuschungen und Rückschläge besonders für den Ungeübten nicht ausbleiben. (Auch das Augenmaß muß schließlich an irgend einer Norm geschult werden!) Bieten uns nun die von Natur anatomisch tadellosen Gebisse ohne weiteres ein Normalmaß für die Zahnbogenbreite? Daß dies nicht der

Fall ist, lehrt schon eine kleine Auswahl solcher Fälle. Ich zeige aus einer früheren Arbeit („Der Normbegriff und die orthodontische Diagnose“, Z. f. z. O. 1925/4) die in zwei Kurven wiedergegebenen Meßergebnisse der Zahnbogenbreiten von 16 fehlerfreien, d. h. anatomisch exakt okkludierenden Gebissen (Abb. 164). Die obere Kurve zeigt, nach der Größe geordnet, die Molaren-

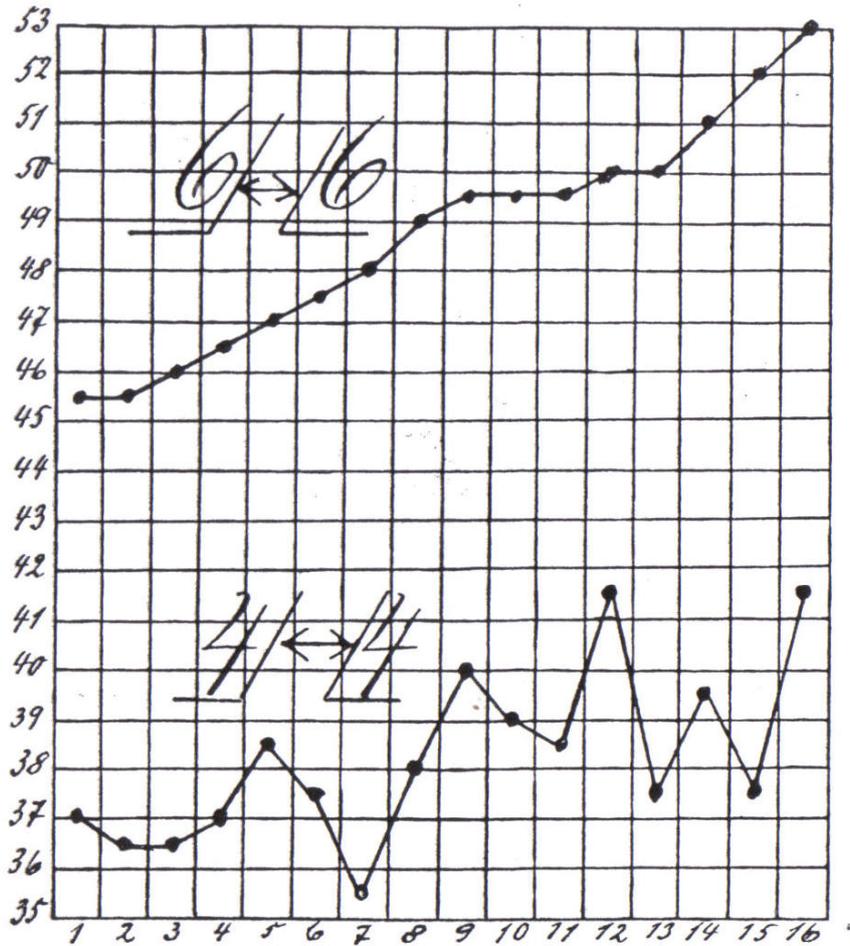


Abb. 164. Relationskurven des Molaren- und Prämolarenabstandes.

abstände von 45,5 bis 53 mm. Die untere Kurve bietet die Prämolarenabstände so geordnet, daß jedes Maß unter dem Molarenmaß desselben Falles steht. Es ergibt sich, daß erstens die Zahnbogenbreiten erheblich verschieden sind, und daß zweitens die Zahnbogenform sehr variabel ist, da sich keine konstante Proportion zwischen Molaren- und Prämolarenbreite findet.

Es ist demnach nicht möglich, aus den natürlichen, wenn auch vollkommenen Gebissen eine feste Richtschnur, eine Norm für das praktische Vorgehen zu gewinnen.

Betrachten wir jetzt die sagittalen Beziehungen der Zahnbögen, so besteht kein Zweifel, welche Okklusion herzustellen ist. Das gewünschte Ziel aber ist theoretisch auf dreierlei Weise erreichbar: a) durch obere Okzipitalbewegung, b) durch untere Frontalbewegung, c) durch beides. Dabei bleibt noch die Frage offen, ob die Zähne gekippt oder körperlich bewegt werden müssen, und ob im Falle b der ganze Unterkiefer vorzubringen ist oder nur die Zähne im Alveolarfortsatz. Wir sind für alle Möglichkeiten im Besitze der entsprechenden Behandlungsmittel, aber es ist wohl klar, daß wir unter ihnen nicht nach dem Gesichtspunkte technischer Bequemlichkeit wählen dürfen. Eine genaue und sachliche Indikation jedoch liefert uns die anatomisch korrekte Okklusion auch hier nicht.

Das gleiche Dilemma besteht für die vertikale Richtung. Der tiefe Biß läßt sich z. B. beseitigen a) durch obere, b) durch untere inzisale Verkürzung, c) durch beides. Stets kann die richtige Okklusion der Schneidezähne zustande kommen, — aber die Mittel sind recht verschieden und der Endzustand ebenfalls. Gerade hier wird der Dauererfolg und der Funktionswert von dem eingeschlagenen Wege besonders abhängig, mit anderen Worten: Es kann nicht gleichgültig sein, welcher Weg gewählt wird. Wie aber findet man den richtigen?

Der erste, der die Bedeutung dieses Fragenkomplexes klar erkannte und ihm entschlossen auf den Leib rückte, war vor etwa 30 Jahren Angle. Er fand in der Gestalt des Dogmas von der stets normalen Stellung der oberen ersten Molaren eine Lösung, die bis vor kurzem alle Zeitgenossen befriedigte — und zwar mit Recht, denn nun war der „Schlüssel zur Okklusion“ gefunden. Daß diesem Dogma von der Molarenkonstanz nicht der Charakter eines Naturgesetzes, wie Angle wähnte, sondern der einer zweckmäßigen Fiktion innewohnt, habe ich im „Normbegriff“ nachgewiesen.

Die richtige Formulierung der Angleschen Lehre lautet etwa so: In allen Fällen von Gebißanomalien mit falschen sagittalen Beziehungen ist es nicht möglich herauszufinden, ob die Entwicklungsstörung den Oberkiefer oder den Unterkiefer oder beide Kiefer betroffen hat. Infolgedessen — da wir eben eine sichere

Basis für die diagnostische Beurteilung und für unser therapeutisches Vorgehen unbedingt benötigen, so verhalten wir uns so, als ob bei allen Gebissen die ersten oberen Molaren stets normal stünden. („Als ob“ ist der sprachliche Ausdruck für eine Fiktion; vgl. Vaihingers „Die Philosophie des Als ob“, deren hier in Betracht kommende Teile im „Normbegriff“ erörtert werden.)

Mit der Aufstellung dieser Fiktion war sofort ein *Punctum fixum* gewonnen. Als logische Folge entstand die Dreiklasseneinteilung Angles, deren praktischer Erfolg durchaus erklärlich ist, weil Ordnung und Übersichtlichkeit, wenigstens innerhalb gewisser Grenzen, geschaffen wurde.

Aber selbst wenn man die Fiktion von der Molarenkonstanz für ausreichend zweckmäßig erklärt und beibehalten will, so darf man nicht übersehen, daß die auf dieser Basis erlangte Ordnung zu dürftig ist, um allen Ansprüchen der Praxis gerecht zu werden. Zunächst werden nur die sagittalen Okklusionsbeziehungen erfaßt, aber auch diese unvollkommen. In einem Falle von Distalbiß besteht zwar kein Zweifel darüber, daß die unteren Zähne vorbewegt werden müssen, jedoch die Frage bleibt offen, ob die Frontalbewegung den ganzen Unterkiefer oder nur die Zähne in ihm betreffen soll. Die transversalen und vertikalen Anomalien werden überhaupt nicht erfaßt. Schon die einfache Frage, ob eine Zahngruppe gerade oder schräg geneigt steht, läßt sich höchstens nach dem Augenmaß, also in einer unkorrekten und täuschenden Weise, beantworten. Die Abb. 165 bis 167 (entnommen der Arbeit von Vobis: „Kasuistischer Beitrag“, Z. f. z. V. 1927, Heft 2 u. 3) zeigen den gleichen Fall an einem gewöhnlichen Modell (nach Angle) und an einem Gnathostatmodell. Die scheinbar geraden Zähne sind in Wirklichkeit stark nach innen geneigt. Es versteht sich von selbst, daß diese verschiedene Beurteilung ganz andere Behandlungswege vorschreibt.

Diese spärlichen und nur das Prinzipielle streifenden Bemerkungen zur Kritik der Diagnostik von Angle mögen genügen. Der Praktiker kann nicht lebhaft genug darauf hingewiesen werden, daß ein ernsthaftes Studium dieser Probleme auch für ihn, also keineswegs bloß für den Theoretiker oder Forscher, als

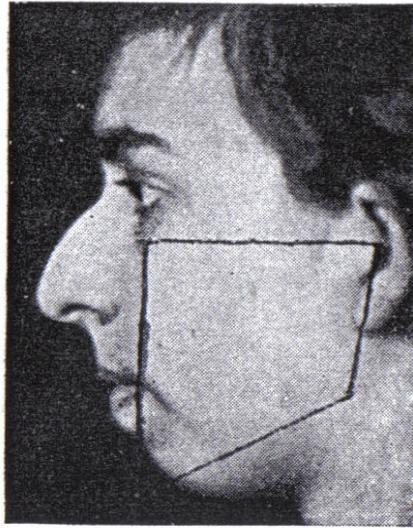


Abb. 165. Beispiel einer Kieferanomalie (Fall Vobis).

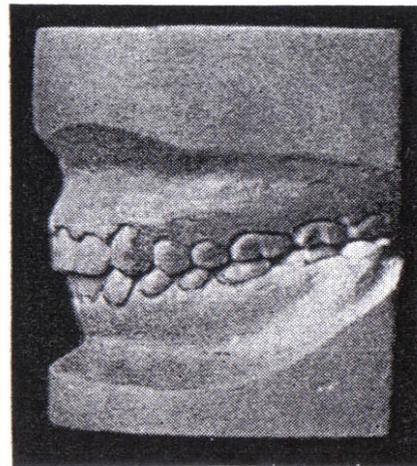
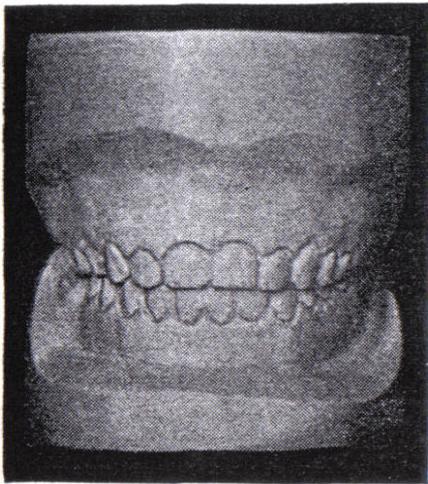


Abb. 166. Gewöhnliches Modell von Fall Abb. 165.

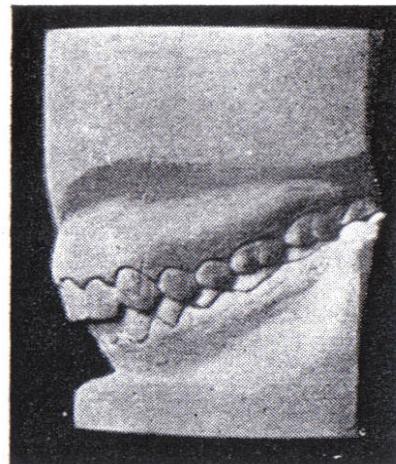
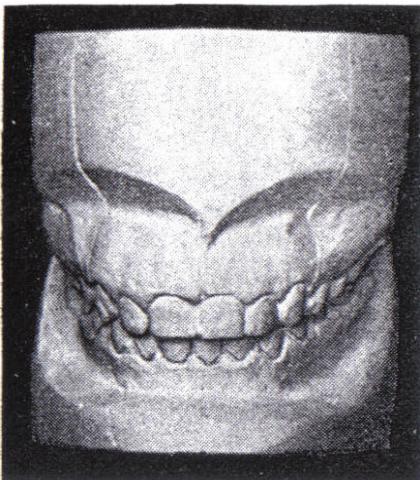


Abb. 167. Gnathostatmodell desselben Falles.

Vorbedingung für eine gediegene und gedeihliche orthodontische Tätigkeit unerläßlich ist.

So sehr Angles Diagnostik und davon abhängige Therapie ihre Sphäre nur im engsten Gebiß und auch hier nur in einer Dimension findet, so kann sie doch als Vorläuferin der kephalometrischen Diagnostik angesprochen werden. Die These von der Molarenkonstanz hat zweifellos kephalometrischen Charakter, denn eine Normalstellung der Molaren kann immer nur in einem bestimmten Raume, nämlich dem des Kopfes oder Schädels, und in bestimmten Lagebeziehungen zu irgend welchen Punkten dieses Raumes stattfinden. Daß Angle diese Verhältnisse nicht untersucht und seine Fiktion gleichsam naiv aufgestellt hat, ist der Grund für ihre geringere Zweckmäßigkeit, aus der ein übergroßer Prozentsatz von Unklarheit hervorgeht.

Vielleicht ist in diesem Sinne der Hinweis nicht überflüssig, daß zwischen Angles Lehre und der Gnathostatik keine so tiefe Kluft besteht, wie die Gegner der Gnathostatik anzunehmen scheinen. Vielmehr könnte man die neue Ära in der orthodontischen Diagnostik als eine historisch bedingte und logische Weiter- und Höherentwicklung betrachten.

Kephalometrische (gnathostatische) Diagnostik (Diagnosis completa).

Die **gnathostatische Diagnostik** geht von dem Gedanken aus, daß die geschilderten Unklarheiten nur dann beseitigt werden können, wenn erstens der dreidimensionale Charakter des Gebisses und zweitens seine Lagebeziehung zum Kopfe berücksichtigt werden. Dies kann nur auf dem Wege exakter Messungen geschehen. Alle Einzelheiten über das erwählte System der drei Schädelebenen sind in den früher angeführten Schriften („Grundzüge“ und „Normbegriff“) nachzulesen. Das Gnathostat- und Photostatverfahren in seiner jetzigen Form wird auf den S. 133 bis 160 dieses Buches beschrieben.

Diese Messungen belehren uns zunächst in weit besserer Weise, als es bisher möglich war, über die große Variabilität der Gebißformen und Anomalien, dergegenüber Angles Dreiklasseneinteilung als völlig unzureichend erscheint. Es eröffnen sich neue Einblicke in Gefüge und Entwicklung des Gebisses und in die

Verursachung der Anomalien. Die ätiologische Forschung wird nicht nur befruchtet, sondern findet eine wesentliche Voraussetzung in der Kephalometrik.

Die für den Praktiker wichtigste und auch sonst interessanteste Aufgabe der neuen Methodik mußte in der Auffindung einer Gebißnorm bestehen, die über das Dogma, besser gesagt: die Fiktion der Molarenkonstanz weit hinaus geht und alle therapeutischen Skrupel durch eindeutige Richtlinien beseitigt.

Natürlich ist keine Rede davon, daß nunmehr alle Probleme der praktischen Orthodontie gelöst, alle Schwierigkeiten aus dem Wege geräumt seien. Eine Unzahl biologischer Fragen bleibt offen, von denen einige vermutlich niemals beantwortet werden können. Sie betreffen vor allem den Zweifel, ob das nunmehr feststehende Behandlungsziel auch wirklich in jedem Falle realisierbar ist — mit anderen Worten: ob die Reaktionsfähigkeit des Organismus, seine Wachstumsbereitschaft, uns nicht zuweilen im Stiche läßt und aus welchem Grunde. Es ist anzunehmen, daß hier in erster Linie Probleme der Konstitutionspathologie (Endokrinologie) und Vererbungslehre hineinspielen, die zunächst nicht zum Arbeitsgebiet und Kompetenzbereich des Kieferorthopäden gehören. Glücklicherweise fügt sich in der Mehrzahl der Fälle der Organismus den Behandlungsmethoden, sofern sie ihm nicht mit roher Gewalt kommen, und der Erfolg zeigt sich in Gestalt eines normalen Gebisses.

In welcher Weise die Gebißnorm nach den Regeln der Variabilitätsstatistik, also mit Hilfe biometrischer Methoden ermittelt wird, ist hier nicht zu erörtern (s. besonders „Normbegriff“). Jedoch soll zur Aufklärung des nichteingeweihten Lesers die Idee des Verfahrens und ihre praktische Auswertung kurz geschildert werden.

Wie schon oben betont wurde, herrscht unter den natürlichen Gebissen, auch soweit sie in anatomischer Beziehung fehlerlos gebaut sind, eine sehr große Variabilität. Diese wird noch augenscheinlicher, wenn man den morphologischen Einbau in den Schädel mit Hilfe der erwähnten kephalometrischen Methoden studiert. Die Untersuchung anormaler Gebisse (kenntlich zunächst an den falschen Okklusionsbeziehungen) mit denselben Hilfsmitteln lehrt, daß die Abweichung oft auf einer

Störung der Gebiß-Schädelbeziehungen beruht. Folglich muß eine Gebißnorm in erster Linie für diese Relationen aufgestellt werden.

Den einzig möglichen Weg liefert die Variabilitätsstatistik (Biometrik): die Erfassung der Variation eines jeden praktisch wichtigen Merkmals aus einer möglichst großen Serie von Untersuchungsobjekten, d. h. fehlerlosen Gebissen mit anatomisch korrekter Okklusion. Als Vorbild dient das berühmte „Quetelet'sche Gesetz“, gefunden von Quetelet an den Körpergrößen von etwa 25 000 nordamerikanischen Soldaten. Das Ergebnis

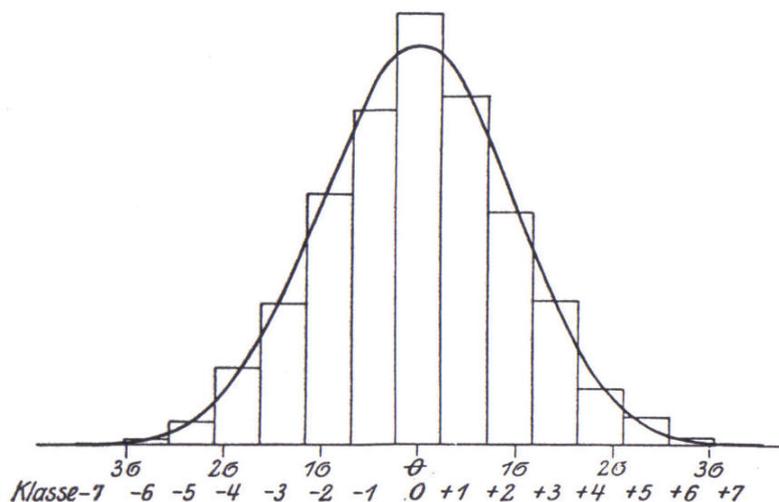


Abb. 168. Treppenkurve (Variationspolygon) der Verteilung pro 10 000 von 1516 Soldaten nach ihrem Brustumfang. Daneben die Binomialkurve. (Nach v. Gruber und Rüdin.)

der statistischen Berechnung zeigt eine binomiale Variationskurve mit einem Mittelwert, der die Norm (in diesem Falle die normale Körpergröße) repräsentiert. Je stärker die Individualwerte von diesem Mittelwert differieren (je größer oder kleiner die einzelnen Soldaten sind), um so geringer ist die Frequenz in der Serie. — Die Abb. 168 und 169, entnommen dem Buche von Jul. Bauer „Vorlesungen über allgemeine Konstitutions- und Vererbungslehre“ (Verlag Julius Springer), zeigen weitere Beispiele für die Existenz des Quetelet'schen Gesetzes.

Dieses Phänomen einer gesetzmäßigen Verteilung der Varianten mit einem Mittel- oder Normalwert deutet auf das Bestreben der natürlichen Entwicklung hin, immer wieder möglichst viele Einzelwesen nach dem Normaltypus zu

formen, dessen Merkmale und Eigenschaften als in jeder Beziehung optimal angesehen werden müssen.

Der Ausdruck „Gesetz“ ist von einigen orthodontischen Autoren so ausgelegt worden, als setze er eine hundertprozentige Verteilung der Varianten voraus, womit die längst feststehende Tatsache der Variation überhaupt negiert würde. Es ist ein frommer Glaube anzunehmen, daß es irgendein somatisches Merkmal ohne Variation gäbe.

Nach diesen Prinzipien ist die Gebißnorm für jede Population aufzustellen. Die praktisch wichtigen Merkmale, wie sie sich aus

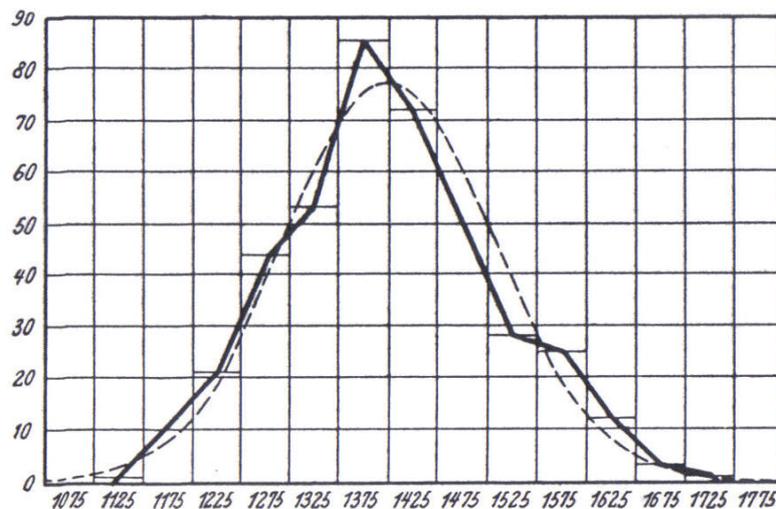


Abb. 169. Variationspolygon des Hirngewichtes schwedischer Männer, verglichen mit der idealen Kurve. Nach Pearl.

dem dreidimensionalen Schädeleinbau ergeben, sind statistisch zu berechnen. Die Variationskurve jedes Merkmals liefert seinen Mittel- oder Normalwert. Alle Mittelwerte zusammen ermöglichen die fiktive Konstruktion eines Normalgebisses.

In der Tat ist dieses Normalgebiss, da es individuell gar nicht oder höchstens zufällig (und auch dann ohne Beweiskraft für die Norm) gefunden wird, genau so eine Fiktion wie das Molarenkonstanzgesetz. Aber nach allem, was wir darüber schon gesagt haben und nicht wiederholen wollen, ist es von viel größerer Zweckmäßigkeit.

Der Sinn der praktischen Auswertung dieser Norm kann etwa folgendermaßen wiedergegeben werden: In keinem Falle einer Gebißanomalie vermögen wir festzustellen, was für eine Art

von „normalem“ Gebiß das betreffende Individuum „von selbst“ oder „von Natur“ bekommen hätte, wenn nicht irgendwelche unbekanntes Störungen die Entwicklung ungünstig beeinflußt hätten. Die theoretische Möglichkeit ist sogar gegeben und in vielen Fällen durch ätiologische Erhebungen sehr wahrscheinlich gemacht, daß auch die natürliche, von Schädigungen unbeeinflusste Entwicklung eine Anomalie ergeben hätte, daß also schon die Keimzelle erbmäßig prädestiniert gewesen ist. Wir geben mithin dem Individuum vermöge der Hilfsmittel unserer kieferorthopädischen Therapie dasjenige nun wirklich normale Gebiß, das für seine Population typisch ist und ihm unter allen Umständen optimale Bedingungen verschafft, sowohl in anatomischer wie funktioneller wie ästhetischer Hinsicht. Wir justifyieren dabei unser Vorgehen durch die zweckmäßige Fiktion, „als ob“ dieses Individuum beim Ausbleiben jeglicher Störung ganz von selbst ein solches Normalgebiß bekommen hätte.

Es muß einleuchten, daß durch ein auf jenes Prinzip eingestelltes therapeutisches Verhalten die Interessen sowohl des Patienten wie des Kieferorthopäden am besten wahrgenommen werden. Der Patient legt keinen Wert darauf, nur die durch sekundäre oder exogene Einflüsse bedingten Deformationen seines Gebisses beseitigt zu sehen und gleichsam den Genotypus herauszuschälen zu lassen. Selbst wenn dies gelänge, könnte es geschehen, daß er mit dem Erfolge keineswegs zufrieden ist, weil es — wie gesagt — vererbte Anomalien gibt. Natürlich ist ein solches Unterfangen überhaupt illusorisch, denn die ätiologische Trennung in vererbte und erworbene Anomalien ist von rein fiktivem, nicht von veritablem Charakter. Hieran scheitert leider auch eine kausale Therapie in der Orthodontie, von seltenen Einzelfällen abgesehen.

Der Anspruch des Orthopäden aber ist vorwiegend metrischer Natur. Allgemeine „diagnostische“ Kennzeichnungen, wie Kieferenge, Engstand der Zähne, Prognathie, Distalbiß, Progenie, offener und tiefer Biß usw. sind lediglich symptomatisch und gewinnen erst dann praktischen Wert, wenn sie durch genaue metrische Beziehungen zu einer Norm erfaßbar sind. Die orthodontische Therapie besteht vorwiegend in dem Bewegen der Gebiß-

teile von einer, der anormalen, Stelle zu einer neuen, der normalen, und die genaue vorherige Kenntnis dieser letzteren ist die Voraussetzung einer zielsicheren, nicht herumprobierenden Behandlung, deren Mittel aus dem verfügbaren Schatze leicht und zweckentsprechend auszuwählen sind.

Es darf noch darauf hingewiesen werden, daß die kephalometrische Diagnostizierung einer Anomalie als Abweichung von einer biometrischen Norm nichts Ätiologisches an sich hat. Dies ist wenigstens der prinzipielle und streng wissenschaftliche Sachverhalt. Die Feststellung z. B. einer alveolären Kontraktion oder einer mandibulären Retraktion usw. sagt nichts darüber aus, ob und welche Entwicklungsstörungen bei dem Patienten vorliegen, ob konstitutionspathologische oder andere, exogene Faktoren eine ursächliche Rolle gespielt haben und vielleicht noch spielen, oder ob schließlich eine vererbte, also dem Individuum gemäßige Anlage vorhanden ist. Zwar dürfte in den allermeisten Fällen die konstatierte und metrisch erfaßte Anomalie (Ab-Normität) mit tatsächlichen, zum Teil pathologischen, zum Teil genotypischen Vorgängen im Organismus übereinstimmen, jedoch ist eine exakte, nicht hypothetische Feststellung hierüber ganz unmöglich und dürfte es nach unserem biologischen Verstande noch sehr lange bleiben. Keineswegs darf hieraus der Gnathostatik ein Vorwurf gemacht werden.

Die praktische Realisierung der fiktiven Gebißnorm wird sicherlich nicht in allen Fällen gleich gut möglich sein. Dieses Problem ist schon oben (S. 107) berührt worden. Es liegt in der Idee dieser Norm als eines idealen Vorbildes, daß sie nicht stets restlos erreichbar ist. Natürlich besteht hierin kein Unterschied gegenüber anderen diagnostischen und therapeutischen Methoden. Immer ist der geheimnisvolle und meist unergründliche konstitutionelle Widerstand zu überwinden, wofern er überhaupt überwindbar ist. Es bedarf einer großen therapeutischen Kunst und einer reichen Erfahrung in der Kenntnis der individuellen Reaktionen, um den Verlauf einer Behandlung richtig beurteilen und lenken zu können. Das Gesetz der Norm schwebt als Endziel vor, aber es läßt sich oft nicht buchstäblich erfüllen, sondern nur annähernd oder bei einigen Merkmalen ganz, bei anderen weniger.

Die konstitutionellen Besonderheiten können dazu zwingen, die Norm zu individualisieren, d. h. den speziellen Ansprüchen eines Falles anzubiegen, um zu einem befriedigenden Ende zu gelangen. Dies wird um so mehr notwendig sein, je größer der biologische Widerstand ist, also z. B. bei Erwachsenen.

Das Orbital-Eckzahn-Gesetz.

Es wird nützlich sein, zum besseren Verständnis des Gesagten ein Beispiel für die Normbestimmung eines Merkmals anzuführen. Es sei hierfür die sagittale Gebiß-Schädelbeziehung gewählt, weil sie praktisch besonders wertvoll ist und andererseits eine Unzahl von kritischen Äußerungen hervorgerufen hat.

Angle hat, wie erwähnt, diese Beziehung durch das Molarenkonstanzgesetz geregelt. In der Gnathostatik tritt an die Stelle dieser willkürlichen Verfügung das biometrische Orbitaleckzahngesetz nebst dem Orbitalgnathiongesetz. Es besagt, daß die Orbitalebene normalerweise (d. h. im Sinne der biometrisch-statistischen Norm) im Bereiche der oberen Eckzahnspitzen (Abb. 170) (also der unteren Eckzahndistalkanten) bzw. des Gnathion (Abb. 171) verläuft, und zwar in jeder Altersstufe annähernd gleichmäßig.

Damit der Leser die statistische Bestätigung dieses Gesetzes und zugleich einen Einblick in den Gang verschiedener Untersuchungen erhält, sollen die Nachprüfungen anderer Autoren, soweit sie dem Verfasser bekannt geworden sind, hier angegeben werden.

Nachprüfungen des Orbitaleckzahngesetzes.

Derartige Kontrolluntersuchungen sind nur dann als vollwertig und stichhaltig zu bezeichnen, wenn sie — wie der Verfasser wiederholt betont und verlangt hat — erstens an einem gleichartigen Material und zweitens mit genau den gleichen Prüfungsmethoden vorgenommen werden. Jede Modifikation muß zu entsprechend anderen Ergebnissen führen. Es ist ferner nicht unnötig zu erwähnen, daß auch der Begriff „Orbitaleckzahngesetz“ nur so ausgelegt werden darf, wie ihn der Verfasser verstanden hat (und wie er überhaupt nur verstanden werden kann).

Das Material soll aus lebenden Individuen der gleichen Population mit fehlerfreien, d. h. vollbezahnten und korrekt okkludierenden Gebissen bestehen. Altersstufen und eventuell Geschlecht sind zu berücksichtigen. — Mazerierte (präparierte und getrocknete) Schädel bilden ein ganz anderes und auch in sich heterogenes Material. Das gilt besonders von den Gräberschädeln, denen die Anatomieschädel vorzuziehen sind. Der Verfasser hat bereits 1920 (vgl. Z. f. z. O. 1921/1, S. 15) darauf hingewiesen, daß an Schädeln die Orbitalebene normalerweise nicht

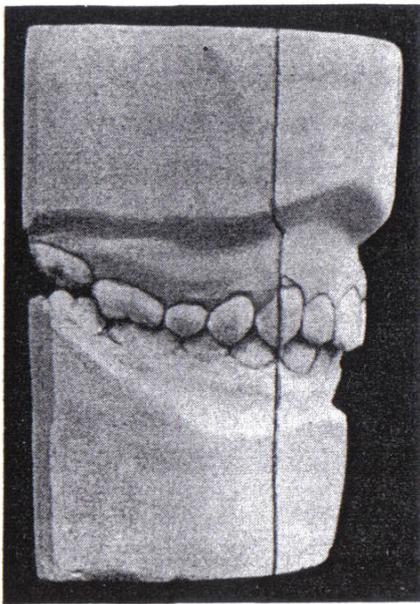


Abb. 170. Gebiß mit normaler Orbital-Eckzahn-Relation.

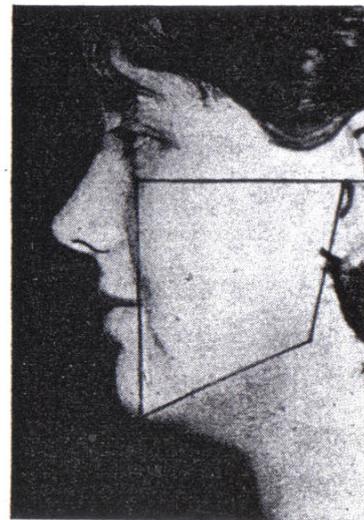


Abb. 171. Profil mit normaler Orbital-Gnathion-Relation.

die Eckzähne, sondern die ersten Prämolaren schneidet. Es soll hier ohne weitere Besprechung auf folgende Arbeiten verwiesen werden:

Kraniometrische Untersuchungen.

B. H. Broadbent (Cleveland, Ohio), Investigations on the Orbital Plane. (Dental Cosmos 1927/8.)

C. J. Conolly (Washington), Relation of the Orbital Plane to position of the teeth. (Internat. Journ. of Orthod. 1927/8.)

Paul W. Simon (Berlin), The Orbital-Canine Law. (Internat. Journ. of Orthod. 1928/2.)

- A. Oppenheim (Wien), Die Prognathie vom anthropologischen und orthodontischen Gesichtspunkt. (Ztschr. f. Stomatologie 1927/6 und 1930/4.)
- E. Knoche (München), Bemerkungen zu den Oppenheimschen Prognathie-Untersuchungen. (Z. f. z. O. 1928/1.)
- Milo Hellmann (New York), The orbital plane. (Internat. Journ. of Orthod. 1930/2.)
- T. W. Todd (Cleveland, Ohio), Facial growth and mandibular adjustment. (Internat. Journ. of Orthod. 1930/12.)
- E. Fernex (Genf), Recherches craniométriques pour aider au diagnostic orthodontique. (Dissertation 1931.)
- M. L. Tildesley (London), Orthodontic standards. (Dental Record 1931/2). Deutsche Übersetzung in der Z. f. z. O. 1932/2 und 3.

Biometrische Untersuchungen.

1. Karl Herzog (Cronenberg, Rhld.) hat im Bonner Universitätsinstitut 100 Kinder von 5 bis 14 Jahren und 37 Erwachsene, sämtlich mit fehlerfreiem Gebiß, untersucht und darüber in der Z. f. z. O. 1923/1 und 2 („Die Simonsche Orbitalebene“) berichtet. Er bediente sich nicht der gnathostatischen Apparatur, sondern einer von ihm konstruierten „Orbitalbrille“, eines Instrumentes, das nach Art einer Brille dem Individuum aufgesetzt wird, die Einstellung in die Ohr-Augen-Ebene und Orbitalebene gestattet und den Schnittpunkt der letzteren mit der Zahnreihe anzeigt. Abb. 172 gibt eine graphische Darstellung der Befunde in Form einer Binomialkurve. In Prozenten ausgedrückt, ergibt sich ein Verlauf der Orbitalebene

- in 48% genau durch die Eckzahnspitze,
- in 15% zwischen Spitze und Medialkante,
- in 17,4% zwischen Spitze und Distalkante des Eckzahnes,
- in 4,35% durch die Medialkante,
- in 10,8% durch die Distalkante des Eckzahnes,
- in 1,83% zwischen Höckerspitze und Medialkante des ersten Prämolaren,
- in 1,3% durch die Höckerspitze des ersten Prämolaren,
- in 1,3% zwischen Höckerspitze und Distalkante des ersten Prämolaren.

Es ist zweckmäßig, die Region um die Eckzahnspitze herum, nämlich von der Mitte des medialen bis zur Mitte des distalen Abhangs, als Normbereich zu erklären. Der Eckzahn zeigt ja öfter, auch bei im allgemeinen fehlerfreien Gebissen, kleine Lage-schwankungen, besonders Torsionen, und auch das Meßgerät arbeitet nicht haargenau. Mithin sind Herzogs Ergebnisse, wo-

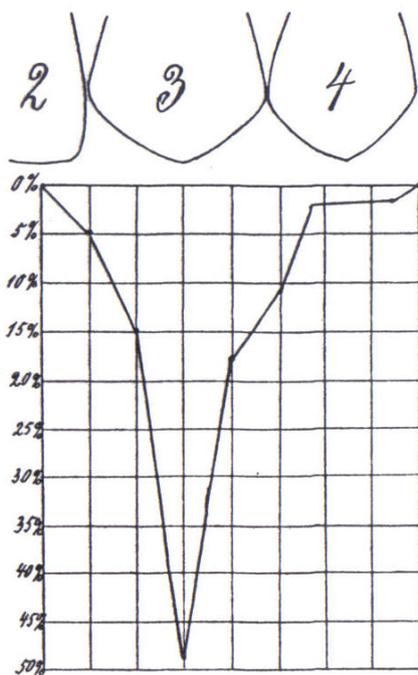


Abb. 172. Graphische Darstellung der Herzogschen Untersuchungen über die Orbital-Dental-Relation.

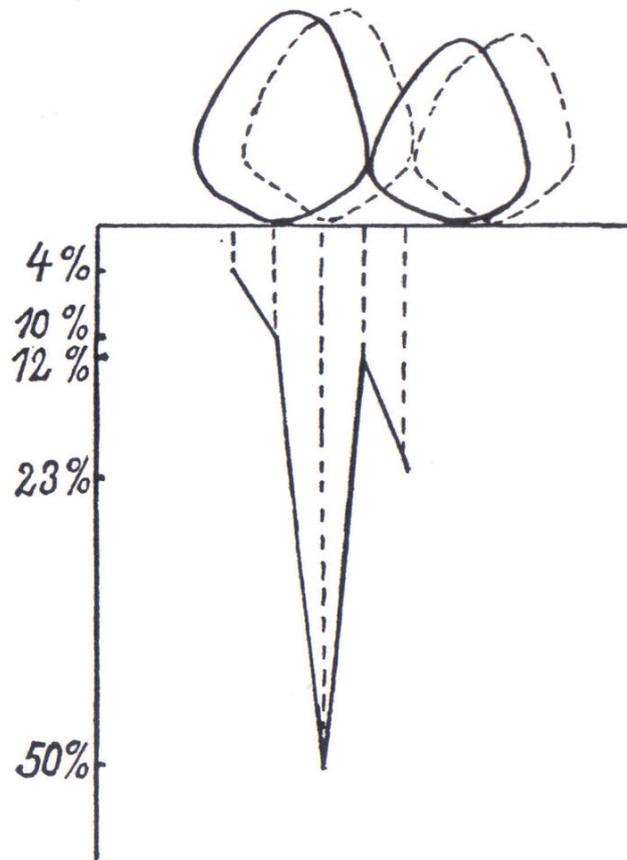


Abb. 173. Graphische Darstellung der Befunde Brandhorsts. (Die gestrichelten Zähne bedeuten die Korrektur des Brandhorstschen Meßfehlers.)

nach in 80,4% die Orbitalebene im Bereiche der Eckzahnspitzen liegt, eine volle Bestätigung des Orbitaleckzahngesetzes.

(Vgl. auch des Verfassers Arbeit „Bemerkungen zu Herzogs Arbeit über: Die Simonsche Orbitalebene“, Z. f. z. O. 1923/1.)

2. O. W. Brandhorst (St. Louis, Mo.) stellte von 48 Personen (ohne Altersangabe) aus der amerikanischen Population mit korrekter Okklusion Gnathostatmodelle und Photostataufnahmen her, deren Reproduktionen sich im Internat. Journ. of Orthod.

1927/3 finden („A comparative study“). Leider hat der Autor, wie aus allen Profilbildern hervorgeht, das Tragion zu hoch an-

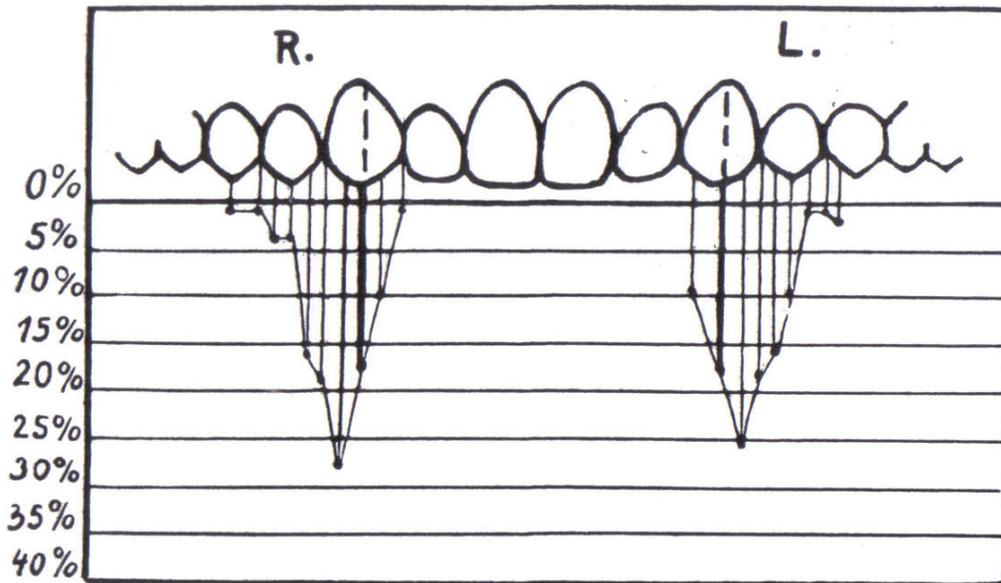


Abb. 174. Kurve von Meyer.

genommen, so daß die Orbitalebene das Profil bzw. die Zahnreihe weiter distal schneidet, als es bei richtiger Markierung des Tragion (am oberen Ende der Traguslinie) der Fall wäre.

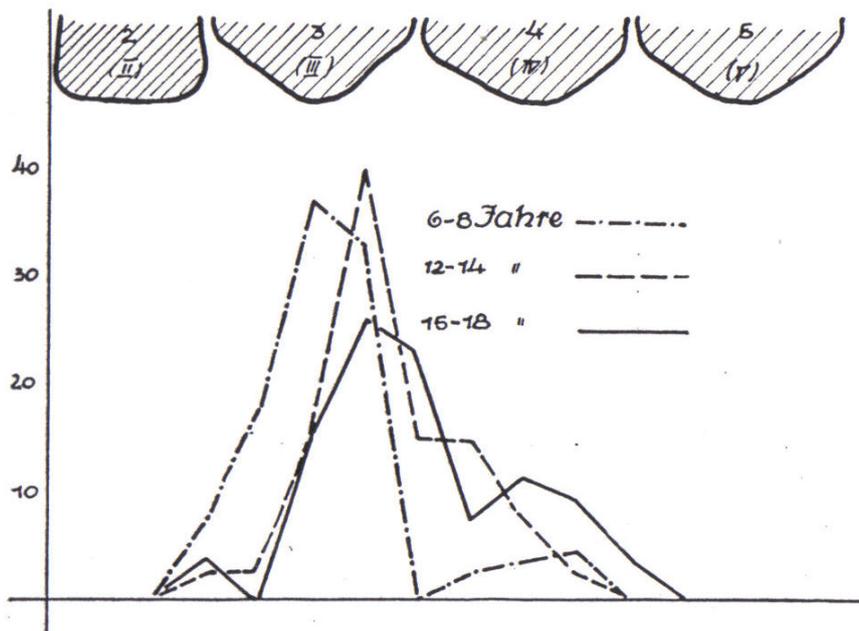


Abb. 175. Kurven von Linder.

Der Verfasser hat nach den von Brandhorst gegebenen Prozentzahlen die in Abb. 173 gezeigte Kurve konstruiert. Die ge-

strichelte Einzeichnung von Eckzahn und Prämolare gibt die Relation nach schätzungsweise vorgenommener Berichtigung des Meßfehlers an. Demnach ist die von Brandhorst aufgeworfene Frage: „Are the American types prognathic?“ mit „No, Sir!“ zu beantworten (vgl. auch Nr. 5, Lischer).

3. O. Meyer (Basel) hat 149 Baseler Kinder von 4 bis 17 Jahren mit dem von Rudolf Schwarz modifizierten gnathostatischen Instrumentarium gemessen („Biometrische Untersuchungen der

Tabelle X / + Tableau X / O Table X

| Alter + Age O Age | N | Stark vor + Très en avant O Far forward | Wenig vor + Un peu en avant / O Little forward | Auf + Sur la ligne O On % | Wenig hinter + Un peu en arrière / O Little behind | Stark hinter + Très en arrière O Far behind | |
|-------------------------|----|---|---|------------------------------------|---|---|---|
| 6—8 | 44 | 3 | 10 | 21 | 54,6 | 4 | 6 |
| 12—14 | 39 | 2 | 8 | 26 | 67,6 | 3 | — |
| 15—18 | 51 | 1 | 4 | 30 | 58,8 | 15 | 1 |

Lage des Gnathions zur Orbitalebene (nach Linder).

+ Siège du gnathion par rapport au plan orbitaire / O Relation of the gnathion to the orbital plane

Abb. 176.

anatomisch richtigen Okklusion“ D. M. f. Z. 1929/22, 23). Abb. 174 zeigt die graphische Darstellung der aus diesem Material gewonnenen Orbitaleckzahnrelation. Der Mittel- oder Normwert liegt innerhalb des Normbereiches etwas hinter den Eckzahnspitzen. Dies mag eine Eigentümlichkeit des Baseler Population sein. Eher ist zu vermuten, daß die veränderte Technik der Orbitalpunkteinstellung (spitze Nadeln an Stelle der mit einer Kante versehenen Zeiger) das Resultat beeinflußt hat, wie auch der Autor selbst annimmt.

4. H. Linder (Bonn) untersuchte 134 Individuen der Bonner Bevölkerung mit fehlerfreien Gebissen gnatho- und photostatisch. Von dieser Anzahl waren 44 6jährig, 39 12—14jährig, 51 15—18jährig. Abb. 175 zeigt die Kurven der drei Altersgruppen, nach prozentueller Berechnung aufgestellt („Biometrische Untersuchungen des Normalgebisses in verschiedenen Lebensaltern“, Fortschritte der Orthodontik 1931, Heft 2 und 4). Leider sind die Messungen nicht mit der erforderlichen Sorgfalt angestellt, wie

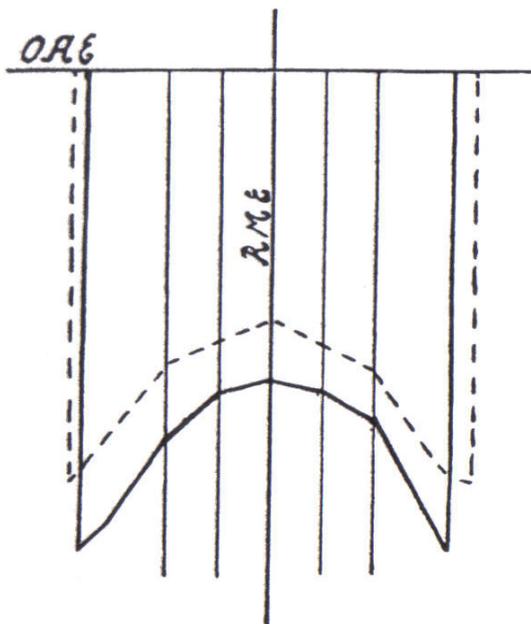


Abb. 177. Transversale Gaumenkurve nach Lischer, verglichen mit der in den „Grundzügen“ angegebenen Normkurve.

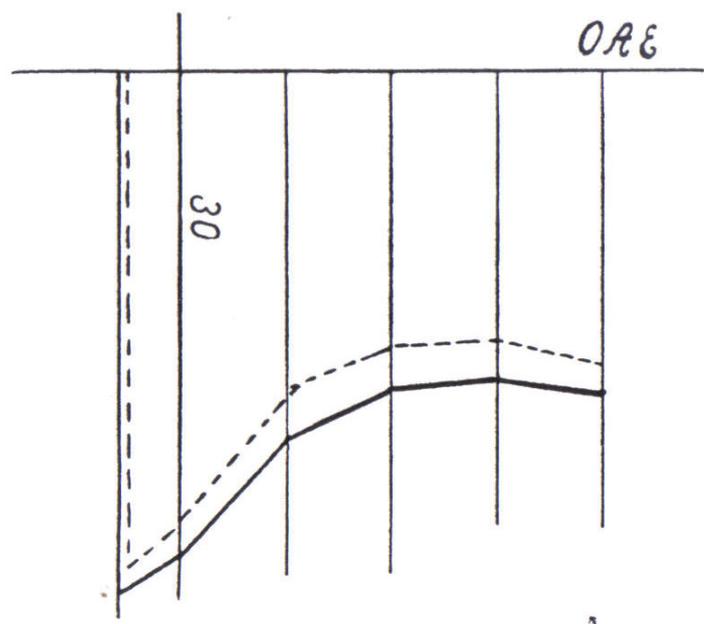


Abb. 178. Sagittale Gaumenkurve nach Lischer, verglichen mit der in den „Grundzügen“ angegebenen Normkurve.

aus der manchmal zu hohen, manchmal zu tiefen Markierung der Tragia auf den Photostatbildern hervorgeht. Trotzdem bestätigen diese Befunde das Orbitaleckzahngesetz auch in der Beziehung, daß es für alle Altersstufen gleichmäßig Geltung hat (vgl. hierzu die späteren kritischen Bemerkungen auf S. 122). In Abb. 176 sind Linders Ergebnisse der Orbitalgnathionrelation wiedergegeben. Das gesetzmäßige Verhalten geht mit Evidenz hervor, und wiederum ist die Unabhängigkeit vom Alter zu konstatieren.

5. B. E. Lischer (San Francisco) hat (laut privater Mitteilung vom 8. Febr. 1932) zusammen mit Orton 51 amerikanische

Studenten mit anatomisch korrekten Gebissen gnatho- und photostatisch untersucht (die erste Bekanntgabe ist inzwischen in der Pacific Coast Society of Orthodontists durch Vortrag erfolgt). Die Befunde bestätigen, wie Lischer dem Verfasser schreibt, vollauf das Orbitaleckzahngesetz. Besonders interessant ist die Tatsache, daß auch die aus jenem Material errechneten drei Normalkurven, nämlich transversale und sagittale Gaumenkurve

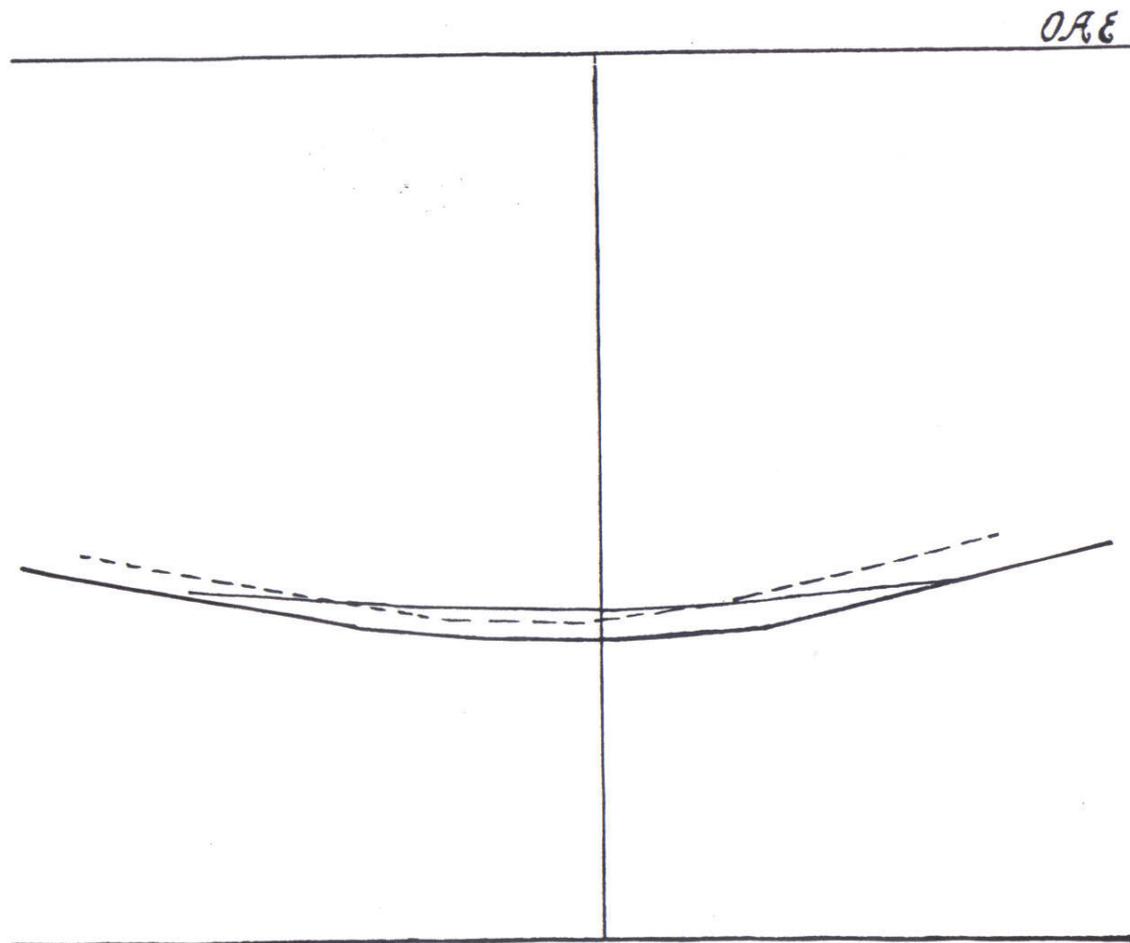


Abb. 179. Okklusionskurve nach Lischer, verglichen mit der in den „Grundzügen“ angegebenen Normkurve.

und Okklusionskurve, sich fast genau mit den in den „Grundzügen“ (S. 228—230) angegebenen decken, s. Abb. 177, 178, 179.

6. Phrodit Franzmeyer (Berlin, Assistentin der orthodontischen Abteilung des zahnärztlichen Universitätsinstitutes) hat auf Veranlassung des Verfassers kephalometrische Untersuchungen an bisher etwa 7000 Spandauer Schulkindern angestellt („Die Orbital-Dental-Relation“, Z. f. z. O. 1932, Heft 3 und 4).

In diesem Material fanden sich 340 Fälle mit anatomisch richtiger Okklusion im Alter von 6—18 Jahren. Die Messungen der Orbitaldentalrelation wurden nicht mit dem Gnathostaten vor-

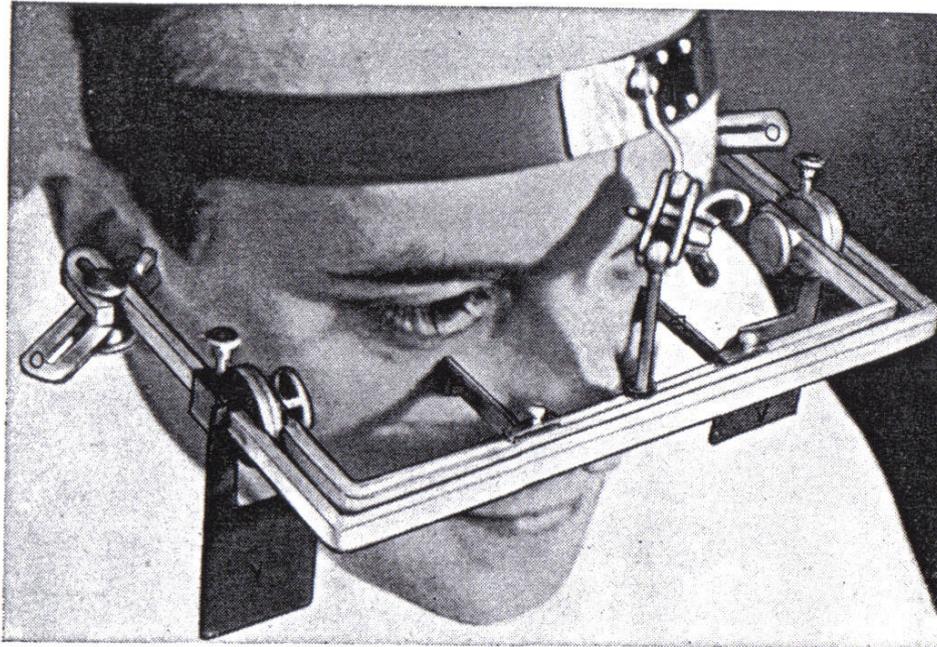


Abb. 180. Orbitalmeßapparat nach Frevert.

genommen, weil in keiner der verschiedenen Schulen ein Raum mit den nötigen Einrichtungen zur Verfügung gestellt werden konnte. Infolgedessen wurde die von Herzog konstruierte

Die Orbitalebene verlief durch

| | 2 | | | 3 | | | | | 4 | | | | |
|------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|---------|
| | m | M | d | m | / | S | \ | d | m | / | S | \ | |
| bei | | | | | | | | | | | | | |
| 6—8 | 5,26 | 7,9 | 11,8 | 11,8 | 9,2 | 31,7 | 7,9 | 10,5 | 2,6 | | | | 18,09 % |
| 9—11 | 5,15 | 5,15 | 10,3 | 13,45 | 12,37 | 32,97 | 11,34 | 6,18 | 1 | | 1 | | 24,12 % |
| 12—14 | | 6,5 | 13 | 8,1 | 9,75 | 32,4 | 12,19 | 9,75 | 3,25 | 1,6 | 0,8 | | 30,6 % |
| 15 u. ält. | 1,9 | 5,86 | 6,6 | 5,7 | 8,49 | 19,81 | 18,86 | 16,03 | 7,55 | 4,71 | 2,83 | 1,89 | 26,37 % |
| | 2,7 | 7,5 | 10,5 | 9,7 | 9,95 | 29,1 | 12,93 | 10,7 | 3,73 | 1,74 | 1,5 | 0,5 | 100 % |

Abb. 181.

„Orbitalbrille“ (s. S. 114) in einer Modifikation von Frevert (ebenfalls Assistent der orthodontischen Abteilung) angewendet. Abb. 180 zeigt diesen Orbitalmeßapparat.

Die Sammlung ist vermehrt durch 62 Fälle von Erwachsenen mit korrekten Gebissen, von denen Gnathostatmodelle hergestellt wurden. Sie umfaßt also im ganzen 402 Fälle. Alle diese In-

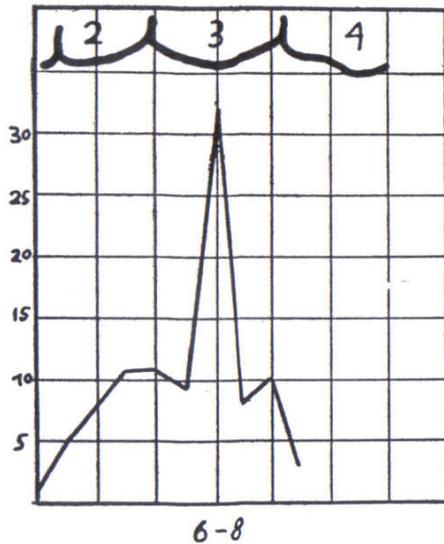


Abb. 182. Binomialkurve aus 76 anatomisch korrekten Gebissen von 6—8 jährigen.



Abb. 183. Binomialkurve aus 97 anatomisch korrekten Gebissen von 9—11 jährigen.

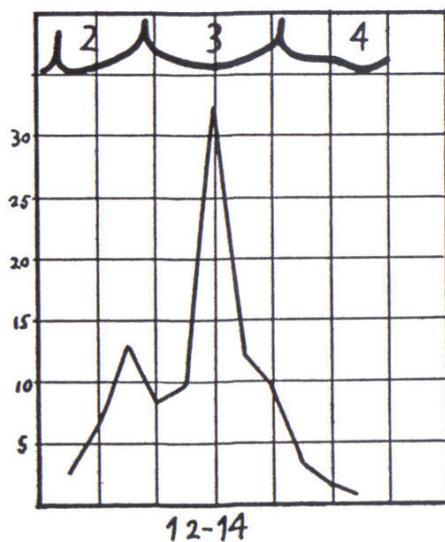


Abb. 184. Binomialkurve aus 123 anatomisch korrekten Gebissen von 12—14 jährigen.

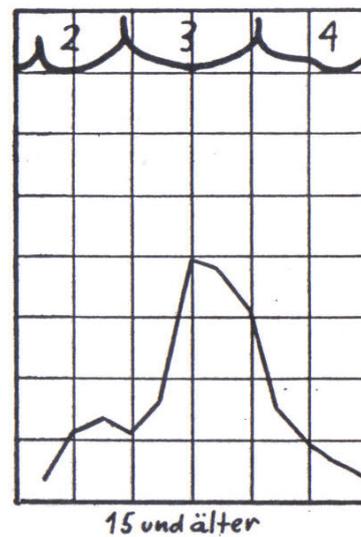


Abb. 185. Binomialkurve aus 106 anatomisch korrekten Gebissen von 15 jährigen und älteren.

dividuen wurden in Altersklassen eingeteilt: 6—8jährig, 9—11-jährig, 12—14jährig, 15jährig und darüber. Die Tabelle Abb. 181 läßt die Verteilung der Varianten erkennen. Um eine genauere Lokalisation zu schaffen, wurden Eckzahn und Prämolare je zwischen Medial- und Distalkante in 5, der seitliche Schneidezahn

in 3 gleiche Abschnitte eingeteilt. Vom mittleren Schneidezahn kam bei den 5 Extremvarianten nur die Distalkante in Frage. Die Abb. 182—185 zeigen die graphischen Darstellungen für jede Altersklasse in prozentueller Berechnung, Abb. 186 gibt die Gesamtkurve.

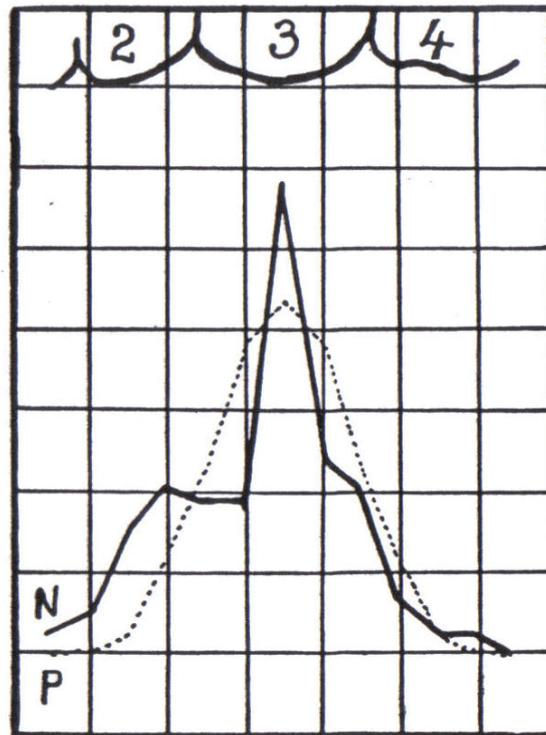


Abb. 186. Summenkurve N aus 402 anatomisch korrekten Gebissen und mathematisch-ideale Normkurve P.

Auch diese (bisher umfangreichste) Nachprüfung erhärtet durchaus die Angaben des Verfassers über das Orbital-Eckzahn-Gesetz — besonders auch hinsichtlich des Unbeeinflußtseins durch den Altersfaktor.

Kritische Bemerkungen zur Kritik am Orbital-Eckzahn-Gesetz.

Man sollte annehmen, daß jeder der oben aufgeführten Beurteiler in seinen Meßergebnissen eine volle und wörtliche Bestätigung erblickt. Dies ist nicht der Fall. Herzog (Bonn), Linder (Bonn), Harth (Bonn) und außerdem Korkhaus (Bonn), letzterer an Hand der Linderschen Befunde, erklären das Gesetz für nicht oder nicht genügend bestätigt und für praktisch-diagnostische Zwecke nicht so brauchbar, wie es der Verfasser angibt.

Kritische Bemerkungen zur Kritik am Orbital-Eckzahn-Gesetz. 123

Es ist notwendig, diesen Widerspruch, der zwischen den klaren Untersuchungsergebnissen und den von den genannten Autoren gezogenen Schlußfolgerungen klafft, auf seine Ursachen hin zu prüfen.

Jene Autoren nehmen Anstoß daran, daß die Orbitalebene nicht bei sämtlichen Gebissen mit anatomisch richtiger Okklusion, d. h. in 100 %, den Bereich der Eckzahnspitze schneidet, sondern nur in etwa 70 bis 80 %. So äußert sich Gertrud Harth: „Merkwürdigerweise faßte Simon die Herzogschen Ergebnisse als Bestätigung seiner Ansichten auf, da sie eine binomiale Variation ergäben, wenn auch festgestellt werden muß, daß in über 20 % der Fälle der Eckzahn überhaupt nicht von der Orbitallebene getroffen wird“ (D. M. f. Z. 1930/24). Linder (l. c.) sagt bezüglich der Orbital-Gnathion-Relation: „Nur in 50—70 % der Fälle trifft Simons Orbital-Gnathion-Gesetz zu. Alle für die Therapie bestimmten Richtlinien zur Auswertung des Befundes bezüglich der Gnathionlage müssen also mit großer Vorsicht aufgenommen werden, da schon in der Norm bei durchaus befriedigenden Profilen starke Abweichungen vorkommen können“ (vom Verfasser gesperrt).

Für dieses absprechende Urteil sind zwei Fehler verantwortlich zu machen: 1. die Verkennung des biometrischen Normbegriffs und 2. die Verwechslung bzw. die Identifizierung des Begriffs „anatomisch richtiges Gebiß“ mit dem Begriff „normales Gebiß“.

Was den ersten Punkt betrifft, so hat der Verfasser bereits in seiner „Normbegriff-Arbeit“ und noch einmal in dem Aufsätze „Über die praktische Auswertung des biometrischen Normbegriffs in der Orthodontie“ (Z. f. z. O. 1932/1) das Wesen der biometrischen Norm so eingehend besprochen, daß eine Wiederholung an dieser Stelle wirklich überflüssig erscheint. Es ist bedauerlich, daß jene Autoren sich nicht genügend scharfer Begriffsbildungen bedienen, obwohl ihnen reichliches Material in der geleisteten Vorarbeit zu Gebote stand, und infolgedessen unfruchtbare Diskussionen hervorrufen. Es ist ein Unding zu behaupten, daß in der Norm Variationen vorkommen, daß also die „Norm“ „variiert“! So wie in der praktischen Technik die Norm oder die „Normung“

ersonnen („fingiert“) und eingeführt wird, um der Variationen Herr zu werden, genau so — wenn auch unter anderen Voraussetzungen — entsteht die Fiktion der biometrischen Norm (vgl. „Normbegriff“, 1. Teil). Die Natur schafft in den Lebewesen eine unendliche Variabilität, und wir müssen sie gewähren lassen. Wenn wir aber die Möglichkeit oder die Pflicht haben (und so geschieht es ja in der orthodontischen Therapie), die Natur zu korrigieren, so erwächst uns die moralische und die biologische Aufgabe, unter den unzähligen natürlichen Variationen einen Wegweiser für das Behandlungsziel zu finden, der in größter Nähe des biologischen Geschehens den Mittelwert aller Möglichkeiten bietet. Dieser Mittelwert ist eben die Norm. In dem Augenblicke, wo mit Hilfe der bekannten biometrischen Methodik die Norm eines Merkmals ermittelt worden ist, sind alle übrigen Varianten als Anomalien abgestempelt, wobei selbstverständlich Gradunterschiede je nach der kleineren oder größeren Entfernung vom Mittelwert bestehen.

Der Grund, warum dieser klare und leicht verständliche Sachverhalt den genannten Opponenten nicht einleuchtet, läßt sich begreifen, freilich nicht würdigen, wenn man den obenerwähnten zweiten Punkt in Betracht zieht. Der Verfasser hat im „Normbegriff“ darauf hingewiesen, daß die anatomisch richtige Okklusion nicht identisch ist mit der Gebißnorm, sondern nur eines ihrer Teilmerkmale darstellt. Einige Autoren, in Europa z. B. Rudolf Schwarz (Basel) und O. Meyer (Basel), haben diese Feststellung verständnisvoll aufgenommen und sprechen nicht mehr von „normalen“ Gebissen, wenn sie nur solche mit korrekter Okklusion meinen. Anders die genannten Bonner Autoren, die mithin sich der mühevollen Arbeit unterziehen, aus einer großen Summe von „normalen“ Gebissen das „normale“ Gebiß herauszusuchen. Dann freilich kommt es zu der unmöglichen Schlußfolgerung, daß die Norm variere, und es wird ferner die sehr überflüssige Frage aufgeworfen (Korkhaus): Wie kann ich in einem Falle von Distalbiß (Angle Klasse II), wenn die Orbitalebene durch die ersten Prämolaren geht, wissen, ob nicht der Patient eine extreme Variante der Norm darstellt, so daß also seine obere totale Protraktion nicht beseitigt zu werden braucht?

Kritische Bemerkungen zur Kritik am Orbital-Eckzahn-Gesetz. 125

Zur Beantwortung dieser Frage könnte auf das zu Punkt 1 gebrachte Argument hingewiesen werden, daß jede Abweichung vom Mittelwert, und erst recht eine extreme Variante, eine Anomalie darstelle: folglich ist in dem Beispielsfalle nicht der Unterkiefer vor-, sondern der Oberkiefer zurückzubringen. Diese Beweisführung, obwohl die einzig schlüssige, verfängt aber nicht, weil die genannten Autoren jede Variation für normal halten. Wir kommen also mit einem anderen Argument. In dem Beispielsfalle würde (bei einem Distalbiß um 1/1 Zahn) die Orbital-ebene im Unterkiefer die Eckzahndistalkante schneiden. Auch dieses Verhalten bedeutet eine Variation der „normalen“ Gebisse, ja sogar die häufigste. Wir sind alle darin einig, daß erstens die exakte Okklusion herzustellen ist, und daß zweitens zu diesem Zwecke jedenfalls mindestens ein Kiefer eine Sagittalverschiebung im Kopfraum erfahren muß. Soll es nun der Oberkiefer sein, dessen Lagebesonderheit bei fehlerfreien Gebissen extrem selten gefunden wird — oder der Unterkiefer, dessen vorgefundene Lage im Kopfe sehr häufig und typisch (= normal) ist? Die Entscheidung im Sinne der Gnathostatik ist klar, bei den genannten Autoren wird anscheinend gerade das Ungewöhnliche und Atypische als Ziel gewählt. Zwar kann auch auf diese Weise, also durch Schaffung einer artifiziellen bimaxillären Protraktion, ein „befriedigendes“ Profil erzielt werden, um mit Linder zu reden, es steht aber zu vermuten, daß das Profil bei Befolgung der gnathostatischen Diagnose nicht bloß die Note „befriedigend“, sondern sogar „sehr gut“ bekommen würde (Abb. 187).

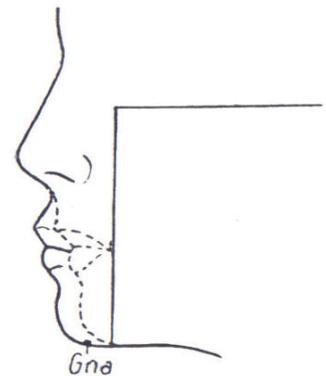


Abb. 187. Bimaxilläre Protraktion. (Gestrichelt Normprofil.)

In Parenthese sei hierzu bemerkt, daß eine solche subjektiv-ästhetische Beurteilungsweise überhaupt abzulehnen ist (vgl. „Normbegriff“ S. 17); sie entspricht keinem wissenschaftlichen Standpunkte. Dabei soll keineswegs geleugnet werden, daß Gebiß und Mundpartie, also die Region des Untergesichts ebenso wie die des Mittel- und Obergesichts, dauernd kosmetischen Beurteilungen ausgesetzt sind. Der Kieferorthopäde hat diesen Umstand

zu berücksichtigen. Im allgemeinen wird er auch in dieser Beziehung der biometrischen Norm sein Vertrauen schenken können, ist es doch nicht anzunehmen, daß auf diesem Wege Verhäblichungen des Gesichts erzeugt werden. Freilich kann in besonderen, erfahrungsgemäß seltenen Fällen die Notwendigkeit eintreten, die Norm zu individualisieren — eine Eventualität, auf die bereits früher (s. S. 112) hingewiesen wurde. Korkhaus erwähnt (Z. f. z. O. 1930/1, S. 7) das Faktum, daß eine abnorm große und vorspringende Nase noch größer erscheinen kann, wenn die obere totale Protraktion beseitigt wird. Hier wäre vielleicht der Versuch gerechtfertigt, auch noch eine mandibuläre Protraktion zu erzeugen. Bei älteren Patienten dürfte allerdings der neue Zustand sich kaum retinieren lassen. Solche Sonderfälle berühren das Prinzip der biometrischen Diagnostik nicht. Es geht nicht an, ganz allgemein etwa die Nase als maßgebenden Faktor für die Beurteilung der Gebißanomalien zu wählen. (Übrigens ist bekanntlich auch die Nase orthopädisch beeinflussbar, und hierfür ist der Nasenorthopäde, nicht der Kieferorthopäde zuständig.) Sonst wäre auch der umgekehrte Weg statthaft, einen vorspringenden Oberkiefer dadurch scheinbar zu reduzieren, daß man die Nase vergrößert. Man sieht, daß solche rein kosmetischen Gesichtspunkte zu biologischen Absurditäten führen. Außerdem ist zu erwähnen, daß die obere Protraktion, die sich eventuell zusammen mit abnormer Nasengröße vorfindet, auch rein inzisal sein und mit richtiger Seitenokklusion einhergehen kann. Die kosmetische Rückwirkung bleibt dieselbe, aber die Protraktion ist unter allen Umständen zu beseitigen.

Nach diesen Zwischenbemerkungen über die kosmetische Diagnose wollen wir in der obigen Betrachtung fortfahren. Die Opponenten können einwenden, daß der Unterkiefer eine untergeordnete Rolle spiele, ja sogar vom Oberkiefer abhängen und sich nach ihm zu richten habe. Diese These hat bekanntlich Angle verfochten, und wenn die genannten Bonner Autoren konsequent wären, so müßten sie in der Tat sich absolut auf die Anglesche Diagnostik beschränken. Dadurch, daß sie das nicht tun, geraten sie in weitere Widersprüche, von denen unten noch zu reden sein wird. Wie verhält es sich nun mit jener These von der dominie-

Kritische Bemerkungen zur Kritik am Orbital-Eckzahn-Gesetz. 127

renden Stellung des Oberkiefers? Man kann für ihn geltend machen, daß er im Schädel unbeweglich festgewachsen sei, während der Unterkiefer infolge seiner gelenkigen Verbindung sich verlagernden Einflüssen zugänglicher zeigen müsse. Dieses Argument scheint das einzige zu sein und ist sicherlich falsch (vgl. „Grundzüge“ und „Normbegriff“). Beide Kiefer sind denselben biologischen Bedingungen unterworfen und außerdem in hohem Grade voneinander abhängig, so daß keiner einen Vorrang besitzt. Überdies sehen wir häufig genug starke Anomalien des Oberkiefers nach allen drei Dimensionen, wie sie ätiologisch auch durchaus verständlich sind. Es gibt überhaupt keinen Grund zu der Annahme, daß schon die endogenen Faktoren (Vererbung, Wachstum und Funktion) etwa nur den Unterkiefer beeinflussen können. In manchen Fällen ist oft der Oberkiefer viel stärker in seiner Form beeinträchtigt als der Unterkiefer.

Wenn man sich von der durch Angles Doktrin emporgezückelten Vorstellung frei gemacht hat, daß der Oberkiefer ein „rocher de bronze“ sei, so hat man einen guten Schritt vorwärts getan zum Verständnis der biometrischen Norm.

Jetzt könnte höchstens noch vorgebracht werden, daß die anscheinende Labilität, die beide Kiefer dem Schädel gegenüber besitzen, uns von der Verpflichtung befreie, überhaupt die Art ihres Einbaues in das Schädelgefüge zu studieren. Niemand dürfte diesen Standpunkt ernsthaft verteidigen, wenn er sich erinnert, mit welcher Sorgfalt sogar die künstlichen Gebisse den statischen und dynamischen Bedingungen des Gesamtschädels angepaßt werden. Das natürliche Gebiß mit seinen Zähnen, die elastisch in den Alveolen aufgehängt sind, ist viel empfindlicher und unterliegt zeitlebens einer Unsumme von einwirkenden Kräften. Die Art, wie dieses Gebiß kraft seiner Einfügung in den Schädel den Kraftwirkungen ausgesetzt ist, kann nicht gleichgültig sein für seinen Widerstandsgrad und Dauerbestand und natürlich auch für seinen Funktionswert. Der einzige Weg, den günstigsten Einbau herauszufinden, ist doch wohl die biometrische Methode.

Im Anschluß hieran seien noch einige notwendige Ausführungen über die Frage der Beeinflussung der Orbitaleckzahnrelation durch das Alter gemacht. Korkhaus zieht aus den

Befunden von Linder merkwürdige Schlüsse (Fortschritte der Zahnheilkunde 1929/9, S. 822). Er behauptet an Hand der Kurven: „Das Gebiß erlangt während des Längenwachstums einen Vorsprung (gegenüber dem Orbitalrand. Verf.), es wird in der Zeit vom 6. bis zum 18. Lebensjahre immer schnauzenförmiger.“ Die Kurven ergeben, daß der dem Mittelwert entsprechende, normale Schnittpunkt der Orbitalebene bei den 6—8-jährigen genau in der Eckzahnspitze liegt, bei den 12—14-jährigen und ebenso bei den 15—18-jährigen zwischen Eckzahnspitze und Distalkante, d. h. knapp 2 mm hinter der Spitze (wenn die reale Eckzahnbreite zugrunde gelegt wird).

Zunächst findet dieser Befund keine Parallele in den anderen, oben (S. 114—122) aufgeführten Untersuchungen. Entweder also ist die angebliche „Schnauzenförmigkeit“ eine Besonderheit der Bonner Population oder wenigstens der gemessenen Personen — oder es liegt an der Meßtechnik; letztere Annahme dürfte wahrscheinlicher sein, s. S. 118 unter Nr. 4. Angenommen aber, daß die Linderschen Kurven für maßgeblich gehalten werden, so kann man eine Wachstumszunahme um jenen kleinen Betrag keinesfalls als „Schnauzenbildung“ bezeichnen. Wenn man die Worte von Korkhaus unbefangen liest, so bekommt man eine ganz falsche Vorstellung von dem wirklichen Entwicklungsvorgang. Der Verfasser möchte, um diesen zu illustrieren, noch einmal aus seinem „Normbegriff“ (S. 43 und 44) die Abb. 188 bringen und die dortige Erklärung dazusetzen, weil sie durch die seitherigen Forschungen voll bestätigt worden ist: „Ich habe aus meiner kleinen Sammlung zwei Schädel mit anatomisch tadellosen Gebissen photostatisch aufgenommen, den einen von einem etwa Achtzehnjährigen, den anderen von einem etwa Fünfjährigen; letzterer Schädel ist doppelt reproduziert und derart neben bzw. unter den anderen gelegt, daß einmal die Horizontal-, das andere Mal die Orbitalschnitte genau in einer geraden Linie liegen. Außerdem sind die Tragia-Frontalschnitte eingezeichnet. Man erkennt deutlich die gleichbleibende Orbitaleckzahnrelation (die übrigens, was Weber und Wustrow übersehen haben, nur vom Lebenden bei gnathostatischer, d. h. orthogonaler Projektion gilt, wohingegen sie beim Schädel und in photostatischer, d. h.

Kritische Bemerkungen zur Kritik am Orbital-Eckzahn-Gesetz. 129

perspektivischer Projektion mehr eine Orbitalprämolarenrelation ist). Man sieht ferner den mit dem Alter zunehmenden Abstand von Orbital- und Tragialebene. Schon an diesen willkürlich ausgewählten Einzelobjekten ist es möglich, eine gewisse Gesetzmäßigkeit in der Entwicklung zu ahnen, die trotz der von Weber mit viel Gründlichkeit hervorgehobenen Variabilität im

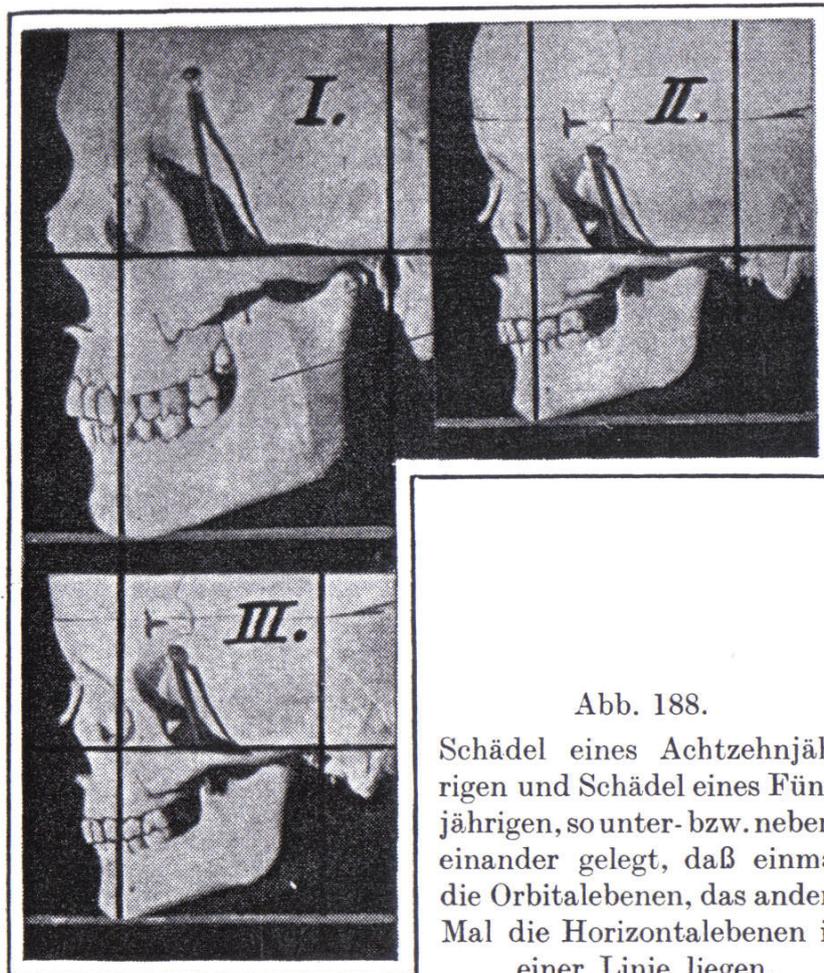


Abb. 188.

Schädel eines Achtzehnjährigen und Schädel eines Fünfjährigen, so unter- bzw. nebeneinander gelegt, daß einmal die Orbitalebene, das andere Mal die Horizontalebene in einer Linie liegen.

Wachstum der einzelnen Schädelteile bestehen kann. Besonders markant wird an diesen Schädelbildern, wie die Tragialebene an Zweckmäßigkeit weit hinter der Orbitalebene zurücksteht, da das Wachstum eine mit dem Alter stetig zunehmende Entfernung des Gebisses von der Tragialebene bedingt. Mithin ist es falsch, von einem Frontalwachstum des Gebisses zu reden — so etwa, als ob beim Durchbruch der Molaren das vordere Gebiß sich allmählich weiter nach vorn schiebe. Vielmehr

ist es richtig, von einem Okzipitalwachstum des Gebisses zu sprechen. Denn wenn man es in Vergleich setzt mit dem Obergesicht, so sieht man, daß Ober-, Mittel- und Untergesicht annähernd gleichmäßig nach frontal wachsen. Dabei entfernen sich Orbitalebene und Tragialebene voneinander wie die beiden Bretter einer Balgenkamera, die man auszieht, wobei das Gebiß mit den Eckzähnen am Vorderbrett angeheftet gedacht werden möge — und nunmehr wird hinter dem Gebiß Platz für die Molaren.“

In praktisch-orthodontischer Hinsicht würde die von Korkhaus gefolgerte Zunahme, selbst wenn sie bestünde und noch viel größer wäre, gar nichts besagen. Denn im eigentlichen Regulierungsalter stehen die Eckzahnspitzen in der Orbitalebene oder sollen dahin reguliert werden, das weitere Wachstum erfolgt alsdann spontan, entsprechend der individuellen Entwicklung, da doch nach Beendigung der Behandlung die Schädelentwicklung von selbst weiterläuft.

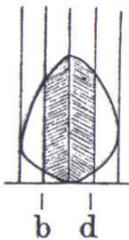


Abb. 189. Eckzahn, in vier Abschnitte geteilt. Die schraffierten Mittelabschnitte bilden die „normale“ Region.

Man kann hieraus folgern, daß solche statistischen Untersuchungen vor allem an Kindern vorzunehmen sind, da sie die Hauptobjekte für die biologische Orthodontie abgeben und in-

folgedessen mit ihren morphologischen Verhältnissen den maßgebenden Faktor für die Normbestimmung liefern. Um es mit anderen Worten und noch deutlicher zu sagen: Man muß dem Kinde die kindliche Norm anpassen, nicht die des Erwachsenen. Würde man einem Kinde den oberen Zahnbogen so einstellen, daß — nach dem Vorbilde der Kurven von Linder — die Orbitale zwischen Eckzahnspitze und Distalkante verläuft, so müßte beim weiteren Wachstum eine Protraktion entstehen. Sollte die Tatsache eines Wachstumsvorsprungs sich wirklich als richtig erweisen, so spielt das praktisch also nur eine Rolle bei der Behandlung von Erwachsenen und auch hier nur in ganz geringfügigem Grade, da der Unterschied nur eine Viertelzahnbreite beträgt, demnach unter der Anomaliegrenze liegt. Überhaupt ist darauf hinzuweisen, daß die Ortsbestimmung „Eckzahnspitze“ annähernd zu verstehen ist, wie es dem Charakter des

Kritische Bemerkungen zur Kritik am Orbital-Eckzahn-Gesetz. 131

biologischen Substrats entspricht. Wenn wir die medio-distale Eckzahnbreite wie auf Abb. 189 in vier Abschnitte teilen, wobei Linie *b* und *d* in der Mitte zwischen der Spitze und der jeweiligen Kante liegen, so würden die (schraffierten) Mittelabschnitte II und III die normale Region bilden (vgl. auch S. 114 unter Nr. 1).

Nun muß aber in prinzipieller Hinsicht betont werden, daß derart wichtige Behauptungen über das Schädelwachstum, wie sie Korkhaus aufstellt, sich nicht auf die geschilderte Art beweisen lassen. Die Rechnung hat nämlich zwei Fehler: erstens ist das Material zu klein, — das aus der Erwachsenenkurve ersichtliche Überwiegen der extremen Varianten kann zufällig sein; und zweitens sind es nicht dieselben, sondern verschiedene Individuen, die ganz differenten endo- und exogenen Wachstumsbedingungen unterliegen. Rückschlüsse von einer zur anderen Gruppe wären nur bei einem ganz großen Material zulässig. Der exakte Arbeitsgang wäre so, daß immer dieselben Individuen in ihrer Entwicklung etwa vom 6. bis zum 20. oder 25. Lebensjahre in regelmäßigen Pausen von etwa einem Jahre kephalometrisch (gnatho-photostatisch) reproduziert werden. Die äußeren Schwierigkeiten sind nicht gering, auch ist es eine harte Geduldprobe, aber die Arbeit ist in vielen Beziehungen lohnend und verspricht einwandfreie Resultate.

Zum Schluß dieser Kritik sei noch der schon oben angedeutete Widerspruch erörtert, daß nämlich Korkhaus der biometrischen Norm, wie sie sich beispielsweise im Orbitaleckzahngesetz darbietet, keine Wertschätzung entgegenzubringen vermag, dennoch aber, wie eben bewiesen, sich ihrer bedient, um weitgehende Schlüsse zu ziehen, und außerdem eine Reihe kephalometrischer Methoden und Meßinstrumente empfiehlt, deren Sinn nur dann einleuchtet, wenn es gilt, die Norm entweder zu suchen oder sie, falls gefunden, praktisch anzuwenden. Wer nur Variationen erblickt und das Typische darin übersieht, wer diese Variationen sämtlich als normal betrachtet, weil immer noch für jede extremste Variante ein Gebiß mit anatomisch richtiger Okklusion gefunden wird, das sie aufweist, — wer überhaupt das Zusammenspiel von induktiver und deduktiver Methode, diese Voraussetzung naturwissenschaftlichen Forschens, vernachlässigt, der

sollte doch konsequent auf den engsten Bereich seines Wirkungskreises sich beschränken, nämlich auf die beiden Zahnreihen und ihre gegenseitigen Beziehungen. Dies allerdings ginge auf die Zeit vor Angle zurück, als die Molarenkonstanz-Norm noch nicht

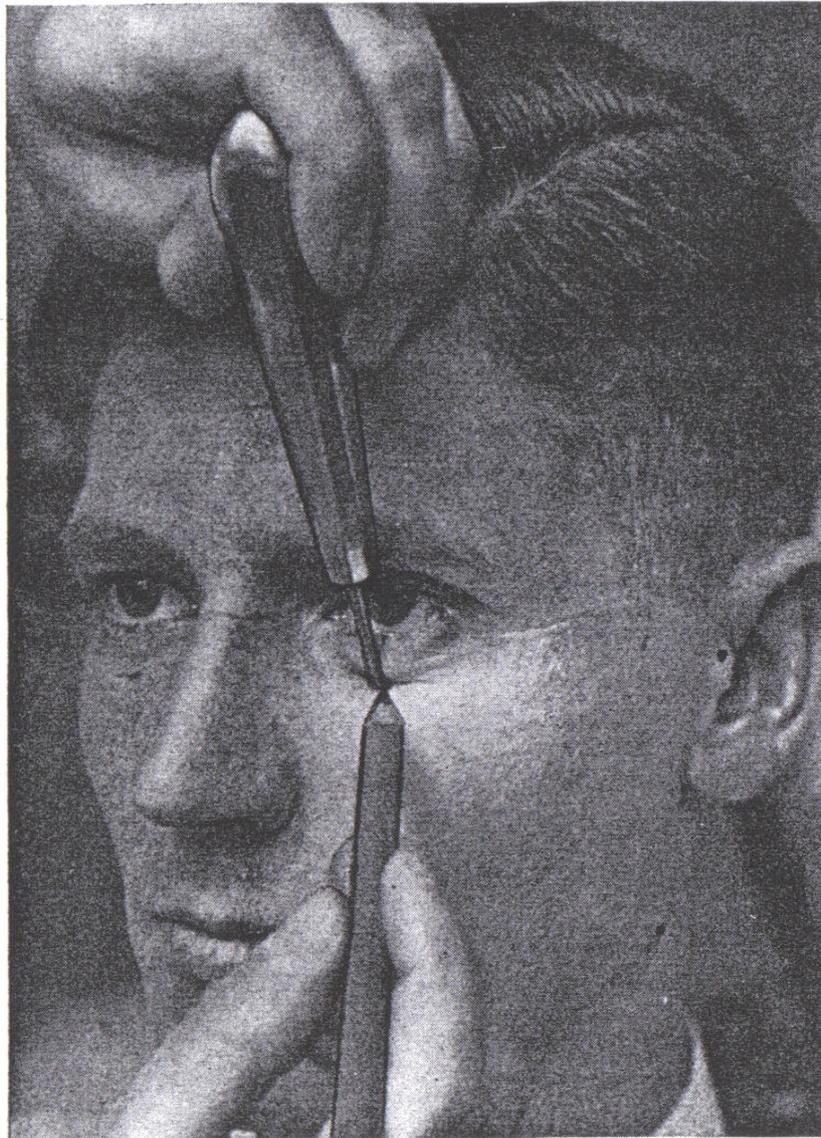


Abb. 190. Markieren der Orbitalpunkte.

existierte und ähnliche Einteilungen der Okklusionsabweichungen im Schwange waren, wie sie auch Korkhaus gebraucht (vgl. z. B. v. Carabelli, Iszlai; s. „Grundzüge“, 1. Teil).

Die von Korkhaus empfohlenen Methoden, zumal sein Drei-Ebenen-System, bieten der Kritik sehr viel Angriffspunkte. Der Verfasser hat sich durch vorsichtiges Vergleichen

dazu entschlossen, doch lieber an den gnathostatischen Methoden nebst ihren theoretischen Voraussetzungen festzuhalten. Es soll auch an dieser Stelle auf eine weitere Kritik verzichtet werden.

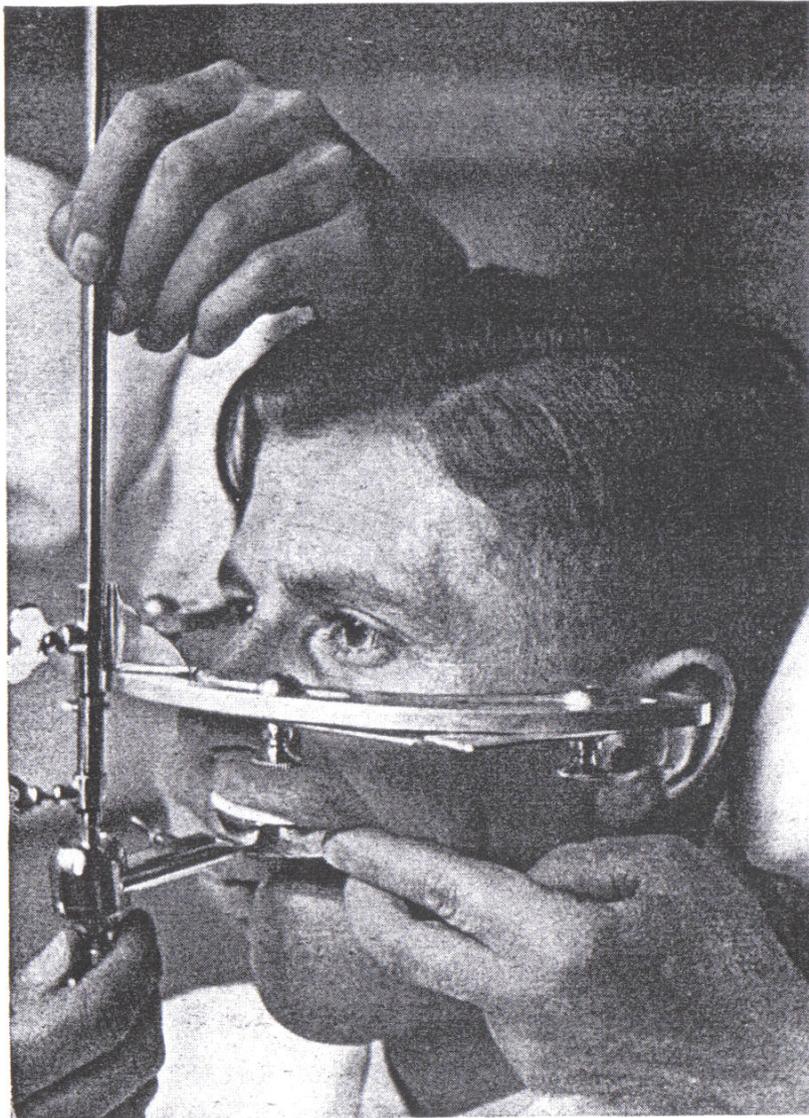


Abb. 191. Einstellen des Gnathostaten. (Linke Hand ruht auf dem Kopf des Patienten, Löffel wird von der Helferin mit vier Fingern fixiert.)

Das Gnatho-Photostatverfahren.

Um eine orthodontisch-kephalometrische Diagnostik ausüben zu können, benötigt man eine Reihe spezieller Meßvorrichtungen, wie sie der Verfasser in den „Grundzügen“ beschrieben hat. Dieses gnathostatische und photostatische Instrumentarium ermöglicht die Herstellung von Reproduktionen einmal des Ge-

bisses und ferner des Gesichtes in genauer Orientierung nach dem Drei-Ebenen-System.

Beide Reproduktionsmethoden sind inzwischen — vor allem im Sinne der Vereinfachung — vervollkommnet worden, so daß es angezeigt erscheint, in diesem Buche eine ausführliche Beschreibung besonders des neuen Gnathostatverfahrens zu liefern.

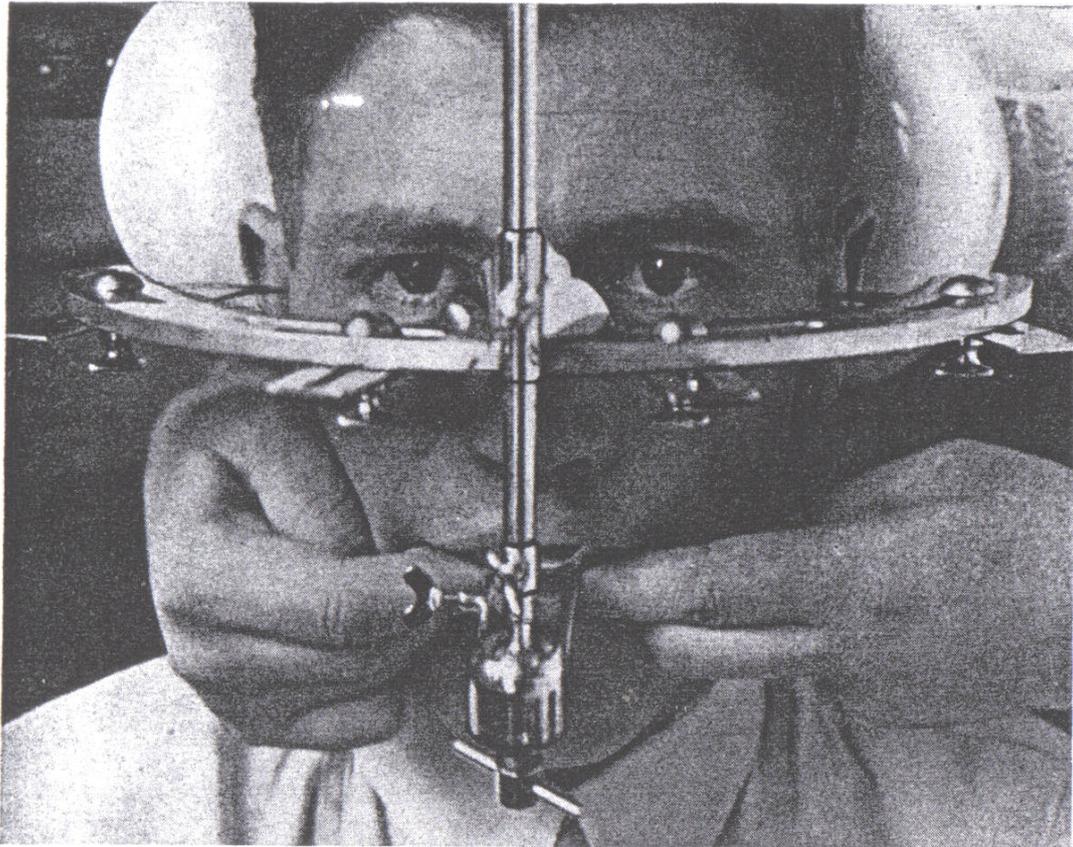


Abb. 192. Gnathostat nach der Einstellung am Kopf.

Die ergänzende Benutzung der „Grundzüge“, zumal für gewisse theoretische Voraussetzungen, wird hierdurch nicht überflüssig gemacht.

Das neue Gnathostatverfahren.

Die neue gnathostatische Apparatur¹⁾ ermöglicht es, sofort beim Ausgießen der Abdrücke den Sockel des oberen und unteren Modells in der endgültigen Form herzustellen, so daß eine nach-

¹⁾ Zu beziehen durch die Firma Walter Neumann, Berlin N 58, Schönhauser Allee 82.

trägliche Bearbeitung (die früher mühsam und zeitraubend gewesen ist) vollkommen wegfällt. Die Form dieser Sockel ist streng kephalometrisch, läßt also Ohr-Augenebene (OAE), Orbitalebene (OE) und Raphemedianebene (RME) schon äußerlich erkennen. Außerdem haben die Modelle, zur Sammlung vereinigt, ein schönes Aussehen.

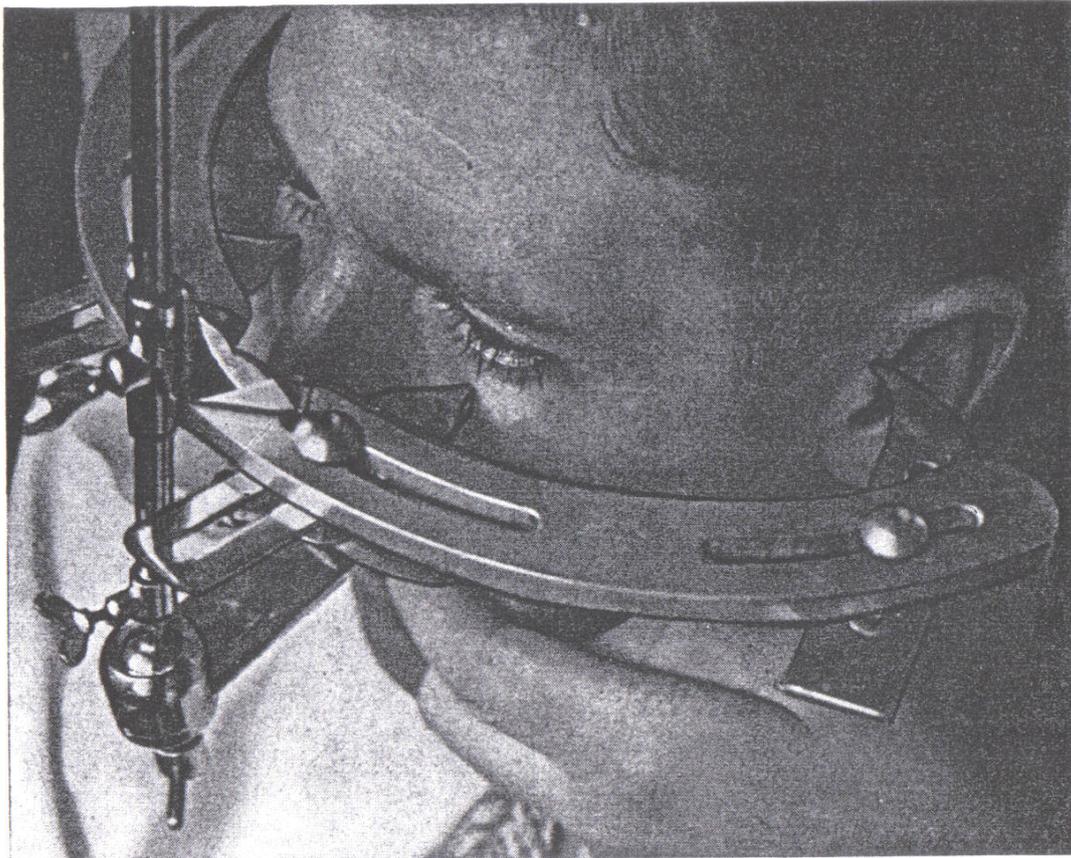


Abb. 193. Beziehungen der Zeiger zu den Kopfpunkten.

Zu der neuen gnathostatischen Apparatur gehört zunächst der eigentliche Gnathostat mit dem Orbitalmeßbalken in der unveränderten früheren Ausführung. Hinzu kommt die Sockelkuvette mit dem Küvettenbalken nebst Einstellschlitten. Von der früheren Apparatur sind die rechteckige Metallplatte, das Dreibeintischchen, der Symmetrograph und das Diameter überflüssig geworden. Die Kugelgelenkstange eines vorhandenen Gnathostaten kann durch Einfräsen einer Führungsrinne für die Sockelkuvette verwendbar gemacht werden.

An die Stelle des Symmetrographen und des Diameters tritt der Gnathograph. In ihm werden gleichsam automatisch die Projektionen der RME, der OE und der hinteren OE-Parallelebene sowohl auf das Modell wie auch gleichzeitig auf Millimeterpapier übertragen. Ferner werden das Okklusionskurvendia-

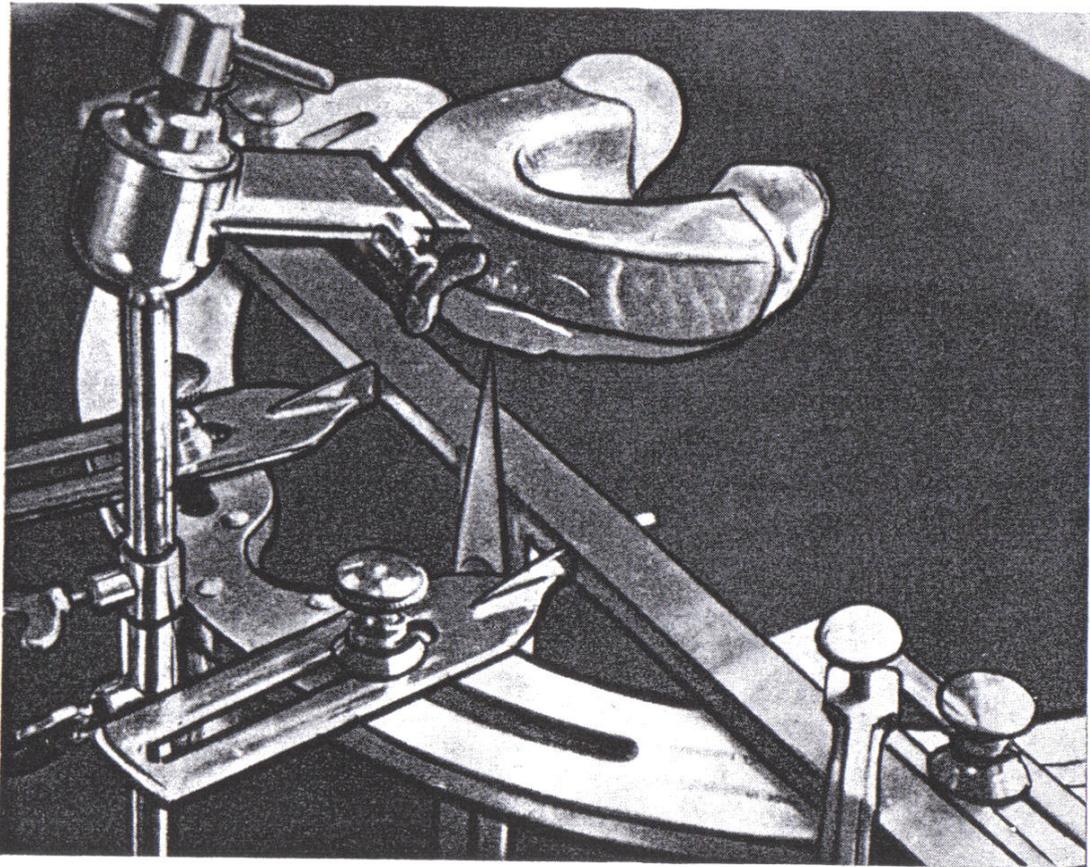


Abb. 194. Meßbalken, gegen die beiden Orbitalzeiger gelegt und festgeschraubt.

gramm sowie die Symmetriemessung mit dem Apparat binnen kürzester Zeit erledigt.

Abdrucknehmen mit dem Gnathostaten.

Die unverändert gebliebene Methode des Abdrucknehmens mit dem Gnathostaten nebst Einstellung des Orbitalmeßbalkens findet ihre ausführliche Schilderung in den „Grundzügen“. Abb. 190 zeigt das Markieren des einen Orbitalpunktes; Abb. 191 zeigt die zweckmäßigste Handhaltung beim Einstellen des Zeigerbogens, Abb. 192 den Gnathostaten nach der Einstellung am Kopf; Abb. 193 gibt eine Ansicht der beiden linken Zeiger und

ihrer Beziehung zum Orbitale und Tragion. Abb. 194 zeigt den gegen die Orbitalzeiger angelehnten und am Zeigerbogen verschraubten Orbitalmeßbalken, Abb. 195 die richtige Handhabung des Apparates beim Einritzen der Orbitalprojektion auf den Abdruck.

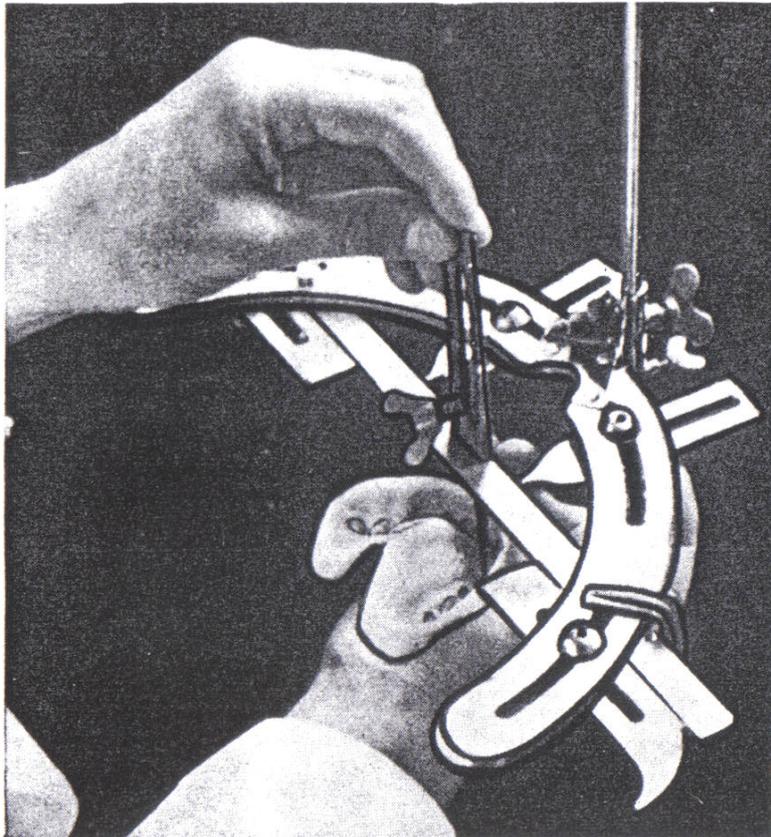


Abb. 195. Einritzen der Orbitalebene.

Ausrichten des Küvettenbalkens.

Nach der OE-Projizierung und der Fixierung des Stellrings wird der Zeigerbogen von der Kugelgelenkstange entfernt und durch den Küvettenbalken ersetzt, der mit seiner Führungsröhre in der Stellung, wie es Abb. 196 zeigt, hinaufgeschoben wird. Das Gerät wird nun umgekehrt mit der Vertikalstange in den Standfuß gesteckt und mit dessen Schraube fixiert (das Gewinde dieser Schraube darf nicht in die Führungsrinne treffen, um sie nicht zu beschädigen). Die Führungsröhre des Küvettenbalkens wird bis zum Stellring hochgeschoben und angeschraubt. Die hierzu dienende Schraube der Führungsröhre

endet in einer konusförmigen Spitze, die genau in die Führungsrinne hineinpaßt. Auf diese Weise wird bei der späteren Laboratoriumsarbeit (s. unten) stets wieder derselbe Zustand der Einstellung erzielt. Um die Rinne nicht zu beschädigen, darf die Schraube nur ganz leicht angezogen werden. Der Küvettenbalken ist in einer horizontalen Ebene mit einem

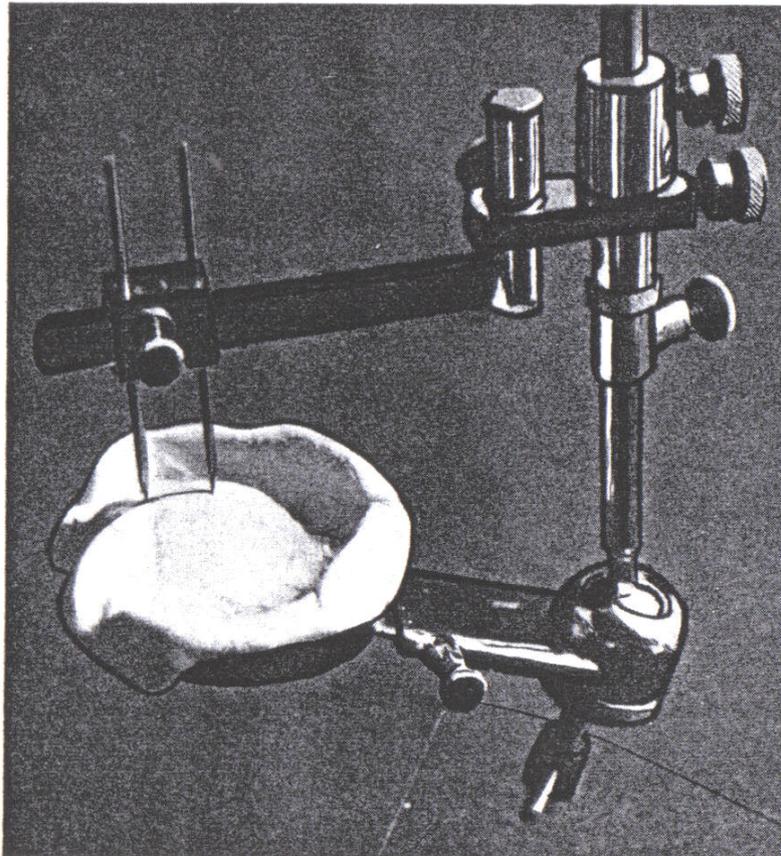


Abb. 196. Küvettenträger, gegen den Stelling geschoben, Nadeln auf zwei hintere Raphepunkte eingestellt.

Zwischenschenkel um zwei Scharniere drehbar angeordnet und trägt einen verschiebbaren Schlitten mit zwei parallel und vertikal angeordneten Nadeln. Balken und Schlitten sind so zum Abdruck einzustellen, daß sie eine feste Lagebeziehung zur RME und OE erhalten. Zu diesem Zwecke wird zunächst der Abdrucklöffel abgenommen und auf ihm mit spitzem Bleistift die hintere Hälfte der Raphe eingezeichnet. Darauf ist der Löffel in seine Hülse zurückzugeben und zu fixieren. Nun stellt man sich das Gerät mit dem Löffel auf den linken Hand-

teller, die Kugelgelenkstange ragt also nach oben. Das Kugelgelenk liegt dabei an der Handwurzelseite, der Löffel an der Fingerseite, mithin ist die Kugelgelenkstange dem eigenen Körper zugewendet, Löffel und Balken sind ihm abgewendet. Die Schrauben der Balkenscharniere und des Schlittens sind gelockert, damit diese Teile freie Beweglichkeit haben. Jetzt faßt

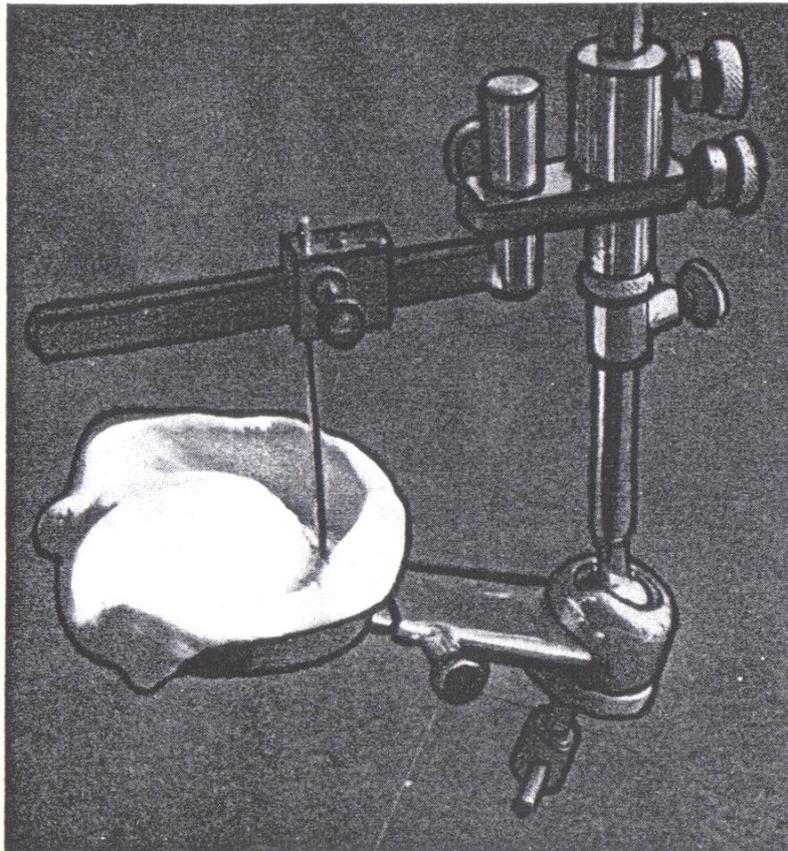


Abb. 197. Einstellen der hinteren Nadel auf die Orbitalmarkierung.

man mit der rechten Hand die äußere Nadel und bringt ihre Spitze durch entsprechendes Drehen des Balkens und Verschieben des Schlittens auf das rückwärtige Ende der Raphemarkierungslinie; die Spitze soll ein wenig in die Abdruckmasse eingedrückt werden. Darauf ist auch die zweite Nadelspitze durch Drehen des Balkens auf die Raphelinie zu bringen (Abb. 196), worauf die beiden Scharnierschrauben des Küvettenbalkens sehr fest anzuziehen sind (es ist empfehlenswert, zur Vermeidung von Verschiebungen die Schrauben abwechselnd zu betätigen). Nunmehr wird der Schlitten nach geringem Hochziehen der Nadeln gegen

die Vertikalstange zu geschoben, bis die zum Abdruck herabgesenkte äußere Nadel (die innere, d. h. die der Vertikalstange zunächst liegende, kann herausgezogen und weggelegt werden) genau in die Orbitalrinne trifft (Abb. 197). Die Schlittenschraube



Abb. 198. KÜvettendeckel bis an den Nadelschlitten geschoben und dort fixiert.

wird fixiert und die äußere Nadel ebenfalls entfernt, die Einstellung des Balkens ist beendet.

Ausgießen des oberen Modells.

Zum Gießen des Modells wird die Kugelgelenkstange in den Standfuß gesteckt (mit dem Kugelgelenk nach oben). Auf den

Küvettenbalken wird der Küvettendeckel geschoben, bis sein Schlitten sich fest an den Einstellschlitten legt, worauf seine Schraube fixiert wird (Abb. 198). Auf den Küvettendeckel ist die gut zugeschraubte obere Küvette aufzusetzen (Abb. 199).

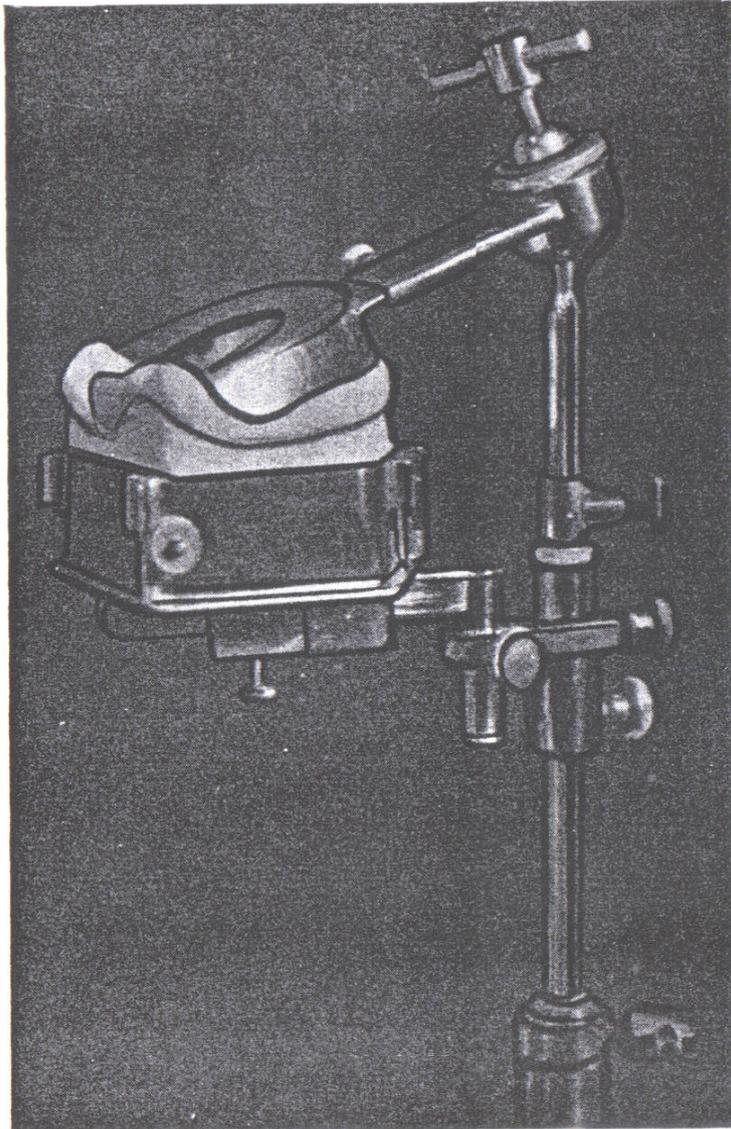


Abb. 199. Ausgießen des oberen Abdrucks.

Durch Lösen der untersten Schraube an der Führungsröhre kann die Küvette der besseren Zugänglichkeit wegen abwärts bewegt werden. Deckel und Innenflächen der Küvette sind einzufetten. Der Abdrucklöffel wird abgenommen, mit Gipsbrei ausgefüllt und wieder eingefügt. Die Küvette wird sofort ebenfalls mit Gipsbrei gefüllt und mit der Führungsröhre bis zum Stelling hochgeschoben und angeschraubt. Der Gipsüberschuß wird mög-

lichst vollständig mit den Fingern entfernt und der Gips zwischen Abdruck und Kuvettenrand glattgestrichen (Abb. 199).

Entfernen der oberen Kuvette.

Nach der Erhärtung des Gipses wird der Kuvettenbalken zusammen mit dem Kuvettendeckel nach Lösen der untersten

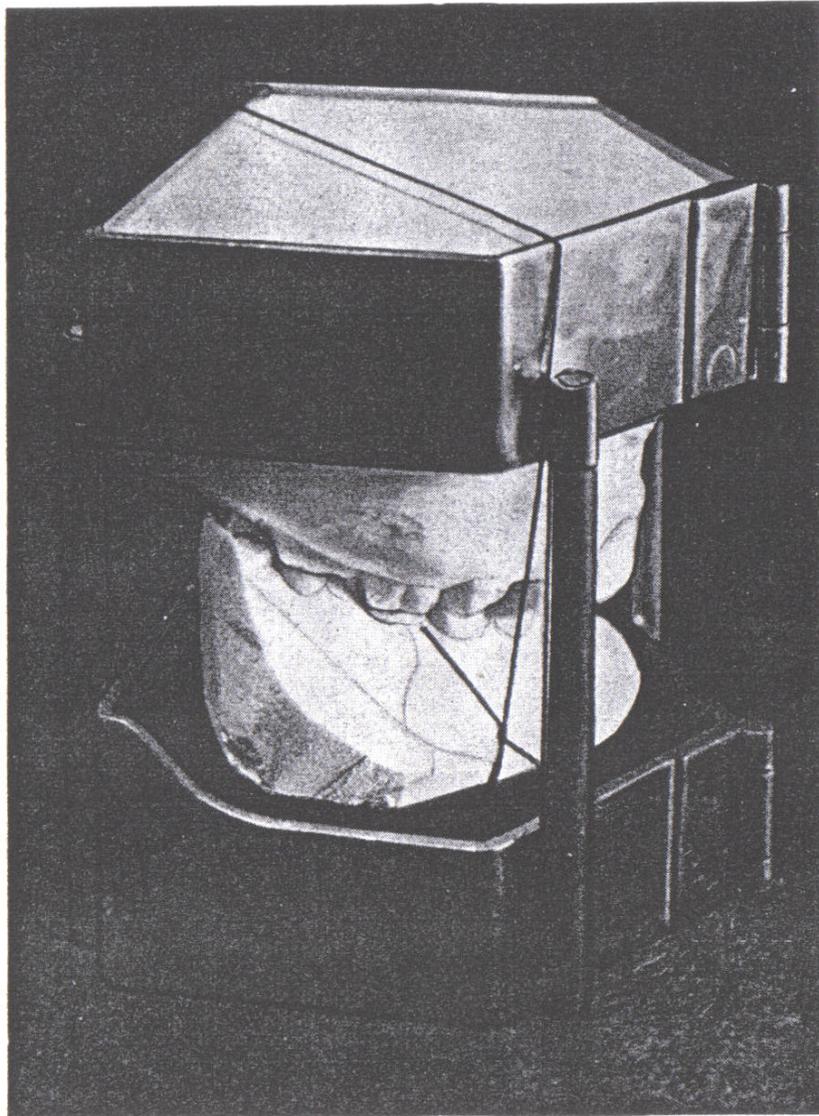


Abb. 200. Unterkiefermodell in der Sockelkuvette vor dem Ausgießen.

Schraube der Führungsröhre abwärts gesenkt. Kuvette mit Gipsausguß und Löffel bleiben oben und werden zusammen abgenommen. Es folgt das Losschlagen des Löffels und Abbrühen der Abdruckmasse. Die Kuvette wird noch nicht vom Modell gelöst.

Ausgießen des unteren Modells.

Der untere Abdruck ist am Patienten mit einem gewöhnlichen Löffel genommen und mit möglichst wenig Gips ausgegossen worden (was gleichzeitig mit dem Ausgießen der oberen Küvette nebenbei erledigt werden kann). Nunmehr sind beide Modelle im richtigen Biß zusammensetzen und durch einen Faden über

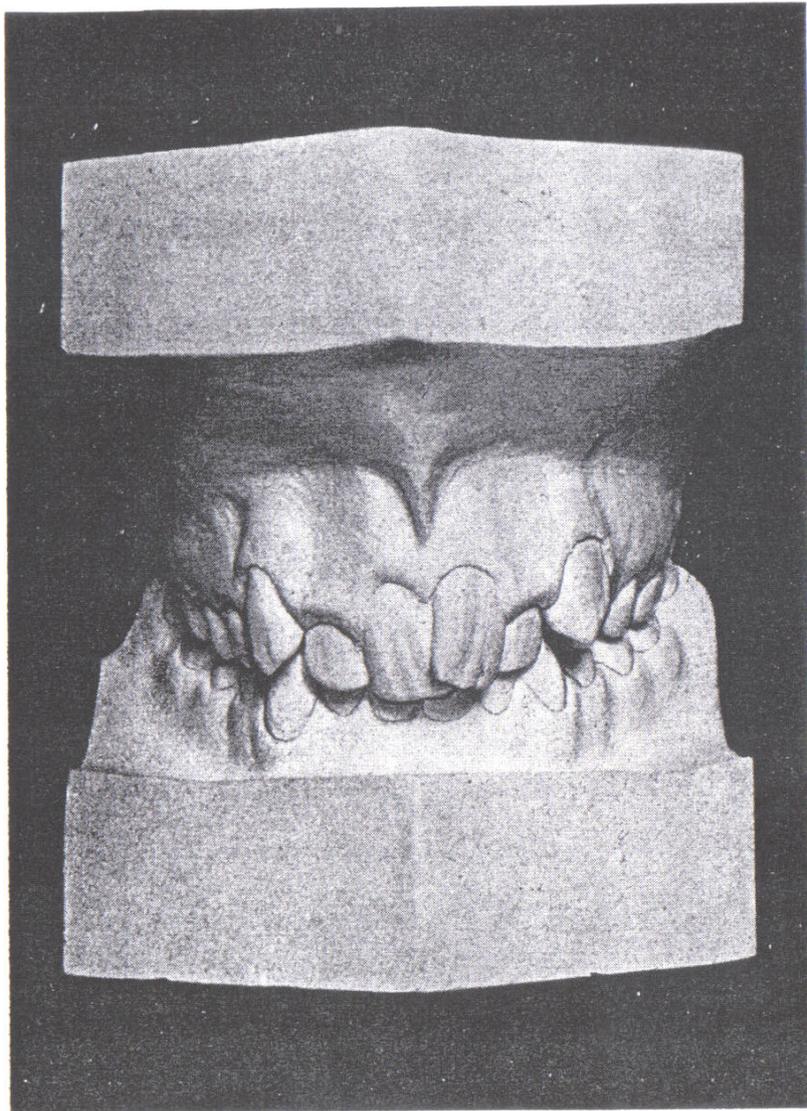


Abb. 201. Fertiges Gnathostatmodell von vorn.

die Küvette hinweg zusammenzubinden. Ist die untere Küvette an die obere gefügt, so hängt also das untere Modell am oberen (Abb. 200). Nur in seltensten Fällen dürfte es nötig sein, mittels Klebewachs in der Molarengend die Verbindung noch mehr zu sichern. Auf einer eingefetteten Glasplatte wird Gipsbrei auf-

gehäuft und die vorher eingefettete untere Kuvette (in Verbindung mit der oberen) hineingedrückt. Der innerhalb der Kuvette gegen den unteren Abdruck hochquellende Gipsbrei wird mit den

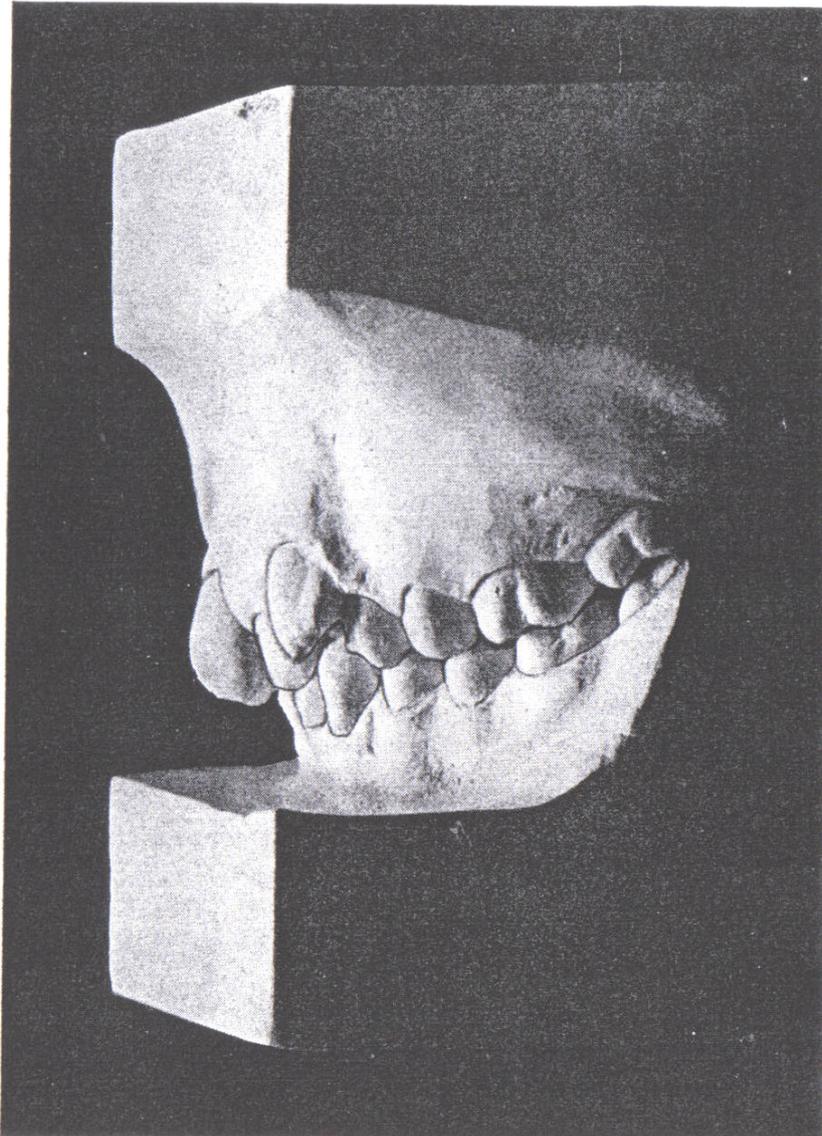


Abb. 202. Fertiges Gnathostatmodell von der Seite.

Fingern oder einem Spatel anmassiert und geglättet. Der untere Alveolarfortsatz darf nicht verdeckt sein.

Nach dem Hartwerden des Gipses wird der Faden durchschnitten, die Kuvetten werden voneinander getrennt und nach völligem Lösen ihrer Verschraubung auseinandergeklappt und vom Modell entfernt.

Das fertige Gnathostatmodell.

An dem fertigen Gnathostatmodell (Abb. 201) ist die obere Basisfläche identisch mit der OAE des Patienten, die untere

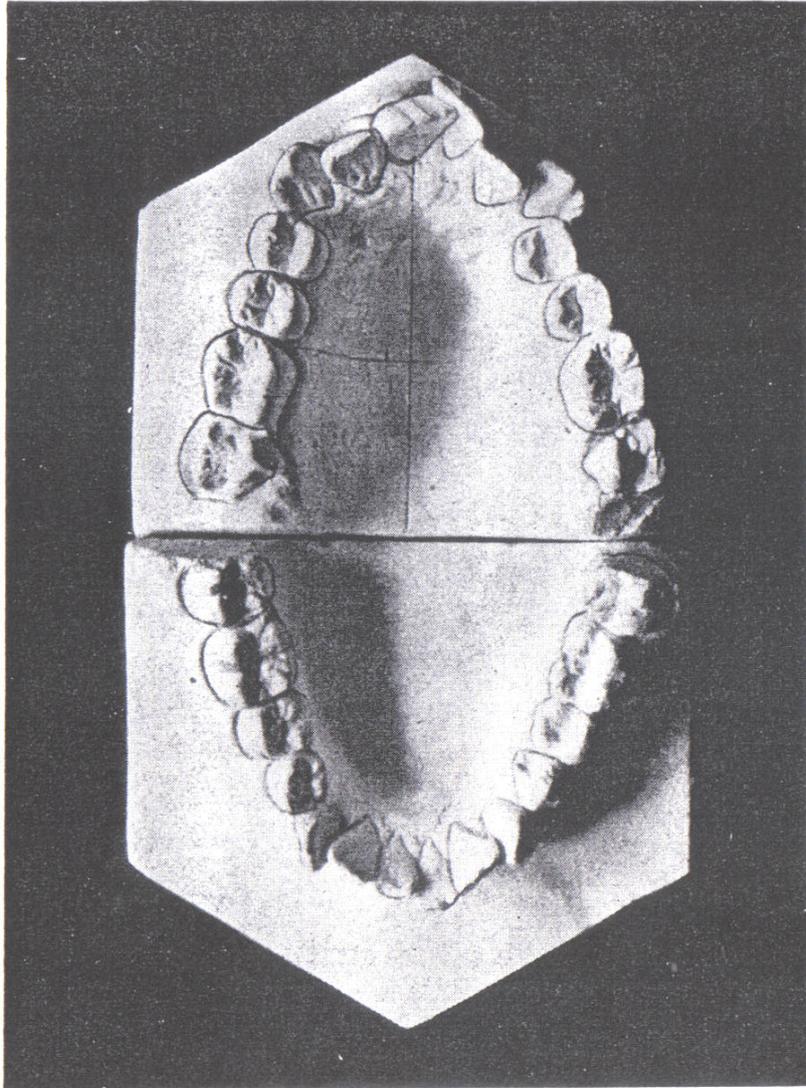


Abb. 203. Fertiges Gnathostatmodell, Kauflächenansicht.

Basis verläuft parallel zur oberen und ist 8 cm von ihr entfernt. Die vorderen senkrechten Kanten des oberen und unteren Sockels verlaufen in der RME, die rechten und linken Seitenkanten liegen in der OE (Abb. 202). Die beiden Rückflächen bilden eine Ebene, die parallel zur OE verläuft und 4 cm von ihr entfernt ist (Abb. 203).

Der Gnathograph.

Der Gnathograph (vgl. Abb. 207) wird folgendermaßen gehandhabt: Ein Blatt Millimeterpapier von der genauen Größe 15×16 cm wird in der queren Mitte exakt zusammengekniff, so daß ein Rechteck von 8×15 cm Größe entsteht. Dieses Doppelblatt wird auf dem (aus dem Apparat herausgenommenen) Zeichen-

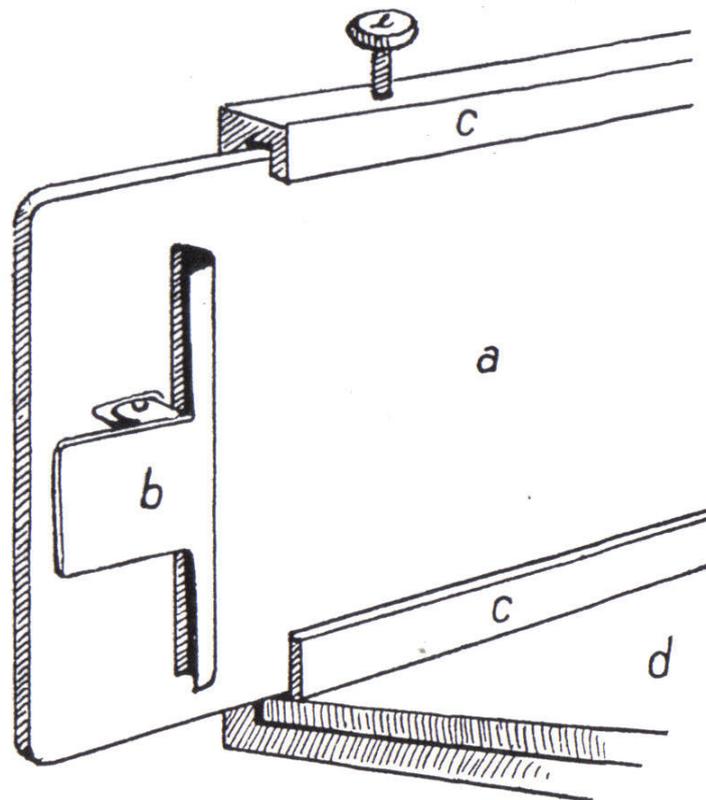


Abb. 204. Zeichenbrett am Gnathographen.

a) Zeichenbrett; b) Klemme für das Millimeterpapier; c) Rahmen für das Zeichenbrett; d) Basis des Gnathographen; e) Schraube zur Fixierung des Zeichenbrettes.

brett (Abb. 204 a) in glatter Lage so eingeklemmt (b linke Klemmvorrichtung), daß die Kniffkante oben liegt und beide Kanten genau mit den Brettkanten abschneiden. Das Zeichenbrett wird jetzt wieder in seinen Rahmen (c) geschoben.

Auf der Basisplatte (Abb. 205 d) des Gnathographen ist ein viereckiger Rahmen (f) mittels zweier Zapfen (g) und entsprechender Löcher in verschiedenen Lagen fixierbar. In diesen Rahmen wird der Sockel des oberen Modells so hineingestellt, daß die (zunächst gelösten) Seitenschrauben (i) des Rahmens an

den hinteren Seitenflächen des Sockels gelegen sind. Das Modell wird mit seiner Rückfläche gegen die entsprechende innere Wand des Rahmens gedrückt und durch geringfügiges Verschieben nach rechts oder links (nach den Schrauben hin) so eingestellt, daß seine vordere Kante mit dem auf der Mitte der vorderen Rahmenkante angebrachten Einschnitt (e) zusammenfällt. In dieser Lage

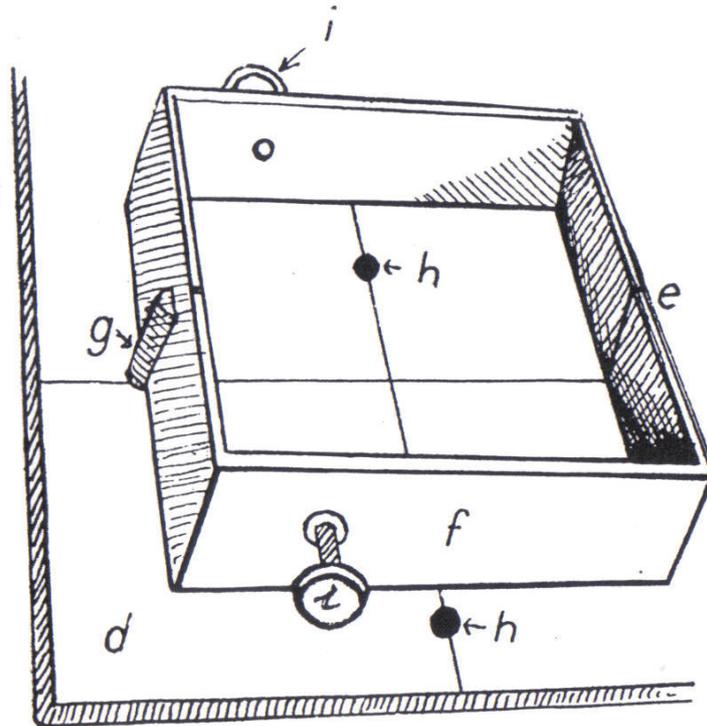


Abb. 205. Abnehmbarer Modellrahmen.

d) Basis des Gnathographen; e) Einschnitt zur Markierung der Rahmenmitte; f) Modellrahmen; g) Fixierungszapfen; h) Zapfenlöcher; i) Modellfixierungsschrauben.

werden die Seitenschrauben vorsichtig gegen das Modell geschraubt, um es zu fixieren.

Zunächst ist jetzt die Zeichenvorrichtung zu adjustieren. Bleistiftspitze (Abb. 206 k) (an der Zeichenbrettseite der Zeichengabel) und Reißstiftspitze (an dem in der Mitte befindlichen Schenkel der Zeichengabel) (i) sollen in einer geraden, auf dem Zeichenbrett senkrechten Linie liegen. Man stelle den Bleistift so ein, daß er etwa 3 mm aus seiner Hülse herausragt und schraube ihn fest an. Der metallene Reißstift dagegen wird losgeschraubt, so daß er frei gleiten kann. Die Gabel ist zu senken, bis die Bleistiftspitze die Basisplatte berührt, am besten auf der in der

Mitte eingeritzten Querlinie, und nun ist der Reißstift so zu fixieren, daß er ebenfalls diese Linie berührt.

Das Bewegen der Zeichengabel muß sehr leicht und mit Fingerspitzengefühl erfolgen. Man faßt mit Daumen und Zeigefinger den Reißstiftschenkel dicht über der Reißstiftverschraubung.

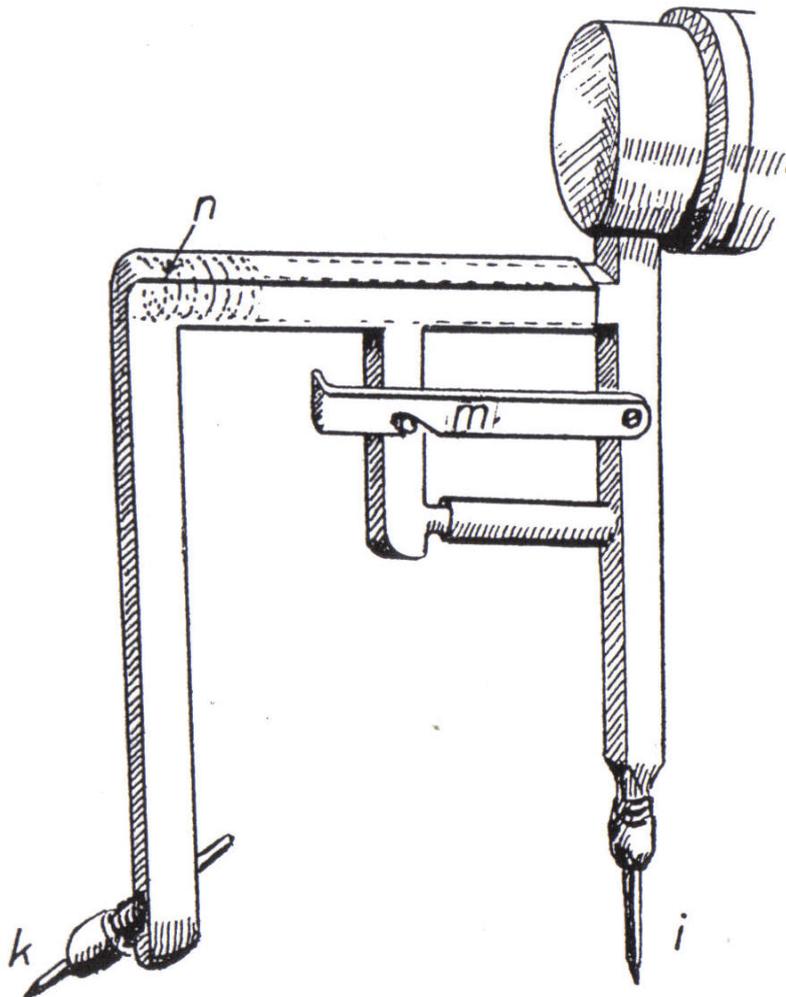


Abb. 206. Zeichengabel.

i) Reißstiftspitze; *k*) Bleistiftspitze; *m*) Sperrvorrichtung; *n*) Spiralfeder.

Der andere Schenkel ist parallel zum ersten beweglich. Im Innern der Gabel ist eine Sperrvorrichtung (*m*) angebracht, die mit dem Zeigefinger betätigt wird. Beim Anheben des waagerechten Sperrhebels drückt eine Feder (*n*) den Zeichenstift gegen das Millimeterpapier, beim Andrücken des senkrechten Sperrhebels wird der Zeichenstift vom Papier entfernt und durch automatisches Einschnappen der Sperre fixiert.

Zeichnen der sagittalen Gaumenkurve.

Der Rahmen mit dem Modell wird (durch Einfügen der Zapfen in die entsprechenden Löcher) so auf die Basisplatte gestellt, daß die Rückseite nach links, die Frontseite nach rechts steht (Abb. 207). Der Reißstift wird auf die links befindliche obere Kante der Modellrückfläche gestellt. Das Zeichenbrett wird so

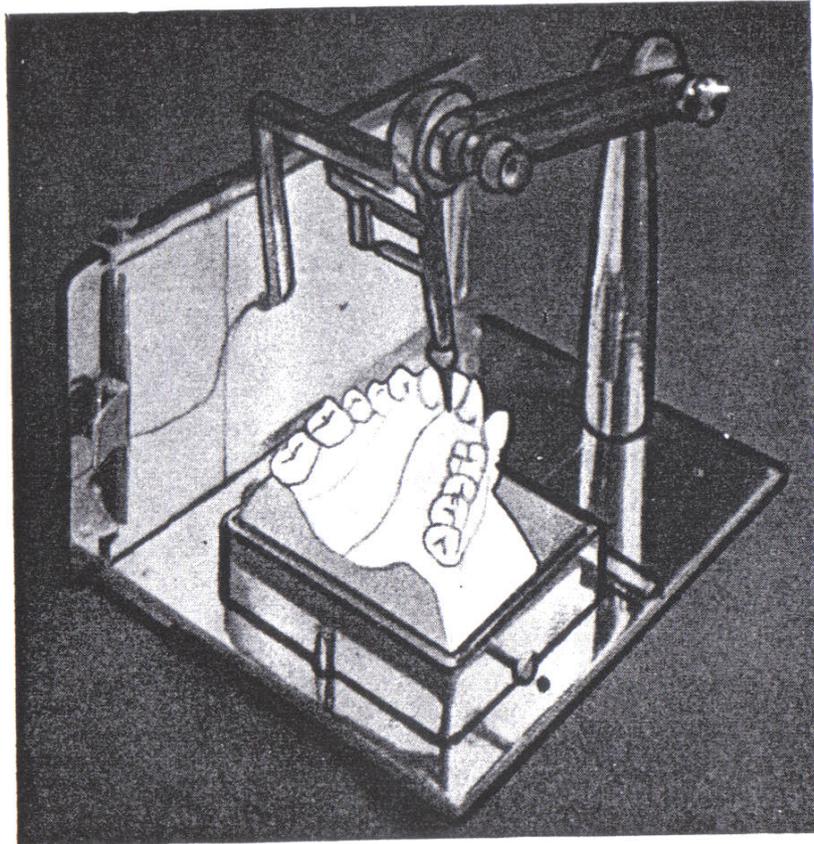


Abb. 207. Gnathograph beim Zeichnen der sagittalen Gaumenkurve.

verschoben, daß der Bleistift die letzte linke senkrechte Zentimeterlinie trifft. Das Zeichenbrett wird jetzt durch die obere Schraube fixiert. Die linke Hand stützt den Rahmen, die rechte Hand führt mit Daumen und Zeigefinger den Reißstift langsam und vorsichtig von links nach rechts über das Modell, zugleich die Linie der RME einritzend. Am Prosthion (Spitze der Papilla incisiva) hat die Kurve ihr Ende. Die Sperre wird fixiert, so daß der Bleistift sich vom Papier entfernt, und die Zeichengabel hochgehoben. — Abb. 209 zeigt ein Beispiel einer solchen Kurve.

Einreißen der OE-Projektion.

Der Rahmen wird (nach Linksdrehung der Frontseite um 90°) so eingesetzt, daß die Frontseite am Zeichenbrett liegt. Der Reißstift trifft jetzt gerade die am Modell kenntliche OE-Projektion. Die OE-Linie wird von der Mitte aus nach rechts und links eingeritzt; es genügt auch, nur auf den mastikalen Zahn-

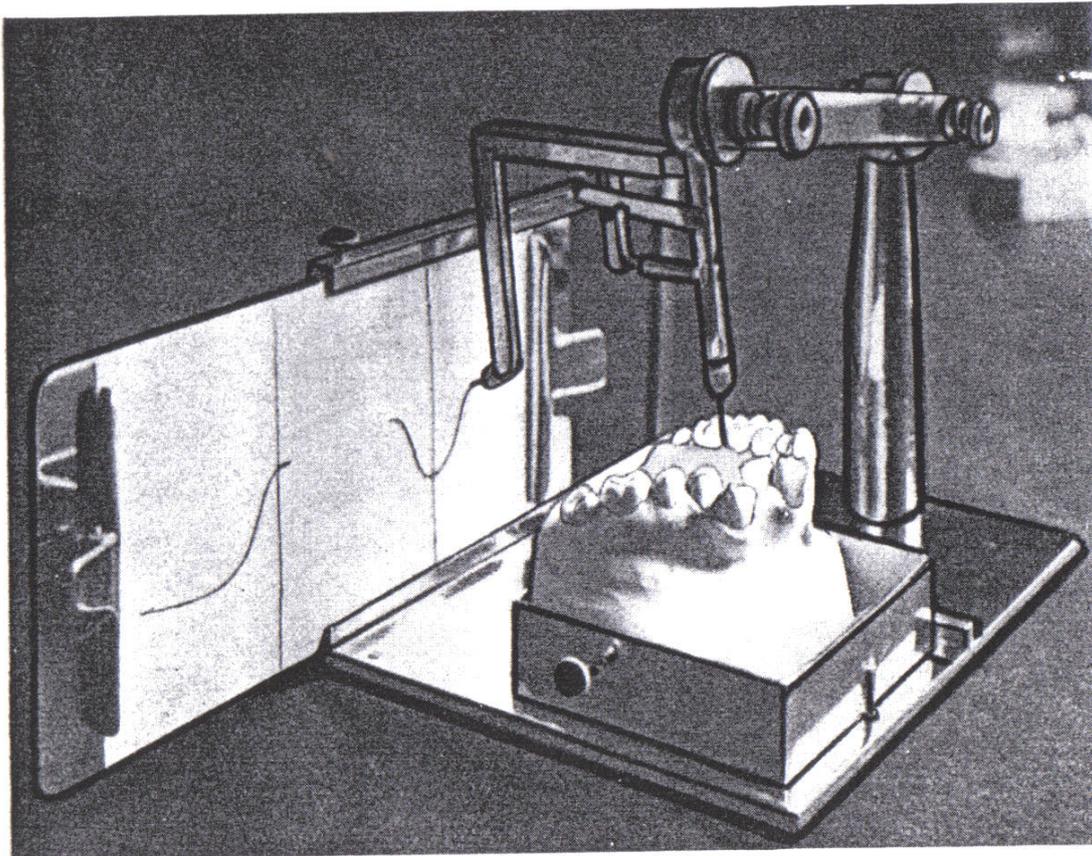


Abb. 208. Zeichnen der transversalen Gaumenkurve.

flächen die Schnittlinien zu markieren. Eine Kurve auf dem Papier wird nicht gezeichnet, da sie praktisch belanglos ist.

Zeichnen der transversalen Gaumenkurve.

Der Rahmen wird um 180° gedreht, die Zapfen greifen in die entsprechenden Löcher, die Rückseite des Modells liegt am Zeichenbrett (Abb. 208). Der Zeichenstift berührt zunächst die eingeritzte RME-Linie. Das Zeichenbrett wird so weit nach links verschoben, bis der Bleistift die vierte Zentimeterlinie von rechts berührt. Das Zeichenbrett wird fixiert. Der Reißstift wird von

der RME-Linie aus auf dem Modell nach rechts oben bis zum Alveolarrand geführt. Der Bleistift wird durch Andrücken des senkrechten Sperrhebels vom Papier entfernt, der Reißstift wird wieder auf die RME-Linie gesetzt. Es folgt das Lösen der Sperre und das Hochführen des Stiftes zum linken Alveolarrand.

Das Millimeterpapier wird vom Zeichenbrett entfernt und umgedreht. Man hat links die Transversalkurve, rechts die Sagittalcurve vor sich. Die obere Papierkante entspricht der OAE. Auf der linken Kurve wird die RME-Linie mit Tinte nachgezeichnet: es ist die vierte Zentimeterlinie von links, die Kante nicht mitgezählt. (Auch die Kurven können der besseren Haltbarkeit wegen mit Tinte nachgezogen werden.) Auf der rechten Kurve ist die OE-Linie nachzuzeichnen: es ist die Zentimeterlinie, die vom rechten Endpunkt der Kurve 4 cm Abstand hat. — Abb. 209 gibt ein Beispiel.

Zeichnen der Okklusionskurven.

Die Okklusionskurven sollen nur die vertikalen Beziehungen der Zahnbögen zur OAE und zueinander wiedergeben, keineswegs auch die sagittalen (letztere werden vielmehr durch die Relation zur OE und durch Feststellung der Okklusion direkt am Modell ermittelt). Um jede Täuschung auszuschließen, werden nicht mehr — wie beim früheren Verfahren im Diameter — die horizontalen Abstände der Meßpunkte orthogonal auf die OAE projiziert, sondern es werden die mastikalen Meßpunkte im Abstände von je 10 mm übertragen. (Eine Darstellung der auf dieselbe Weise gewonnenen Normalkurven findet sich auf S. 162.)

Infolge der Vereinfachung und raschen Abwicklung des Verfahrens können jetzt sämtliche Zähne herangezogen werden. Als Meßpunkte dienen die Schneidekantenmitten, die Eckzahnspitzen, die bukkalen Höckerspitzen der Prämolaren und die distobukkale Höckerspitzen der Molaren.

Das Millimeterpapier wird so in das Zeichenbrett gespannt, daß die Kniffkante unten liegt und die freie Seite gegenüber der mit den anderen Kurven versehenen Seite nach vorn schaut. Das Zeichenbrett wird jetzt nicht mehr festgeschraubt. Das obere Modell wird ohne Benutzung des Rahmens mit seiner Basis

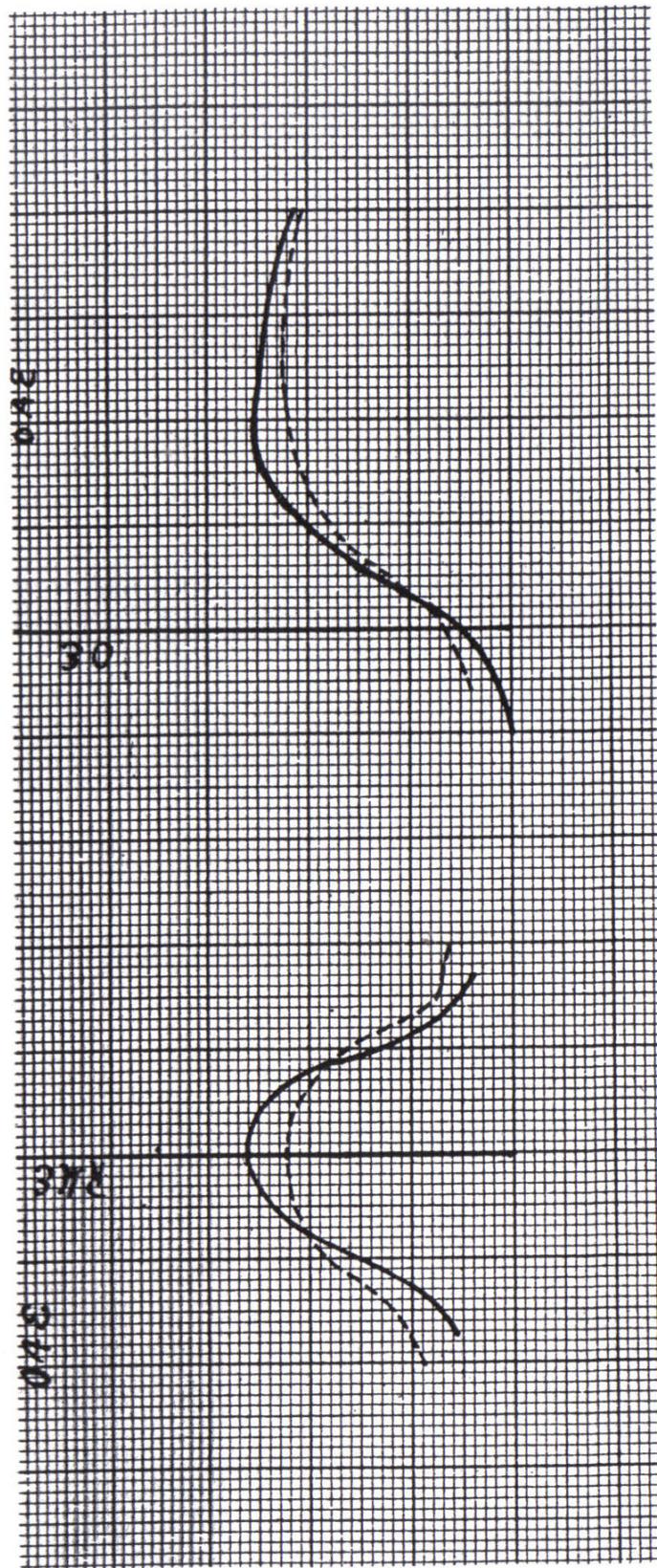


Abb. 209. Beispiel einer transversalen und einer sagittalen Gaumenkurve mit (gestrichelt) eingezeichneten Normkurven (vgl. S. 160).

auf die Basisplatte des Gnathographen gestellt, seine Frontseite ist dem Papier zugerichtet. Das Modell wird so verschoben, daß

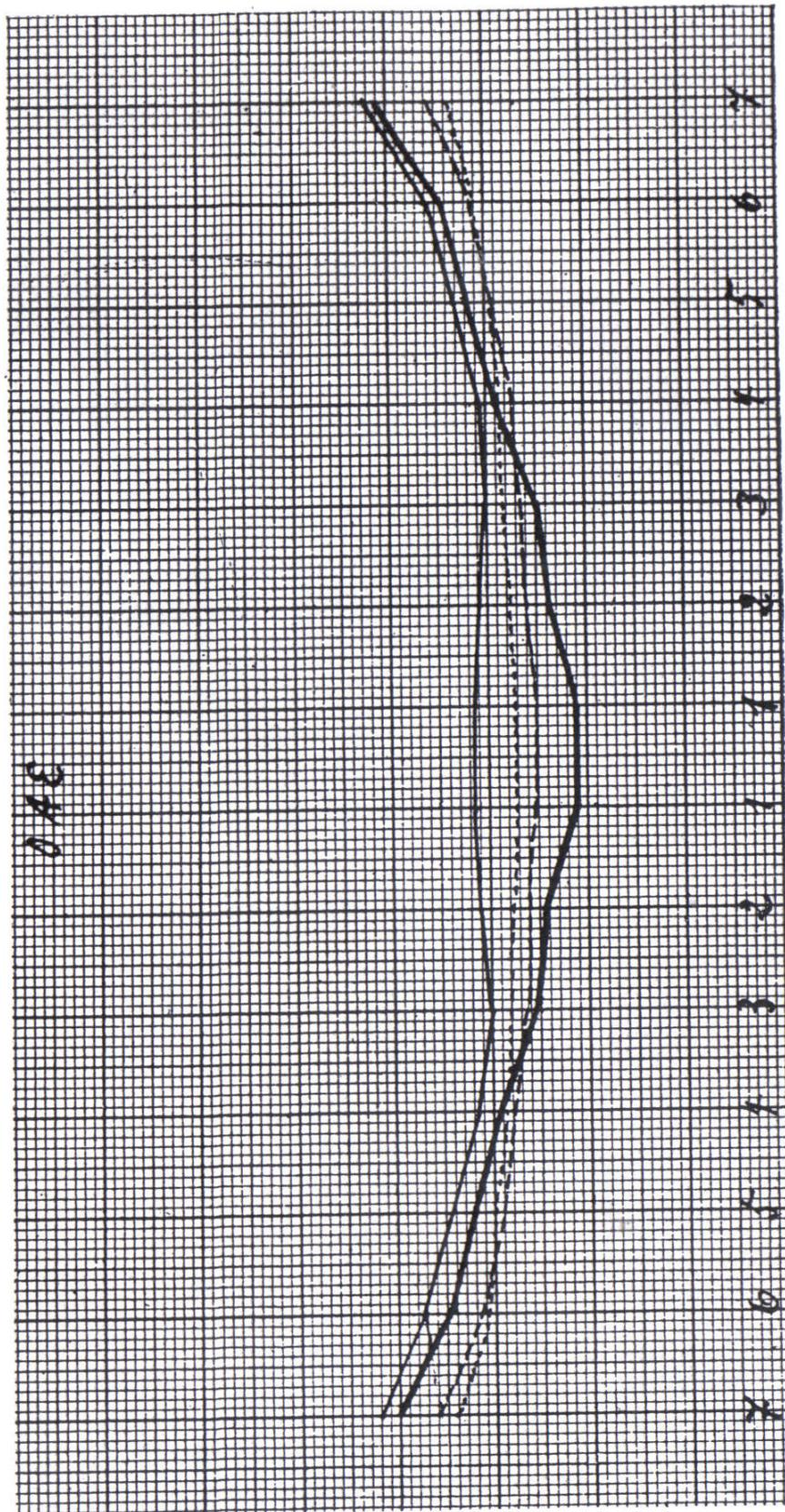


Abb. 210. Beispiel einer oberen und unteren Okklusionskurve mit (gestrichelt) eingezeichneten Normkurven (vgl. S. 162).

der annähernd senkrecht stehende Reißstift den ersten Meßpunkt, d. i. die distobukkale Höckerspitze des (am Patienten) linken

letzten Molaren berührt. Das Zeichenbrett ist so zu verschieben, daß der Bleistift die erste linke Zentimeterlinie trifft. Die Sperre wird gelöst, den Bleistift läßt man durch leichtes Andrücken und Loslassen des senkrechten Sperrhebels (mit dem Zeigefinger) zwei- bis dreimal gegen das Papier schnellen, damit der Punkt sich gut markiert. Darauf wird der Bleistift zurückgesperrt. Der Reißstift wird einige Millimeter hochgehoben und das Modell so verschoben, daß nunmehr der gesenkte Reißstift den nächst-vorderen Meßpunkt trifft. Das Papier wird um einen Zentimeter nach links gezogen und die Markierung wie vorher gemacht. So geht es die Reihe herum bis zum letzten rechten Molaren.

Für die untere Okklusionskurve wird das Zeichenbrett mit dem Papier herumgedreht, die Kniffkante liegt jetzt oben. Das untere Modell wird, mit der Rückseite gegen das Papier hin, auf die Platte gesetzt und die Markierung der Reihe nach genau so vorgenommen wie oben, nur beginnt man jetzt mit dem (am Patienten) rechten letzten Meßpunkt. Man achte darauf, daß die gleichen Zähne oben und unten auch auf den gleichen Linien markiert werden. Wenn ein Zahn fehlt, so wird die ihm zukommende Zentimeterlinie übergangen.

Sollte eine Punktmarke nicht genau auf die Zentimeterlinie geraten sein, so kann das nachträglich leicht korrigiert werden. Die Punkte werden durch gerade Linien (mit Tinte) verbunden, die obere Kurve soll der besseren Unterscheidung wegen stärker ausgezogen werden. Beim Hineinprojizieren später auszuführender Kurven (z. B. vom Schlußmodell) ist eine andere Farbe zu wählen. Es ist zweckmäßig, oberhalb der markierten Punkte die entsprechenden Zahnzahlen einzuschreiben. — Abb. 210 zeigt ein Beispiel.

Symmetriemessung.

Das Millimeterpapier wird mit der freien Seite nach vorn eingespannt. Die Kniffkante liegt oben.

Die Messung des oberen Zahnbogens erfolgt auf der rechten, die des unteren auf der linken Papierhälfte. Zwischendurch wird das Papier umgedreht, s. später.

Die vierte senkrechte Zentimeterlinie von links (Kante nicht mitgerechnet) und ebenso die vierte von rechts werden mit Tinte nachgezogen; diese Linien repräsentieren die RME-Linien für oben bzw. unten.

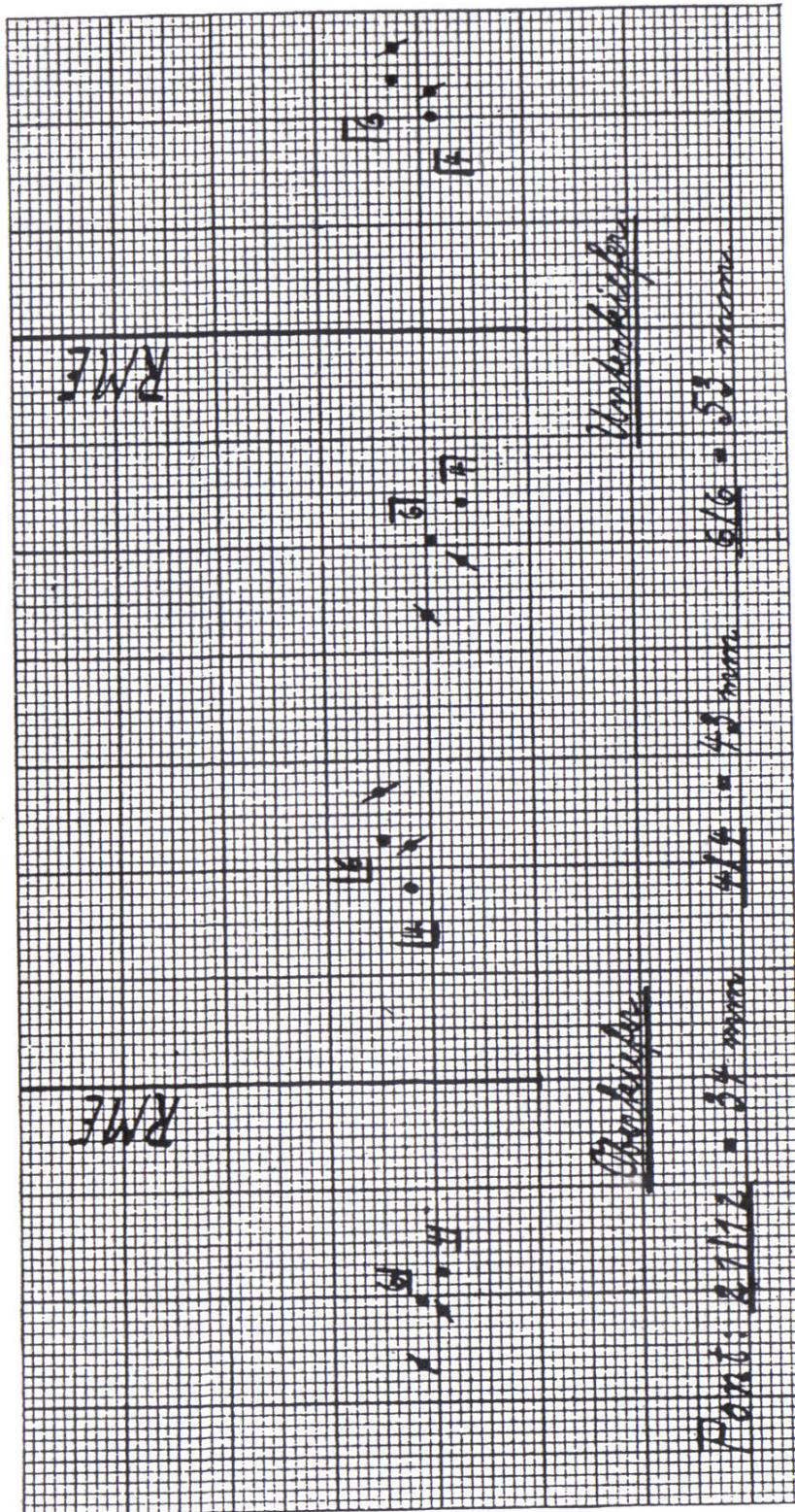


Abb. 211. Beispiel einer Symmetriemessung.

nachgezogen; diese Linien repräsentieren die RME-Linien für oben bzw. unten.

Das obere Modell wird auf die Basisplatte gestellt, mit der Rückseite nach dem Zeichenbrett. Die nach rechts schauende Seitenfläche des Modells wird gegen die in der Mitte der Basisplatte angebrachte „Symmetrielleiste“ genau angelehnt. Das mit der linken Hand gehaltene Modell läßt sich in enger Fühlung mit der Symmetrielleiste nach dem Zeichenbrett zu oder von ihm fort verschieben. Der Reißstift wird auf einen beliebigen Punkt der bereits eingeritzten RM-Linie gesenkt und das Zeichenbrett so eingestellt, daß der Bleistift die rechte RM-Linie des Papiers (s. oben) trifft. Jetzt wird der Reißstift, während das Modell entsprechend zu verschieben ist, der Reihe nach auf die vier mastikalen Meßpunkte eingestellt (distale Fissurenenden der ersten Prämolaren, Kauflächenmitten der ersten Molaren). Bei jedem Punkte wird der Bleistift je nach Erfordernis vom Papier abgezogen und zwei- bis dreimal gegengeschnellt, wie es beim Zeichnen der Okklusionskurve geschah.

Die so gewonnenen Markierungspunkte (Abb. 211) geben nicht nur das Lageverhältnis zur RME (transversale Symmetrie), sondern auch dasjenige zur OAE (vertikale Symmetrie) wieder.

Neben jeder Markierung werden auf derselben waagerechten Zentimeterlinie, und zwar nach rechts und links von der RM-Linie, die Normalmaße nach Pont (vgl. „Grundzüge“ S. 221 f.) in Form dickerer, durchstrichener Punkte (Abb. 211) eingetragen. Beträgt z. B. der normale Abstand der Prämolaren 40 mm, der Molaren 50 mm, so werden nach jeder Seite 20 bzw. 25 mm abgetragen. — Des leichteren Findens wegen sind die einzelnen Punkte mit den entsprechenden Zahnzeichen zu versehen (z. B. $\underline{4}$, $\overline{6}$).

Für die untere Symmetriemessung wird das Zeichenbrett umgedreht, die obere Messung liegt jetzt links (Abb. 211). Das untere Modell wird mit der Rückfläche zum Papier auf die Platte gestellt und mit der Seitenfläche gegen die Symmetrielleiste gedrückt. Die vier Meßpunkte sind hier: bei den ersten Prämolaren die bukkodistale Kauflächenecke, bei den ersten Molaren die Spitze des mittleren Bukkalhöckers. Das Messen vollzieht sich wie beim oberen Modell.

Die neue Photostateinrichtung.

Zur Vervollständigung des oben dargestellten gnathostatischen Verfahrens ist die Herstellung kephalometrischer Profil- und Frontalphotos der Patienten unerläßlich. Die in den „Grundzügen“ beschriebene Photostateinrichtung ist ebenfalls so umgestaltet worden, daß die Anfertigung der Photostataufnahmen eine Sache von sehr großer Einfachheit, Schnelligkeit und Genauigkeit ist.

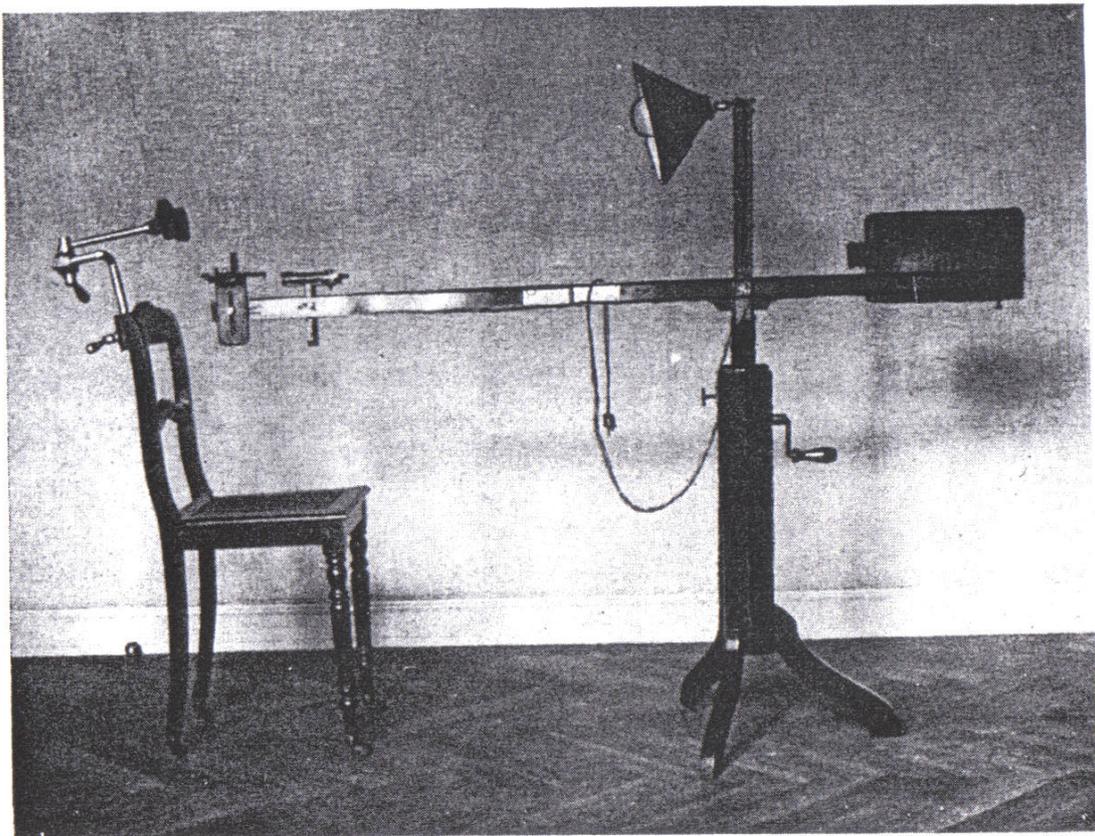


Abb. 212. Photostatapparat.

Die getreue und stets im gleichen Maßstabe ($\frac{1}{4}$ Lebensgröße) erfolgende Wiedergabe der Gesichtskonturen ermöglicht die für eine umfassende Diagnose und Behandlungskontrolle unentbehrlichen Messungen des Lageverhältnisses der Gesichtspunkte (Nasion, Subnasale, Lippenpunkte, Gnathion, Gonion usw.) zum Drei-Ebenen-System. Insbesondere die (am Gnathostatmodell nicht ausführbare) Diagnose von Lage und Form des Unterkiefers ist für die Behandlung der Gebißanomalien von größter Wichtigkeit.

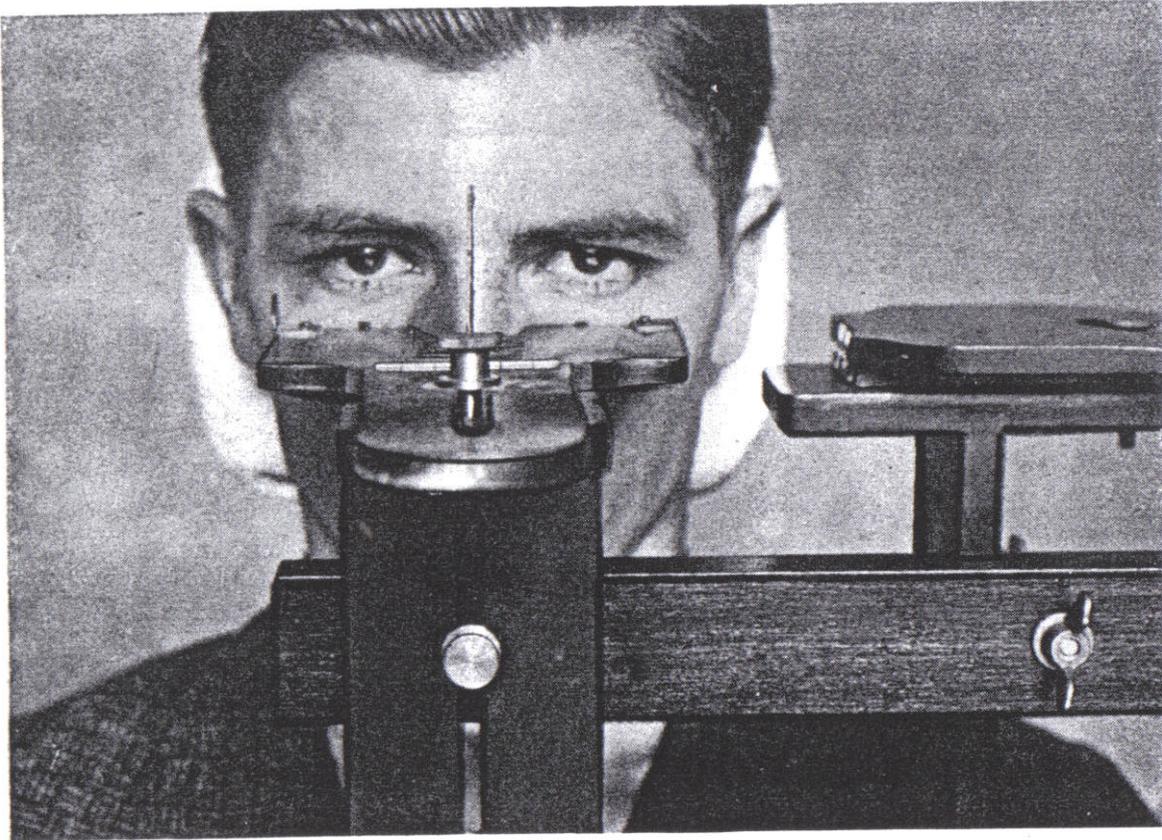


Abb. 213. Einstellung zur Profilaufnahme.

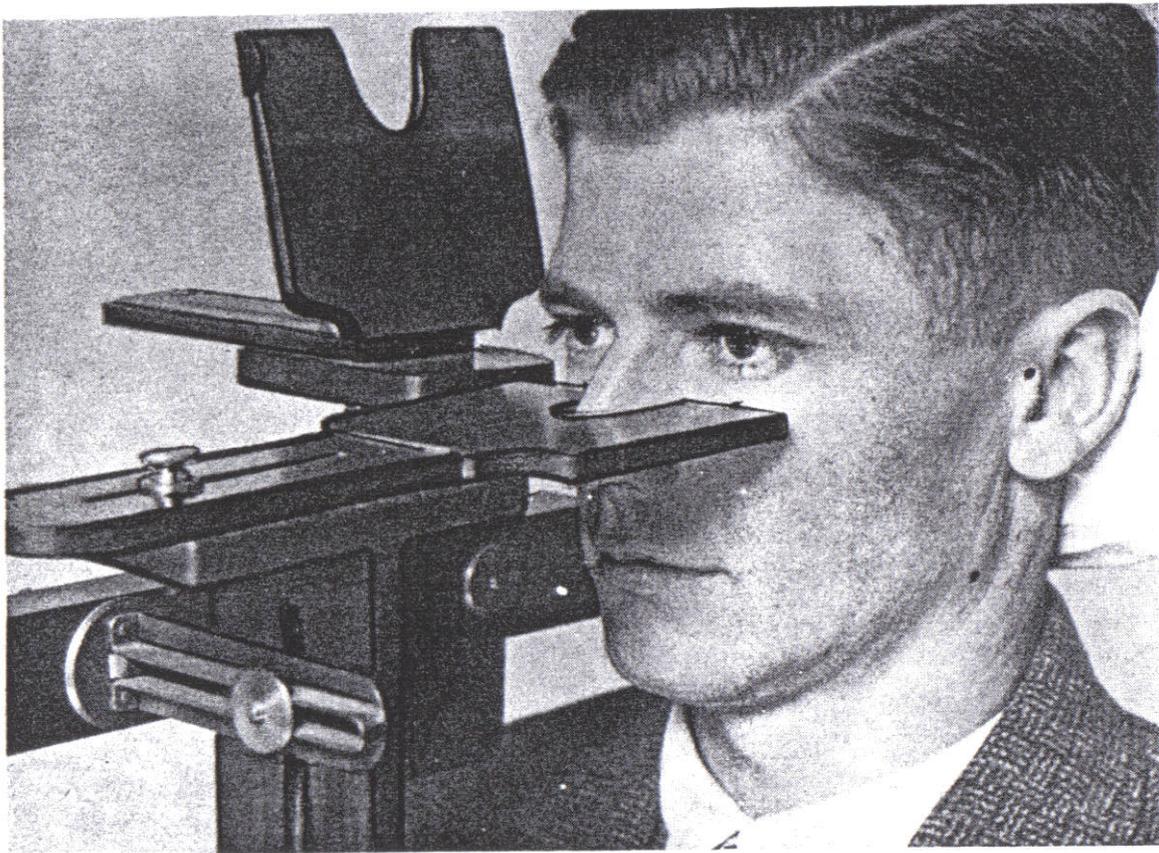


Abb. 214. Einstellung zur Frontalaufnahme.

Die Apparatur besteht aus dem Stativ, dem Photostatbalken, der Kamera und der Gesichtseinstellung (Abb. 212 bis 214).

Das Stativ zeigt drei in einer Säule abnehmbar befestigte Füße. Die oben aus der Säule herausragende Tragegange ist durch Kurbelantrieb und Feststellschraube in der Höhe verstellbar.

Der mit der Tragegange verschraubte Photostatbalken hat zwei Teile, die durch ein Scharnier gelenkig verbunden sind, so daß der mit der Gesichtseinstellung versehene Teil horizontal abschwenkbar ist. Der andere Teil trägt, fest mit ihm verschraubt, die Spezialkamera mit einem guten Porträtobjektiv.

Der Gesichtseinstellung dienen das Profil- und das Frontalnasenbrettchen, jedes mit dem Nasion visier versehen (s. „Grundzüge“). Die genaue Einstellung der Apparatur ist aus dem mitgelieferten Prospekt zu ersehen¹⁾.

Die Abb. 215 gibt das Schema eines normalen Profils mit eingezeichneten Meßpunkten. Die Meßbasis wird gebildet durch die Ohr-Augen-Ebene (OAE), repräsentiert durch die Verbindungslinie von Orbitale (O) und Tragon (Tra) und durch die Orbitalebene (OE), repräsentiert durch die Senkrechte zur OAE durch das Orbitale. Folgende Relationen gehören zur Norm: Cheilion (Mundwinkelpunkt) und Gnathion (Kinnpunkt) liegen auf der OE, die Mundspalte verläuft zu ihr senkrecht, das Kinn liegt dicht vor ihr, die Kinnfurche ist mäßig eingezogen, die Strecken Gna—Go (Kieferwinkelpunkt) und Go—Tra sind auf der photostatischen, d. i. perspektivischen Projektion gleich lang (realiter ist also die Pars horizontalis mandibulae etwas länger als die dem Ramus ascendens entsprechende Pars verticalis). — Als Hilfspunkte der

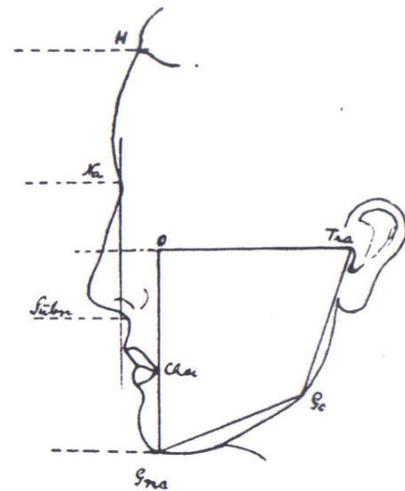


Abb. 215. Normales Profil mit eingezeichneten Meßpunkten.
O Orbitale, Tra Tragon,
Chei Cheilion, Gna Gnathion,
Go Gonion, H Haaransatz,
Na Nasion, Subn Subnasale.

¹⁾ Zu beziehen durch die Firma Walter Neumann, Berlin N 58, Schönhauser Allee 82.

Meßbasis können der Nasenwurzel punkt (Nasion, Na) und der Haaransatzpunkt (H) herangezogen werden, ferner eine die Nasionebene repräsentierende Parallele zur OE durch das Nasion. Der Subnasalpunkt (Subn) liegt alsdann normalerweise zwischen Na-Ebene und OE (nach Dreyfus), die projektiven Strecken a ($= H-Na$), b ($= Na-Subn$) und c ($= Subn-Gna$) sind annähernd gleich lang (Proportion nach Kollmann).

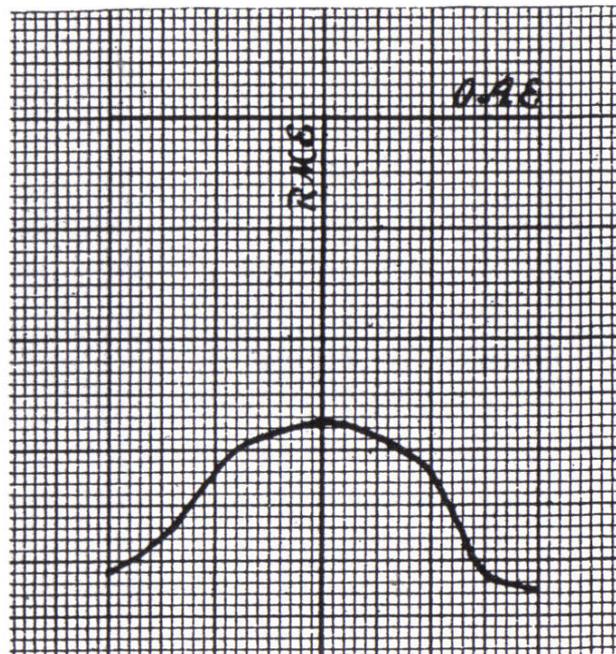


Abb. 216. Transversale Normkurve.

Die neuen Normalkurven.

In den „Grundzügen“ (S. 227) sind drei Normalkurven abgebildet, und zwar die transversale Gaumenkurve, die median-sagittale Gaumenkurve und die Okklusionskurve. Sie sind, wie dort ausdrücklich betont, von einem viel zu kleinen Material gewonnen und sollen nur exemplarisch wirken und der einstweiligen Verwendung dienen. Überraschend ist die Tatsache, daß die von Lischer aus den fehlerfreien Gebissen von 51 amerikanischen Studenten statistisch errechneten Durchschnittskurven sich fast genau mit den oben erwähnten decken (s. S. 118).

Es werden nun hier in den Abb. 216, 217 u. 218 neue Normalkurven gebracht, die von 62 anatomisch korrekten Gebissen er-

mittelt wurden. Diese Anzahl ist groß genug, um für die Bedürfnisse der praktischen Diagnostik als wertvolle Unterlage zu dienen.

Es ist wichtig zu wissen, daß fast alle untersuchten Personen etwa 18jährig und darüber waren. Im übrigen sei bezüglich der Auswertung der Kurven auf die „Grundzüge“ verwiesen.

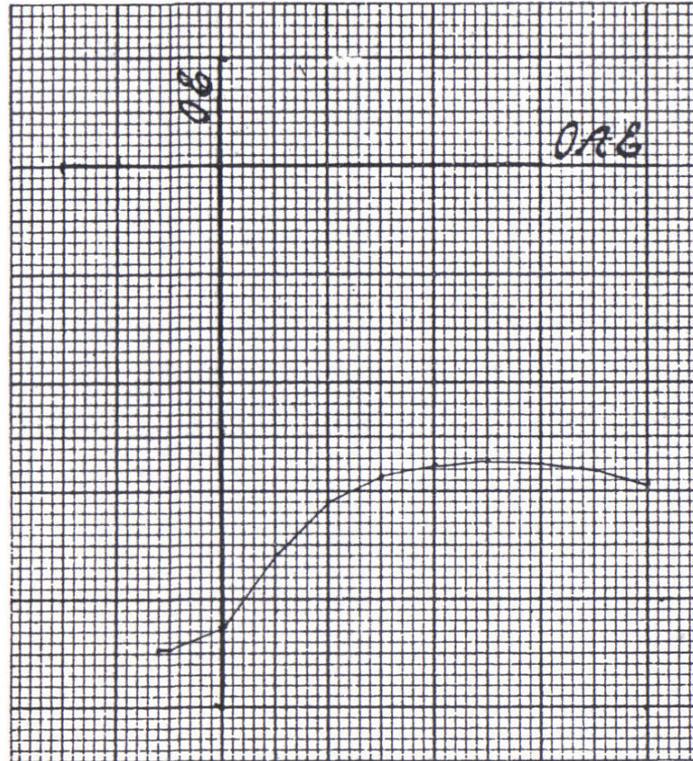


Abb. 217. Sagittale Normkurve.

Um das Hineinprojizieren jeder Normalkurve in die entsprechende Individualeurve des Patientenblattes zu erleichtern, empfiehlt es sich, die Normalkurven nebst den Linien der drei Ebenen mittels Durchpausung auf steifes Kartonpapier (oder dünnes Blech) zu übertragen und auszuschneiden. Die so entstehenden Schablonen werden in richtiger Lage auf das Millimeterpapier der Individualeurve gebracht, und die Normalkurve wird entlang der Schablonenkante gestrichelt eingezeichnet. Zur Erleichterung dieser Manipulation sind in den Abb. 219—222 die erforderlichen Umrißlinien wiedergegeben.

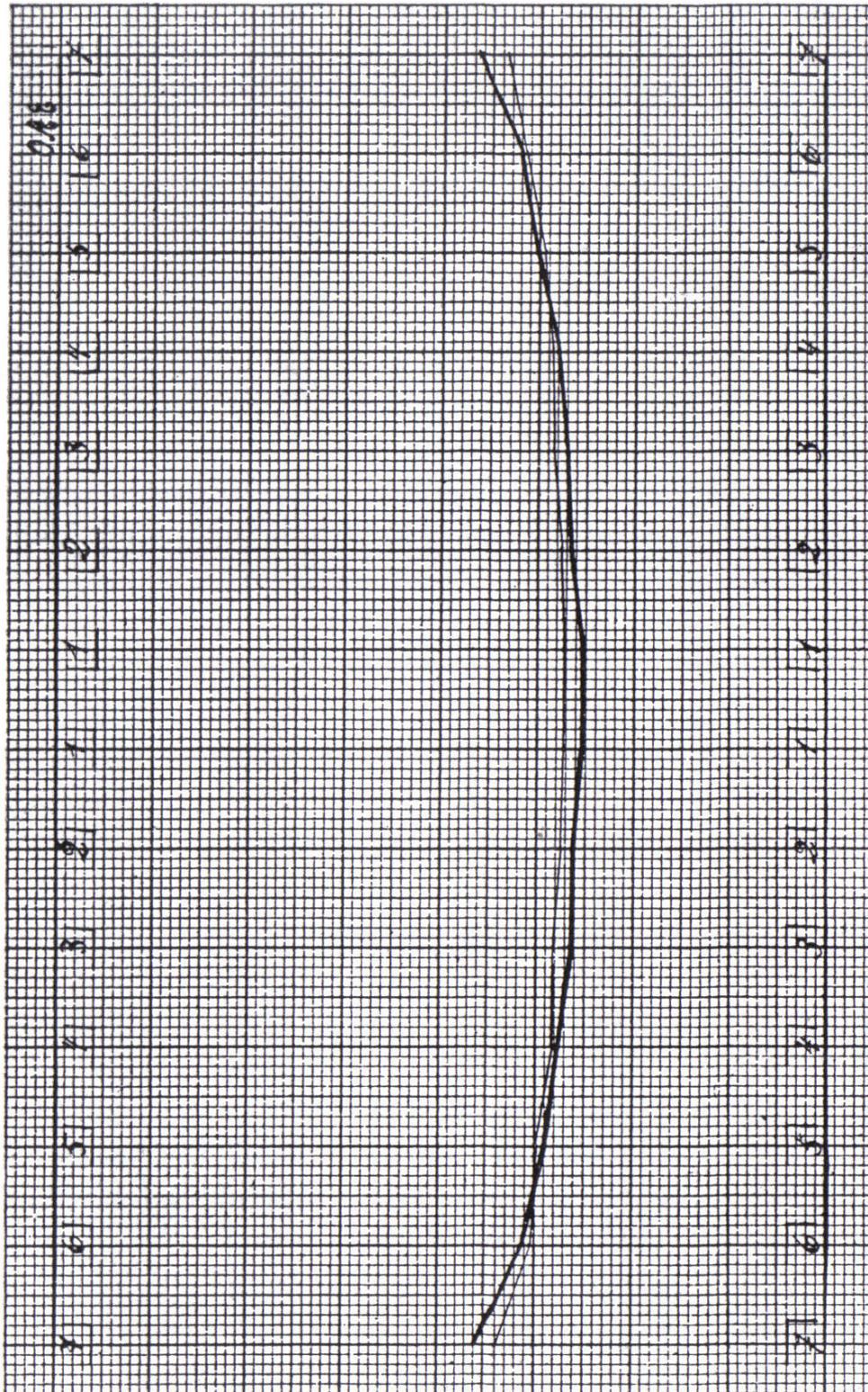


Abb. 218. Normale Okklusionskurven (die des Oberkiefers dicker gezeichnet).

Die neuen Normalkurven.

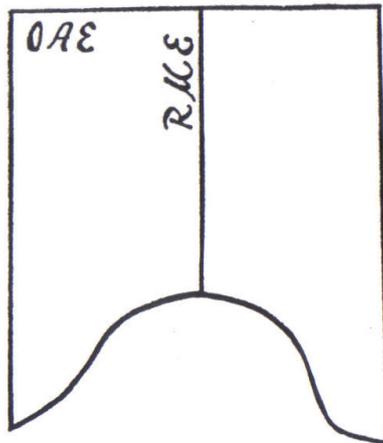


Abb. 219. Schablone für die transversale Normkurve.

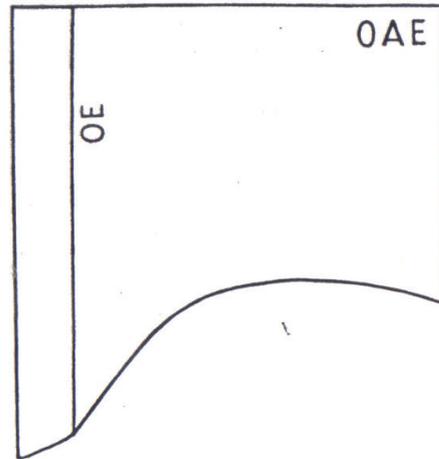


Abb. 220. Schablone für die sagittale Normkurve.

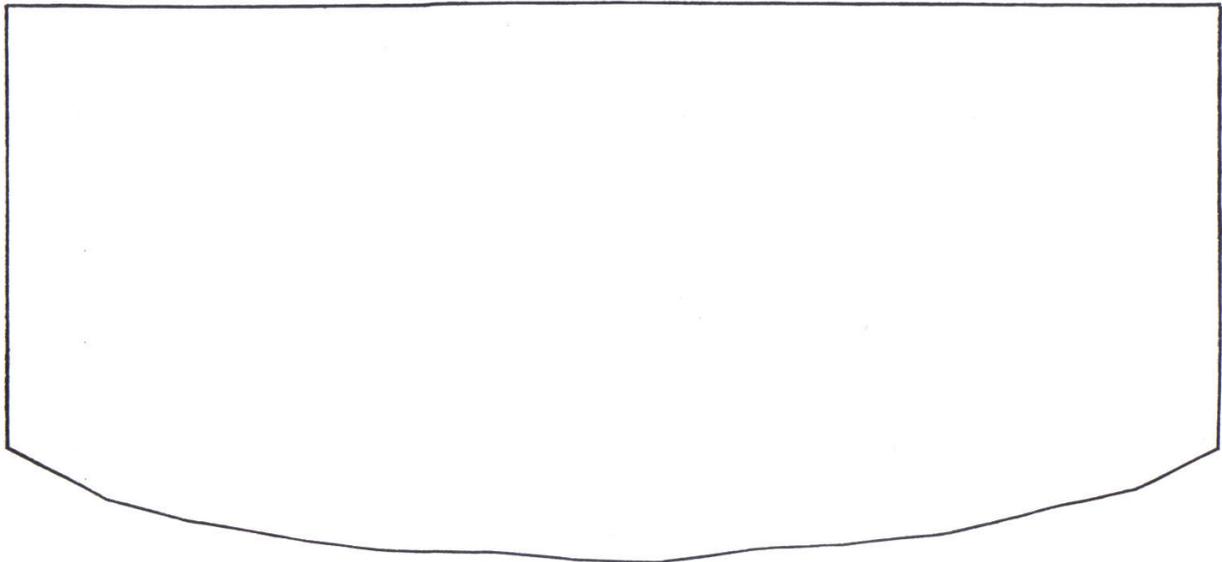


Abb. 221. Schablone für die normale obere Okklusionskurve.

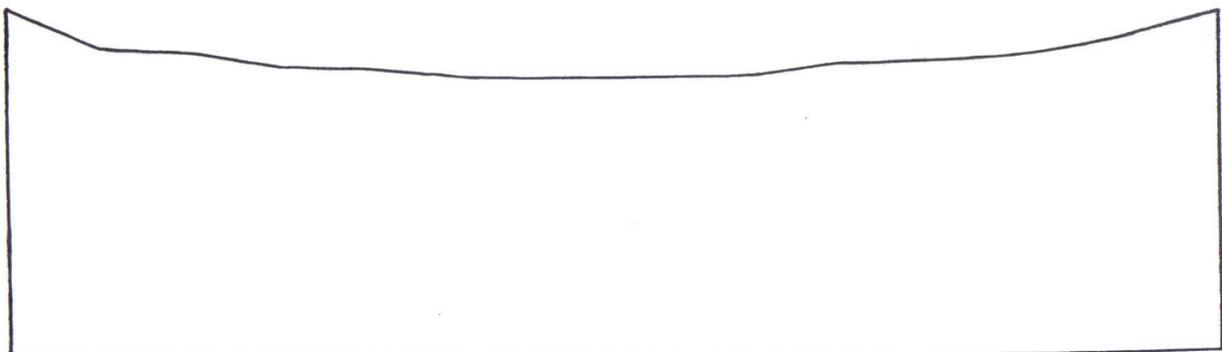


Abb. 222. Schablone für die normale untere Okklusionskurve.

B. Kurzer Abriß der orthodontischen Biomechanik.

Das Arbeiten mit einer orthodontischen Apparatur setzt die Kenntnis einer Reihe von physikalisch-mechanischen Regeln voraus, die hier kurz zusammengefaßt werden sollen.

Jede Vorrichtung, die zur orthopädischen Umformung von Gebißteilen dient, enthält eine Kraft, die sich als Zug oder Druck äußert.

Die bei der Krafteinwirkung im Knochengewebe eintretenden histologischen Veränderungen bestehen im wesentlichen in einer Resorption auf der Druckseite und in einer Apposition auf der Zugseite.

Die in der Apparatur freiwerdenden mechanischen Kräfte sollen möglichst zart sein, damit der Ablauf der geweblichen Umformung sich innerhalb biologischer Grenzen hält. Allzu starke und rasch wirkende Kräfte bedingen die Gefahr einer Gewebszerstörung, wobei Resorptionen der Zahnwurzeln, dauernde Zahnlockerung und andere pathologische Erscheinungen auftreten können.

Die Kräfte sollen ferner möglichst kontinuierlich wirken, Behandlungspausen sind tunlichst zu vermeiden (vgl. die Arbeiten von Gottlieb und Orban „Die Veränderungen der Gewebe bei übermäßiger Beanspruchung der Zähne“, Verlag G. Thieme, Leipzig 1931; ferner A. Martin Schwarz „Die Gewebsveränderungen bei orthodontischen Maßnahmen“, Fortschritte der Orthodontik 1931/3 und 4).

Für die Bemessung der jeweils anzuwendenden Kraftdosis ist in erster Linie die Erfahrung maßgebend. Letztere kann gefördert und gesichert werden durch langfortgesetzte Vergleichsmessungen der in Einzelfällen verwendeten Kraftmengen. Für

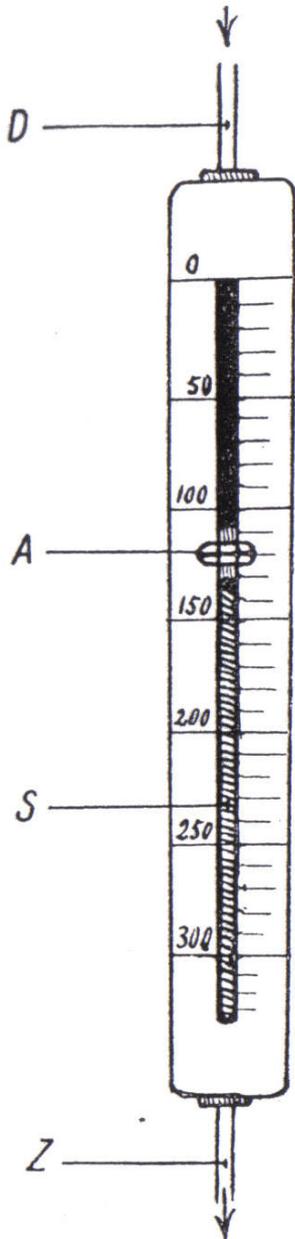


Abb. 223.
Regumeter von Bendias
D Druckseite } der Meß-
Z Zugseite } achse D-Z
A Zeiger
S Spiralfeder

diesen Zweck sind Instrumente erfunden worden, so das „Regumeter“ von Bendias, Berlin (Abb. 223—225). Dieses Instrument hat leider einen Nachteil, es arbeitet nicht unabhängig von der Schwerkraft. Nach Freverts Untersuchungen kann das zu Fehlern bis zu 22 g führen. Diese Ungenauigkeit ist bedeutsam,

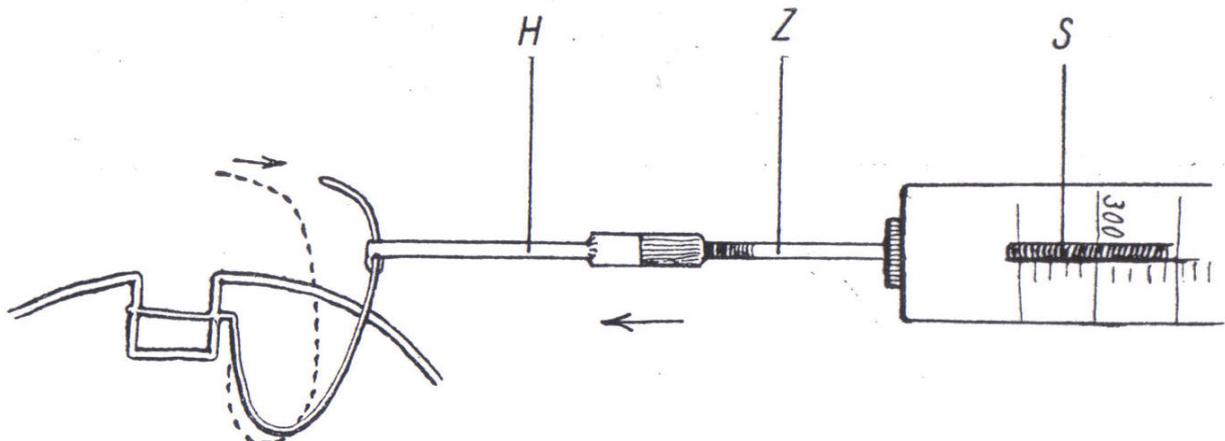


Abb. 224. Zugmessung an einer aktivierten Hilfsfeder mit dem Regumeter.
H Zugansatz.

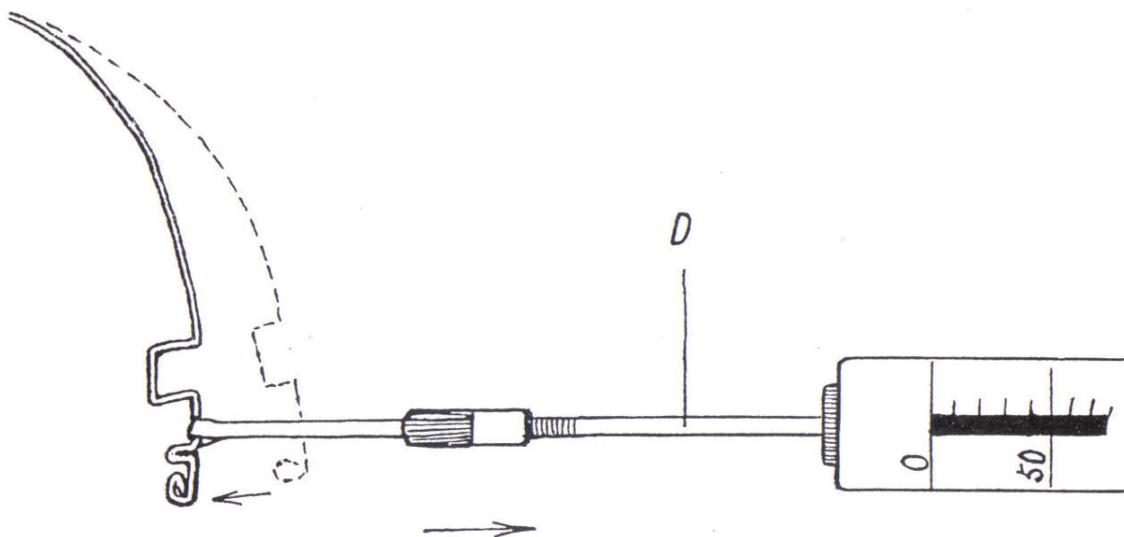


Abb. 225. Druckmessung an einem Lingualbogen mit dem Regumeter.

da neuere Forschungen von A. M. Schwarz („Das biologisch günstigste Ausmaß der orthodontischen Kräfte“; Z. zahnärztl. Orthod. 1932) ergeben haben, daß die Aktivierung für Kippbewegungen dann optimal ist, wenn sie den einwurzeligen Einzelzahn mit höchstens 20 g belastet, einer Kraftdosis, die uns das Regumeter unter Umständen gar nicht anzeigt. Franzmeyer und Frevert haben daher den seinerzeit von Borschke („Vor-

schläge zur Messung der Kraftwirkung verschiedener Regulierungsapparate mit besonderer Berücksichtigung von intermaxillären Gummizügen“; Österr. Z. Stomat. 1920/11) angegebenen Kraftmesser, der nur eine Schätzung der Kräfte gestattete, so modifiziert, daß an einer Skala jede Kraftdosis abgelesen werden kann (Abb. 226 u. 227). Der Apparat, den man sich selbst herstellen kann, ist in jeder Haltung inner- und außerhalb des Mundes anwendbar und arbeitet mit hinreichender Genauigkeit. Ein 10 cm langer, 0,6 mm starker Wipladraht wird

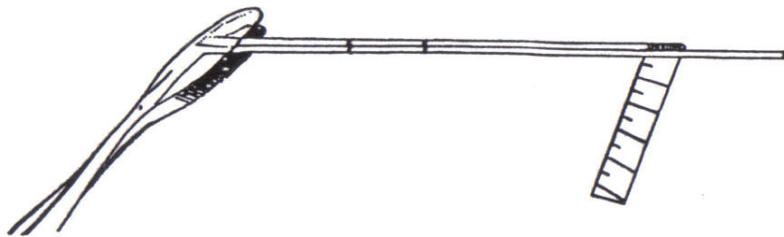


Abb. 226. Kraftmesser nach Borschke, modifiziert von Franzmeyer und Frevert.

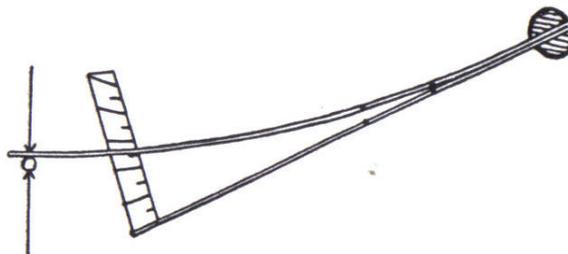


Abb. 227. Anwendung des Kraftmessers.

5 mm neben der Mitte scharf zurückgebogen. In der Ebene dieser beiden Schenkel wird an das Ende des kürzeren ein dünner Blechstreifen von etwa 1,5 cm Länge mit Tinol schräg angelötet. Die Eichung erfolgt zweckmäßig an einer Gold- oder genauen Briefwaage. An der Goldwaage wird die eine Schale nacheinander mit 10, 20 usw. Gramm belastet, während man durch senkrechten Druck mit dem Meßdraht auf die Aufhängeöse der anderen Schale die Waage ins Gleichgewicht bringt. Der Ausschlag des Meßdrahtes wird mit einer Pinzette gefaßt und dann markiert. — In den beschriebenen Dimensionen wird das Instrument einen Meßbereich bis etwa 50 g besitzen. Man kann dieselbe Skala auch für größere Meßbereiche benutzen, wenn man die

Drahtschenkel so viel kürzer faßt, daß für die Abbiegung um einen Teilstrich jetzt die doppelte oder mehrfache Kraft notwendig ist. Die Stellen an den Drahtschenkeln, die dazu gefaßt werden müssen, sind empirisch schnell zu finden und werden markiert. Sie liegen etwa 14 mm (für doppelten) bzw. 21 mm (für dreifachen Meßbereich) von der Umbiegung entfernt.

Die orthodontischen Apparate können als aktive und passive unterschieden werden.

Die aktiven Apparate, wie sie im ersten Teil dieses Buches beschrieben sind, wirken durch die Elastizität des federharten Wipladrahtes. Es kommt außerdem der elastische Gummizug intermaxillär zur Anwendung. In seltenen Fällen ist noch die Zugwirkung der beim Feuchtwerden sich verkürzenden Ligaturenseide nützlich. — Von der Schraube wird kein Gebrauch gemacht, weil sie für biologische Beeinflussung weniger geeignet ist.

Die passiven Apparate (Aufbiß-, Vorbiß- und Rückbißschiene) dienen dazu, die physiologische Kaukraft durch Verwendung des mechanischen Prinzips der schiefen Ebene auf bestimmte Zähne oder Gebißeile zu konzentrieren. Sie werden im Abschnitt C an den zutreffenden Stellen beschrieben werden.

Zwar kann die Kaumuskulatur erhebliche Kraftleistungen vollbringen, aber der Patient sorgt selbst für die Abdämpfung bis zum biologischen Grad.

Jede orthodontische Kraft wirkt auf mindestens zwei Widerstände ein (oft sind es mehr, wovon hier abgesehen werden soll). Die dynamische Verbindung zwischen Kraft und Widerständen wird als Verankerungssystem bezeichnet.

Die Widerstände (Einzelzähne oder Zahngruppen oder Kieferteile) können verschieden lokalisiert sein, worüber folgendes Schema der Verankerungsmöglichkeiten eine Übersicht schafft:

I. Intraoral.

1. Intramaxillär (in demselben Kiefer).
 - a) Auf derselben Seite des Zahnbogens (unilateral).
 - b) Auf beiden Seiten (bilateral).
2. Intermaxillär (zwischen beiden Zahnbögen).

II. Extraoral (occipito-mandibulär, s. S. 234).

III. Extraintraoral (occipito-dental, s. S. 211).

Innerhalb des Verankerungssystems wirkt die Kraft absolut gleichmäßig auf jeden der beiden Widerstände ein. Die Widerstände aber, obwohl gleichmäßig belastet, können sich entweder gleichmäßig oder verschieden verhalten — letzteres dann, wenn sie ungleich groß sind. Hiernach unterscheidet man folgende Arten der Verankerung:

1. Reziproke Verankerung (beide Widerstände bewegen sich).
 - a) Absolut reziproke Verankerung (die Widerstände bewegen sich in genau dem gleichen Maße, da sie absolut gleich sind).
 - b) Relativ reziproke Verankerung (der eine Widerstand bewegt sich etwas mehr als der andere, da er etwas kleiner ist).
2. Stationäre Verankerung (nur der eine Widerstand bewegt sich).
 - a) Absolut stationäre Verankerung (der eine Widerstand ist derart groß, daß er nicht nachgibt, z. B. bei der Okzipitalverankerung).
 - b) Relativ stationäre Verankerung (der eine Widerstand ist zwar um vieles größer als der andere, kann aber doch allmählich nachgeben).

Im Munde, also im eigentlichen Zahngebiet, gibt es keine absolut stationäre Verankerung — ein Umstand, der sehr zu beachten ist. Durch geeignete Maßnahmen kann man relativ stationäre Verankerung herstellen (s. unten), indem man den einen Widerstand möglichst groß wählt. Er kann aber nie so groß sein, daß er nicht doch im Laufe der Zeit der ständig auf ihn einwirkenden Kraft allmählich nachgibt. Es kommt also darauf an, die eigentlich gewünschte Zahnbewegung zu erledigen, bevor der als stationär gedachte Widerstand ins Wanken gerät und unerwünschte Nebenwirkungen zeitigt.

Für den verschiedenen Widerstand der Zähne sind folgende Faktoren maßgebend.

1. Anatomische Faktoren.

- a) Anzahl der Wurzeln.
- b) Querschnitt und Länge der Wurzeln.
- c) Dicke der Alveolarwand.
- d) Stützung durch Nachbarzähne.
- e) Stützung durch Antagonisten.

2. Mechanische Faktoren.

- a) Verschiedene Lage des Angriffspunkts der Kräfte. Je näher dem Zahnhalse die Kraft einwirkt, um so stärker ist der Widerstand des Zahnes gegen Kippung.
- b) Verschiedene Arten der technischen Verbindung zwischen Kraft und Zahn. Diese kann sein
 - aa) vielgelenkig (freiläufig), z. B. bei Fingerfedern;
 - bb) eingelenkig (bedingt zwangsläufig); z. B. das Bukkal-schloß gestattet dem Molaren eine Drehung um die Längsachse, aber nicht um die Sagittal- und Transversalachse;
 - cc) starr (zwangsläufig), z. B. bei Schleifenschloßbefestigung.

Die günstigste Verankerung ist die reziproke, da zwei erwünschte Bewegungen gleichzeitig erzielt werden. Demnach soll stets nach reziproken Möglichkeiten geforscht werden, und erst, wenn diese erschöpft sind, kommt die stationäre Verankerung in Frage.

Wenn eine solche eingerichtet werden soll, so ist vor allem zu überlegen, in welcher Richtung die Stützzähne durch die orthodontische Kraft belastet, mithin evtl. disloziert werden. Diese Feststellung ist in manchen Fällen für den weniger Geübten nicht ganz einfach. Wenn freilich am Labialbogen durch Verengen der Seitenschleifen ein Druck auf die Schneidezähne ausgeübt wird, so ist es klar, daß gleichzeitig ein Frontalzug an den Molaren stattfindet. Nicht so selbstverständlich ist die Nebenwirkung auf die Ankermolaren beim vertikal federnden Bogen. Werden z. B. die oberen Schneidezähne verkürzt, federt also der vorn fixierte Bogen nach oben, so erfahren die Molarenkronen eine Drehung um die Transversalachse nach hinten, es würde demnach eine artifizielle koronale Distorsion, evtl. auch eine

radikuläre Medioversion entstehen (Abb. 228). Umgekehrt ist es beim Verlängern der Frontzähne (Abb. 229). Nicht immer sind diese Nebenwirkungen schädlich: z. B. bei der Beseitigung der oberen inzisalen dentalen Protraktion (s. S. 213) mit dem Bolzen-

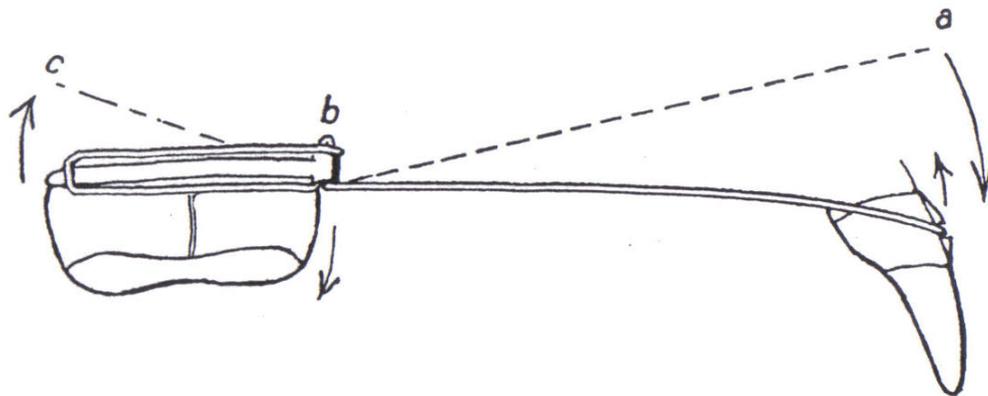


Abb. 228. Artifizielle koronale Distoversion und radikuläre Medioversion beim Verkürzen der Frontzähne.

bogen oder Inzisalschleifenbogen kommt es zu einer vertikal abwärts gerichteten Beeinflussung der Molaren, die gewöhnlich erwünscht ist, also nicht kompensiert zu werden braucht.

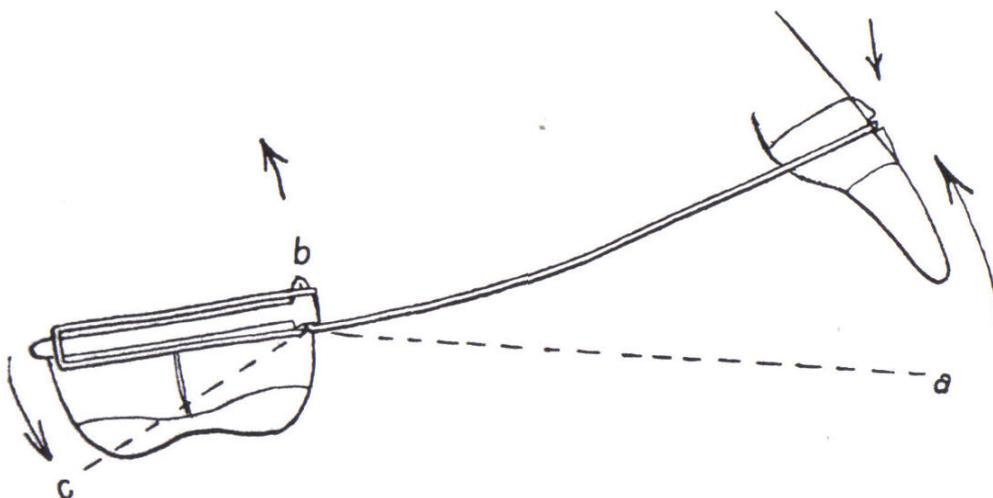


Abb. 229. Artifizielle koronale Medioversion und radikuläre Distoversion beim Verlängern der Frontzähne.

Der Studierende beachte von Anfang an diese Vorgänge sehr sorgfältig, da von ihrer richtigen Bewertung das korrekte Funktionieren der Apparatur und der Behandlungserfolg überhaupt abhängt. Eine Schwierigkeit besteht auch darin, daß die Nebenwirkungen sich gewöhnlich sofortiger Beobachtung entziehen, da sie erst nach längerer Zeit einzutreten pflegen.

Es gibt ein einfaches Mittel, die Belastungsrichtung der Ankerzähne festzustellen. Man denke sich das Verankerungsverhältnis umgekehrt, als seien die Bewegungszähne absolut unnachgiebig, gleichsam eingemauert, und die Stützzähne frei beweglich, wie in weiches Wachs gebettet. Dann denke man den aktivierten Bogen eingelegt und fixiert und man wird sich sofort vorstellen können, nach welcher Richtung die Stützzähne auszuweichen trachten. In den Abb. 228 und 229 bekommt der Bogen durch die Aktivierung die Winkelbiegung *abc*. Durch das Fixieren an den Schneidezähnen wird der Winkel aufgebogen, die Elastizität des Bogens aber sucht ihn allmählich wieder herzustellen. Der Schenkel *bc* gibt die Belastungsrichtung für den Molaren an.

Solche Ermittlungen sind schon deswegen anzustellen, da es ja nicht nötig ist, stets sämtliche Ausweichmöglichkeiten zu bekämpfen, was einen übertriebenen Aufwand an technischen Mitteln erfordern würde. Es genügt, nur die wirklich zu erwartenden Nebenbewegungen, soweit sie schädlich sind, zu verhüten. Hierzu dient die Einrichtung der stationären Verankerung.

Intraoral läßt sich eine (relativ) stationäre Verankerung auf folgenden Wegen einrichten:

1. Auswahl stärkerer Zähne (z. B. ein seitlicher Schneidezahn könnte von einem Molaren aus ohne weitere Stützung des letzteren bewegt werden; diese Methode ist freilich riskant und nur selten empfehlenswert).
2. Vereinigung mehrerer Zähne zu einem Verankerungsblock.
3. Starre (zwangsläufige) Verbindung der Kraft mit dem stationären Widerstand, wohingegen der zu bewegende Zahn gelenkig erfaßt wird (auf diese Weise können zwei anatomisch gleichartige Zähne verschieden bewegt werden).
4. Anbringung einer Gegenkraft (Entlastungskraft), die der bewegenden Kraft entgegengesetzt gerichtet ist. (Beispiel: Beim Frontalbewegen der unteren Schneidezähne werden die Ankermolaren nach distal gedrängt, aber durch intermaxillären Gummizug entlastet, so daß sie stehenbleiben.)

Im Abschnitt C werden viele Beispiele für die mannigfachen Verankerungsmöglichkeiten zu finden sein.

Zum Schluß ist noch auf den Unterschied zwischen Kippung und körperlicher Bewegung (bodily movement) eines Zahnes hinzuweisen. Es gibt Fälle, wo Zähne gekippt werden sollen, damit sie geradestehen — dann nämlich, wenn sie ursprünglich geneigt standen (z. B. bei inzisaler dentaler Protraktion oder Retraktion). Hiervon abgesehen sollen sämtliche Zähne nach erfolgter orthodontischer Bewegung wieder annähernd senkrecht zur OAE stehen, eine Stellung, welche besonders die Seitenzähne gewöhnlich auch vor der Behandlung schon gehabt haben. Es handelt sich also darum, die Zähne von dem ursprünglichen Platz an den neuen zu bringen, ohne sie zu kippen. In der Regel werden die Zähne, mit Ausnahme höchstens der Molaren, von der Apparatur freiläufig erfaßt, so daß sie eigentlich kippen müßten. Dennoch ist hiervon kaum etwas zu bemerken, und vor allem beim Abschluß der Behandlung stehen sie senkrecht. Für diesen Umstand, der die vornehmlichste Bürgschaft für einen Dauererfolg abgibt, sind zwei Gründe zu nennen: einmal die zart-elastische Wirkung der Apparatur und dann die physiologische Wachstumsenergie, unterstützt durch funktionell-formative Reize.

Dennoch gibt es Fehlschläge, die Spontanaufrichtung der Zähne bleibt aus. Die Schuld hieran kann einmal an fehlerhafter Behandlung liegen, die besonders bei Verwendung zu starker Kräfte vorliegt — oder, bei sonst sachgemäßem Vorgehen des Orthopäden, an gewissen Eigenschaften des Patienten, die sich in einer mehr oder weniger verminderten Wachstumsbereitschaft des Knochengewebes zeigen. Hierfür sind eine Reihe von Ursachen und Bedingungen zu nennen, z. B. Konstitutionsanomalien, besonders Störungen im endokrinen System, Kalkstoffmangel, ferner krankhafte Zustände überhaupt, Blutarmut usw. Auch falsche Art der Ernährung bei Mangel an knochenbildenden Stoffen und an harten Speisen ist verantwortlich zu machen, ebenso auch mangelhafte Kautätigkeit infolge schwacher Muskulatur oder schlechter Gewöhnung. Da etwa mit dem 25. Lebensjahre das physiologische Knochenwachstum abgeschlossen ist, so ist verständlich, daß bei Erwachsenen besonders leicht Mißerfolge bezüglich der Aufrichtung der Zähne zu erwarten sind.

In derartigen Fällen, wo entweder von vornherein mit einer Spontaneinstellung der Zähne nicht zu rechnen ist, oder wo sie bereits versagt hat, muß mit mechanischen Mitteln die körperliche Zahnbewegung erreicht werden. Die Gefahr von Wurzelresorptionen ist hier besonders groß, aber anscheinend nur dann, wenn zu starke und nicht genügend elastische Kräfte verwendet werden.

Für die mechanisch-körperliche Bewegung stehen uns zwei Mittel zur Verfügung:

1. Die starre Verbindung, besonders in Form des Schleifenschlosses.
2. Die Anbringung einer Gegenkraft (z. B. in Gestalt einer bukkalen Haarnadelfeder zum Aufrichten der Prämolaren bei vorhandenem Lingualbogen, s. S. 76).

C. Spezielle Therapie der Gebißanomalien.

Während der erste Abschnitt dieses Buches eine Beschreibung der Apparatur vom technischen Standpunkt aus enthält, stellt der nun beginnende Teil die Gebißanomalien selbst in den Vordergrund und soll zeigen, in welcher Weise ihre Beseitigung mit Hilfe der geschilderten Apparatur sich erreichen läßt. Zur Bequemlichkeit des Lesers ist eine Reihe Abbildungen aus dem ersten Abschnitt noch einmal in den Text gefügt.

Die Anomalien werden nach der Einteilung aufgeführt, die der Verfasser in den „Grundzügen einer systematischen Diagnostik der Gebißanomalien“ gegeben hat.

I. Abweichungen von Einzelzähnen.

Stellungsabweichungen von Einzelzähnen kommen selten isoliert vor, sie sind zumeist eine Begleiterscheinung umfassender Gebißanomalien und können häufig als deren Folge aufgefaßt werden. Infolgedessen ist ihre Behebung gewöhnlich mit der Behandlung der Gesamtanomalie verknüpft oder überhaupt erst nachträglich möglich, wenn durch Dehnung und Streckung des Alveolarbogens der nötige Platz für die richtige Einreihung der Einzelzähne gewonnen ist. Höchstens im Wechselgebiß, falls bei

vorgeschrittener Resorption der Milchzahnwurzeln die kieferorthopädische Beeinflussung nicht mehr oder noch nicht stattfinden kann, ist zuweilen die vorherige Beseitigung einzelner Stellungsfehler im Bereiche der Schneidezähne wünschenswert oder sogar geboten.

1. Extraversion.

Die Extraversion eines Schneidezahnes kann durch den einwärtsdrückenden Labialbogen beseitigt werden. Zur besseren

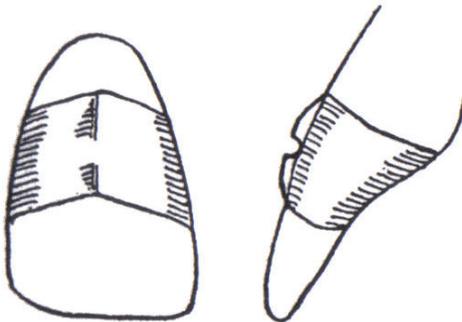


Abb. 230. Einschnittband.

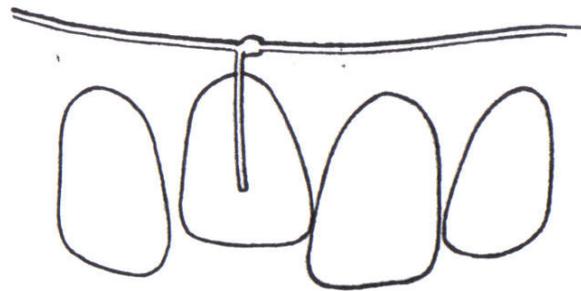


Abb. 231. Hochlabialbogen mit gerader Hilfsfeder.

Fixierung des Bogens dient ein Einschnittband, das ist ein Vollband, dessen Naht (evtl. durch Lot verstärkt) labial liegt und einen mittleren Einschnitt zur Aufnahme des Bogens erhält

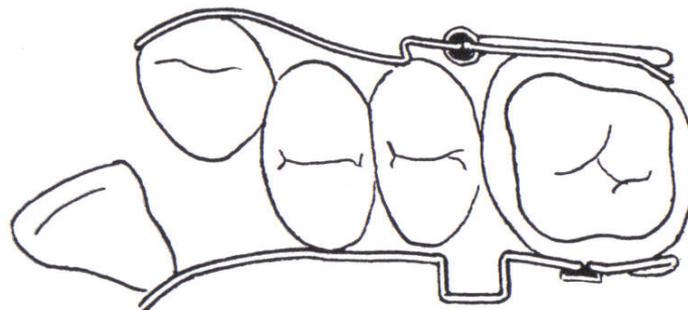


Abb. 232 (vgl. Abb. 117).

(Abb. 230). Die Kraft wird durch mäßiges Verengen der Vertikalschleifen erzeugt, auch intermaxillärer Gummizug ist zulässig, falls die Molaren entlastet werden sollen. In Betracht kommt auch ein Hochlabialbogen mit gerader Hilfsfeder (Abb. 231).

Vom Lingualbogen aus kann eine Ligatur benutzt werden. Der Bogen erhält durch Verengen der Seitenschleifen etwa 2 mm Abstand von den Zahnhälsen und wird durch eine straffe Ligatur

(Wipladraht 0,2 mm) mit dem Zahn verbunden. Die Ligatur liegt am Zahnhals, gleitet aber leicht zur Wurzel ab, so daß aus diesem Grunde die Methode öfter nicht anwendbar ist, es sei denn, daß ein Einschnittband zur Fixierung der Ligatur aufgesetzt wird.

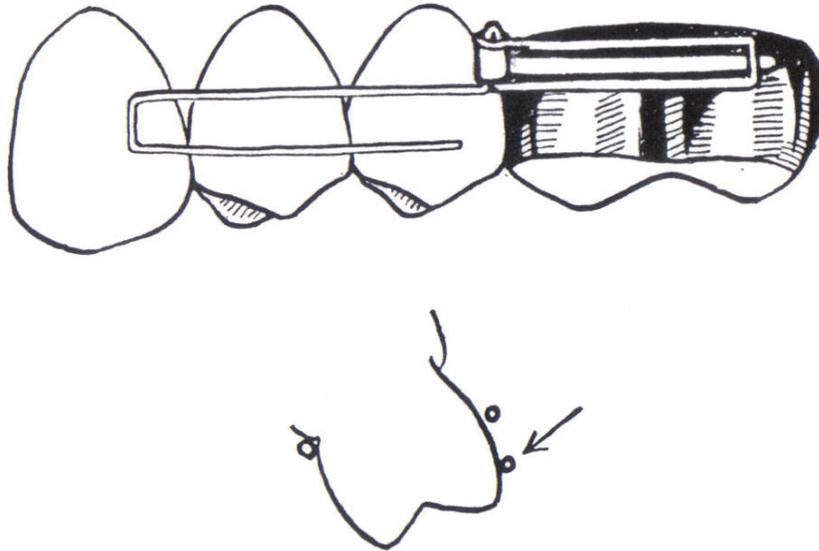


Abb. 233 (vgl. Abb. 123).

Eckzähne und Prämolaren können ebenfalls am abstehenden Lingualbogen ligiert werden. Recht gut eignen sich ferner die Bukkalschloßfeder (Abb. 232 [117]) und die Haarnadelfeder (Abb. 233 [123]).

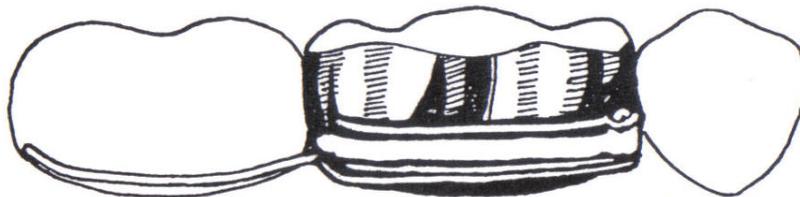


Abb. 234 (vgl. Abb. 129).

Extravertierte Molaren werden am besten mit dem verengten Lingualbogen nach innen gebracht. Sind beide Molaren beteiligt, so ist die Verankerung reziprok. Handelt es sich nur um den Molaren der einen Seite, so sind auf der anderen Seite Prämolaren und evtl. der Eckzahn am Lingualbogen anzubinden, oder man läßt eine Bukkalschloßfeder diesen Zähnen aufliegen, so daß ein Verankerungsblock gebildet wird.

Bei den zweiten Molaren kommt eine Bukkalschloß-Distalfeder zur Anwendung (Abb. 234 [129]).

2. Intraversion.

Der Labialbogen erhält durch Erweitern der Vertikalschleifen vorderen Abstand, der Zahn wird straff angebunden.

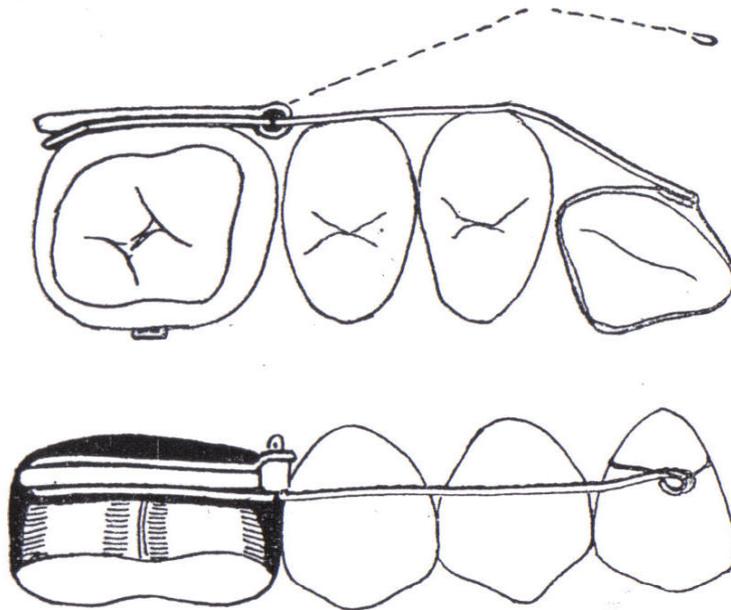


Abb. 235 (vgl. Abb. 118).

Vom Hochlabialbogen aus wirkt eine gerade Feder, deren Ende in ein winziges Häkchen oder eine Öse verläuft. Die nach labial abstehende Feder wird durch eine Zahnhalsligatur angebunden.

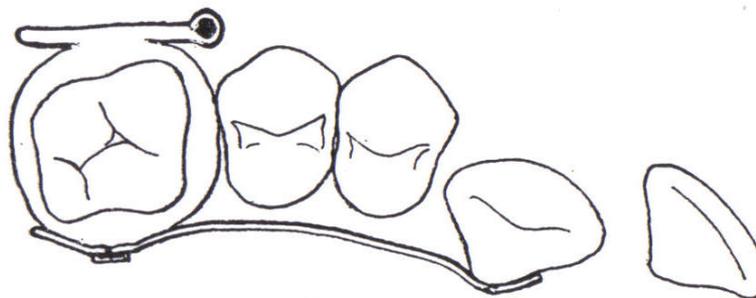


Abb. 236 (vgl. Abb. 131).

Ähnlich kann man es, besonders bei Eckzähnen und Prämolaren, mit einer Bukkalschloßfeder machen, deren hintere Horizontalschleife durch Einschieben hinter den Röhrensteg fixiert werden muß (Abb. 235 [118]). Auch diese Feder endet

in einer Öse und wird angebunden, nachdem sie vorher ziemlich weit abgebogen war.

Von lingual her ergeben sich verschiedene Möglichkeiten. Schneidezähne lassen sich durch die verlängerten Balken des modifizierten lingualen Federbalkenapparates vorbewegen (S. 47). Für Eckzähne (z. B. bei palatinalen Durchbruch) ist die Balkenfeder empfehlenswert (Abb. 236 [131]). Dasselbe gilt für die Prämolaren. Der Lingualbogen selbst kann entweder als Eigenmotor oder als Basis für Hilfsfedern Verwendung finden. Im ersten Falle erhält er Frontalspannung durch geringe Erweiterung der Seitenschleifen, außerdem eine mäßige Federung nach zervikal, um das Abgleiten nach mastikal zu verhüten. Im zweiten Falle wird eine einfache horizontale Feder gebraucht, die

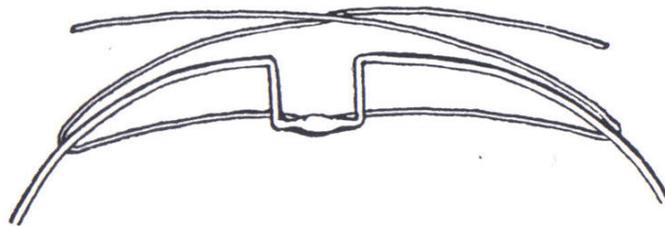


Abb. 237 (vgl. Abb. 112).

möglichst entfernt von dem zu bewegenden Schneidezahn angelötet ist, oder der besseren Elastizität wegen eine zurückgebogene (Haarnadel-) Feder nach Art der Frontalfeder (siehe Abb. 237 [112]).

Die Molaren werden durch den expandierenden Labial- oder Lingualbogen nach außen gebracht. Ist nur ein Molar betroffen, so wird beim Labialbogen auf der Gegenseite der Innenbalken angelegt; der Lingualbogen muß auf der Verankerungsseite allen Zähnen anliegen, während er auf der anderen Seite von den Zähnen absteht, also nur den Molaren trifft.

Die erwähnten Mittel versagen mitunter bei der Intraversion oberer Frontzähne, die sich sehr verlängert haben und hinter die untere Zahnfront beißen. Auch stärkste Federkraft reicht dann manchmal nicht aus, um das Bißhindernis zu überwinden. Ein unfehlbares Mittel besteht darin, die Kaukraft als Motor heranzuziehen, aber die Richtung ihrer Einwirkung durch eine

Rückbißschiene umzukehren (Abb. 238). Die einfachste Herstellung ist folgende: Auf dem Arbeitsmodell werden zwei oder besser drei untere Schneidezähne außen und innen mit einer dünnen Wachsschicht bedeckt. Beide Schichten laufen oberhalb der Schneidekanten zu einer dickeren Schicht zusammen, die sich nach oben zungenartig verjüngt und nach innen abgebogen ist, so daß sie beim Zubeißen nur von dem intra-

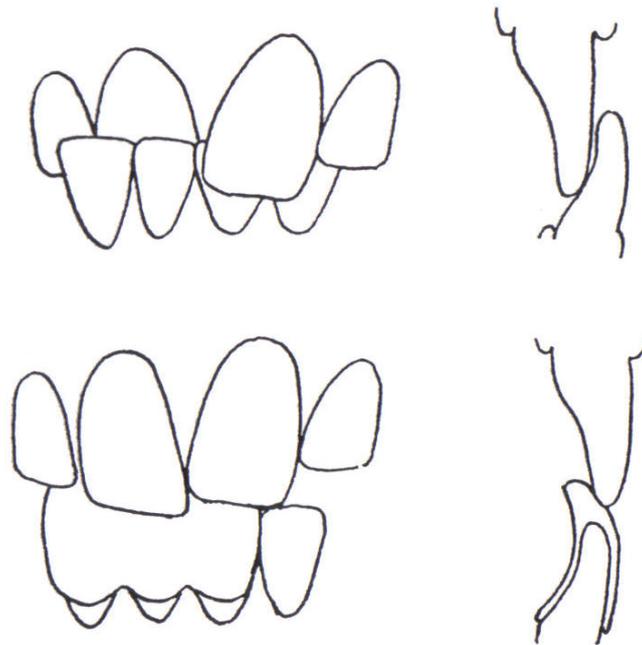


Abb. 238. Vorbißschiene.

vertierten oberen Zahn getroffen wird. Die Wachsschablone wird in Silber gegossen, poliert und zementiert. Der Apparat belästigt den Patienten nur in den ersten Stunden.

3. Medioversion.

Zähne, die zu weit medial stehen, werden am besten durch Schleifenkrallenfedern vom Lingualbogen aus bewegt (Abb. 239

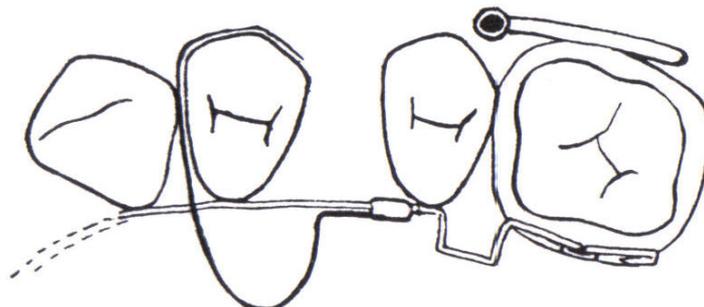


Abb. 239 (vgl. Abb. 105).

[105]). Wenn ohnehin der Labialbogen liegt, so wirkt von ihm aus dieselbe Federart. Am Hochlabialbogen tut es eine gerade Feder mit Kralle. Auch die Bukkalschloßfeder mit Schleife und Kralle, ferner die ebenso geformte linguale Balkenfeder (Abb. 240 [133]) leisten bei den Seitenzähnen gute Dienste. Bei größerer

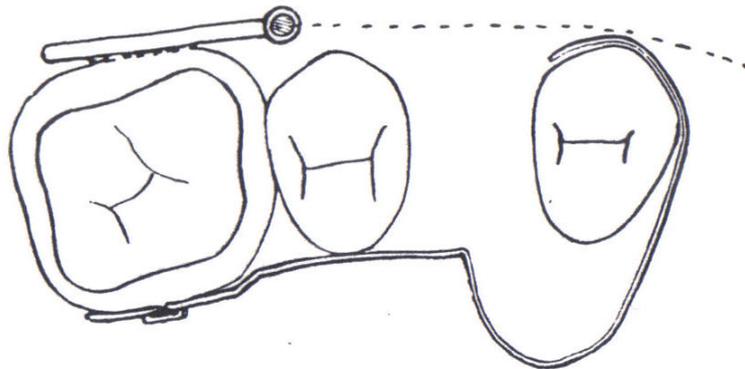


Abb. 240 (vgl. Abb. 133).

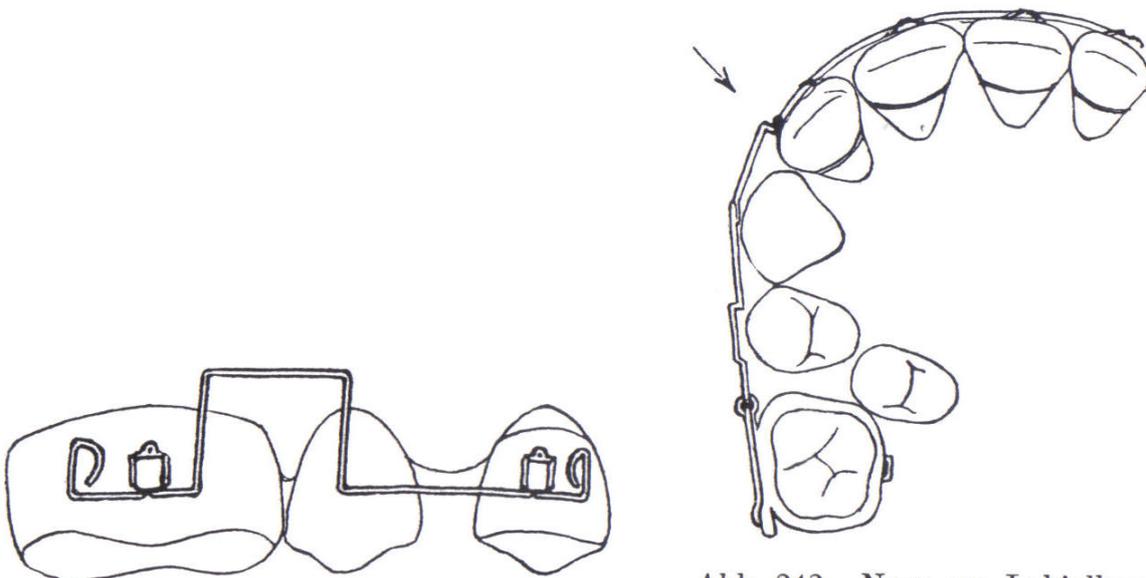


Abb. 241 (vgl. Abb. 135).

Abb. 242. Nase am Labialbogen zum Verhüten des Durchgleitens.

Bewegungsstrecke ist, um stärkeres Kippen zu vermeiden, die körperliche Bewegung ratsam. Die Hilfsfeder endet alsdann nicht in einer Kralle, sondern in einem Schleifenschloß (Abb. 241 [135]). Diese Art ist besonders beim Schließen von Extraktionslücken empfehlenswert.

Die Medioversion eines Molaren wird zuweilen im Oberkiefer bei vorzeitigem Verluste des zweiten Milchmolaren beobachtet; der Platzmangel führt zur Retention oder zum palatinalen Durchbruch des zweiten Prämolaren. Hier muß der erste Molar körperlich zurückbewegt werden. Als Mittel dient der an den Schneidezähnen fixierte Labialbogen, dessen Vertikalschleife zu erweitern ist. Die Bewegung des Molaren ist vermittels der Bolzen-Röhrchenbefestigung körperlich. Wird der Labialbogen an den Schneidezähnen lediglich angebunden, so sind unbedingt intermaxilläre Gummiringe zu tragen (Prinzip der Gegenkraft, s. S. 171), um die Verankerung stationär zu machen. Außerdem muß der Bogen unmittelbar an der Ligatur des seitlichen Schneidezahnes eine Nase erhalten (s. S. 32), weil er sonst zur anderen Seite herüber-

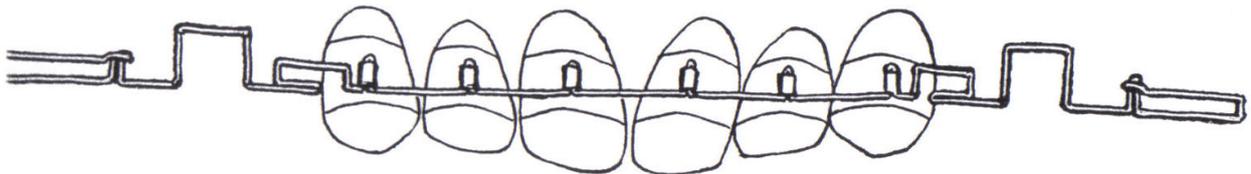


Abb. 243 (vgl. Abb. 54).

gleitet, also nicht auf den Molaren drückt (Abb. 242). Diese Ligaturen, die außerdem häufig erneuert werden müssen, sind in keiner Weise empfehlenswert. Viel besser ist die Verwendung eines Bolzenbogens mit einem inzisalen Parallelapparat (s. S. 37). Die Verankerung ist unvergleichlich günstiger, Gummiringe sind meist überflüssig (Abb. 243 [54]).

4. Distoversion.

Bei den oberen Schneidezähnen ist die Distoversion besonders markant in Form des Diastemas der mittleren Schneidezähne. Diese Anomalie wird gewöhnlich verursacht durch ein langes, sich bis in die Papilla incisiva erstreckendes Lippenbändchen. Ohne Beseitigung des unteren störenden Frenulum-Anteils ist ein bleibender Erfolg aussichtslos, weil die derben Bindegewebsfasern kaum zur Resorption kommen. Unter Lokalanästhesie wird ein keilförmiges Stück aus der Papille exzidiert. Vier Schnitte mit einem sehr scharfen Skalpell sind zweckmäßig: je ein horizontaler

von etwa 5 mm Länge labial (quer durch das Frenulum) und palatinal etwa 5 mm oberhalb des Zahnfleischrandes; ferner je ein Vertikalschnitt rechts und links von der Papille, aber nicht zu nahe den Zähnen, bis hinauf zum Knochen (Abb. 244). Die

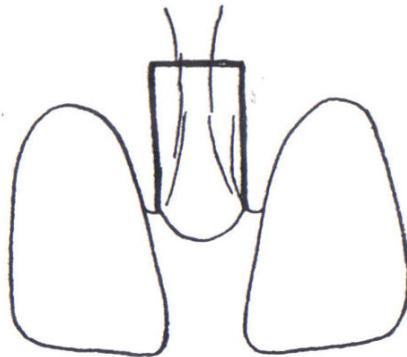


Abb. 244. Schema der Schnittführung bei der Frenulum-Exzision.

so entstehende Scheibe wird mit der chirurgischen Pinzette herausgenommen, etwaige zähere Verbindungen sind mit einer feinen Schere zu durchtrennen. Eine Entfernung des interdentalen Knochenseptums ist überflüssig und könnte auch nicht bis hinauf zum Bereiche der Wurzelspitzen erfolgen. — Wird dieser

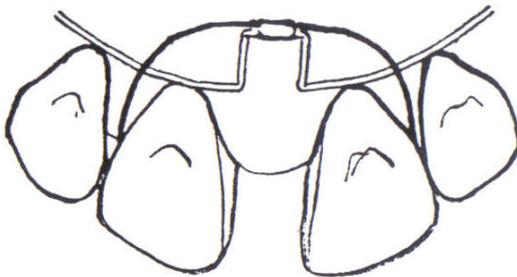


Abb. 245 (vgl. Abb. 110).

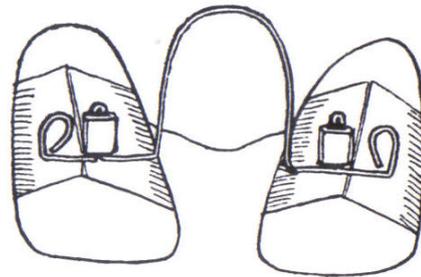


Abb. 246 (vgl. Abb. 144).

Eingriff bei 7—8jährigen Kindern vorgenommen, so schließt sich das Diastema ausnahmslos von selbst. Späterhin ist mechanische Nachhilfe notwendig, am besten mit der Hufeisenfeder (Abb. 245 [110]). Bei extrem großer Lücke und evtl. auch bei Erwachsenen ist körperliche Bewegung mittels der Doppelschleifenschloßfeder anzuraten (Abb. 246 [144]).

Für die übrigen Zähne kommen dieselben Mittel zur Anwendung wie bei der Medioversion, nur wirken sie in entgegengesetzter Richtung.

5. Supraversion.

Ein oberhalb seines ihm zukommenden Platzes stehender Zahn (der also im Oberkiefer verlängert, im Unterkiefer verkürzt werden muß) bedarf eines abwärts gerichteten Zuges oder Druckes. Im allgemeinen wird hierfür die Vertikalfederung des Labialbogens verwendet, der vorn einige Millimeter tiefer liegt (vgl. S. 32) und dann oben am Zahn fixiert wird. Hierzu dient im

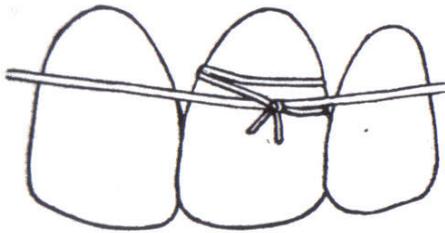


Abb. 247. Zahnhalsligatur.

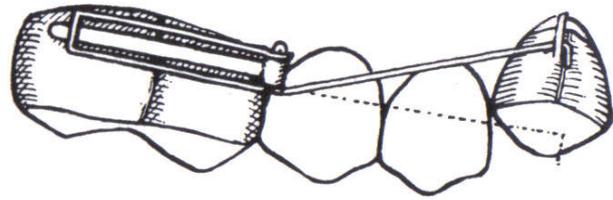


Abb. 248 (vgl. Abb. 119).

Oberkiefer eine Zahnhalsligatur, die zur Verhütung des Abgleitens erst einmal um den Zahnhals und dann erst um den Bogen herumgeschlungen wird (Abb. 247). Im Unterkiefer liegt die Ligatur oberhalb des Tuberculum. Auch die Fixierung des Bogens an einem Einschnitt- oder Hakenband kommt in Frage.

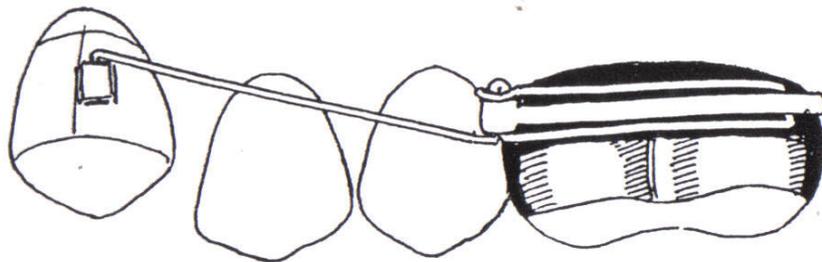


Abb. 249 (vgl. Abb. 120).

Das Verlängern oberer Eckzähne und Prämolaren kann sehr gut auch durch eine Bukkalschloßfeder vorgenommen werden, die in einem Häkchen oder einer Öse endet und durch eine Zahnhalsligatur oder ein Bandhäkchen bzw. Röhrchen fixiert wird (Abb. 248 [119] u. 249 [120]).

Die Supraversion oberer Eckzähne geht nicht so selten mit ihrer Partial- oder Totalretention einher. Röntgenuntersuchung ist unbedingt erforderlich. Liegen sie quer im Kiefer, so ist meist die Regulierung aussichtslos und die sofortige oder

spätere Extraktion geboten. Schräglage dagegen läßt nicht von vornherein einen Mißerfolg voraussehen. Nach genügender Platzschaffung wird man längere Zeit (etwa bis zu drei Monaten) den Spontandurchbruch abwarten. Erfolgt er nicht, so ist chirurgische Freilegung mit Fortnahme auch des deckenden Knochens

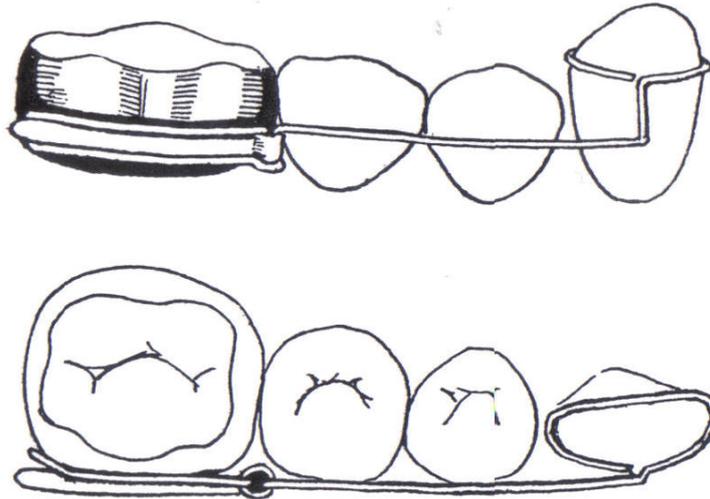


Abb. 250 (vgl. Abb. 124).

in nicht zu geringer Ausdehnung erforderlich. Entweder sofort oder nach mehrtägiger Tamponade erfolgt die vorsichtige Trepanation der Zahnkrone an geeigneter Stelle (möglichst lingual)

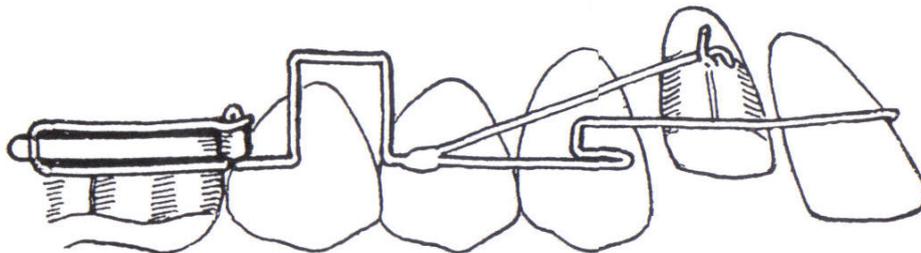


Abb. 251 (vgl. Abb. 98).

quer zur Längsachse und das Einzementieren eines kleinen Häkchens zum Fixieren einer Hilfsfeder oder eines Gummiringes.

Supravertierte untere Eckzähne lassen sich außerdem mit der Ringfeder verkürzen, so daß ein Vollband erspart wird (Abb. 250 [124]).

Auch am oberen Labialbogen angebrachte Hilfsfedern dienen dem Verlängern. Sie sind entweder gerade und horizontal oder schleifenförmig. Die Elastizität der ersteren wird erhöht, wenn

sie vom Bogen zunächst senkrecht nach zervikal und dann in einer kreisförmigen Biegung in die Horizontallage verlaufen; auch sind sie möglichst weit vom Bewegungszahn anzulöten (Abb. 251 [98]).

Der Lingualbogen ist für vertikale Einzelbewegungen im allgemeinen weniger zu empfehlen.

6. Infraversion.

Das Verkürzen oberer und das Verlängern unterer Einzelzähne wird — mutatis mutandis — mit den gleichen Mitteln vor-

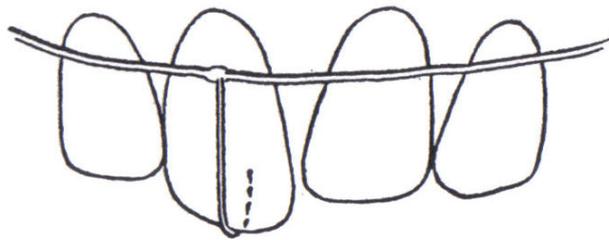


Abb. 252. Verkürzungshaken am Labialbogen.

genommen. Für obere Schneidezähne ist der Verkürzungshaken am Labialbogen praktisch (Abb. 252).

7. Torsion.

a) Um die Längsachse. Das Drehen des Zahnes wird meist durch Ligaturen erledigt, am besten mittels Hakenbändern. Die Ligaturen können ebensogut vom Labial- wie vom Lingualbogen



Abb. 253. Doppelligatur zur Zahndrehung.



Abb. 254. Nase im Labialbogen und Drehungsligatur am Hakenband.

ausgehen. Durch den Ligaturenzug wird die Zahnkrone mit der anderen Kante gegen den Bogen gedrückt (Abb. 253). Am Labialbogen kann man hier eine „Nase“ (s. S. 32) einbiegen, um die Drehwirkung zu erhöhen (Abb. 254).

Gerade vertikale Hilfsfedern können vom Hochlabialbogen aus durch eine Ligatur mit dem Hakenband verbunden werden. Die

Feder endet in einem Häkchen und ist vor dem Anbinden nach frontal abzubiegen.

Auf die gleiche Weise kann eine Horizontalfeder vom Labialbogen aus zur Wirkung gebracht werden (Abb. 255 u. 256 [101]). —

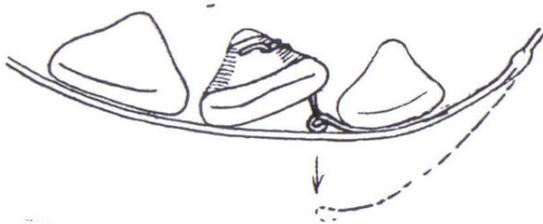


Abb. 255. Horizontalfeder am Labialbogen zur Drehung mittels Ligatur vom Hakenband aus.

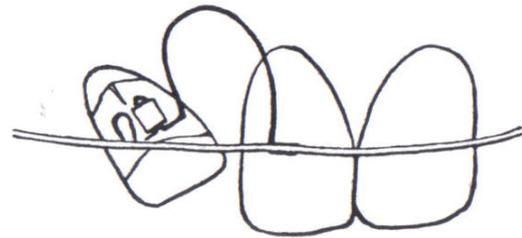


Abb. 256 (vgl. Abb. 101).

Der Unterschied zwischen dem direkten Anbinden am Bogen und dem Einschalten von Hilfsfedern besteht darin, daß die Federn eine zartere und länger dauernde Wirkung haben.

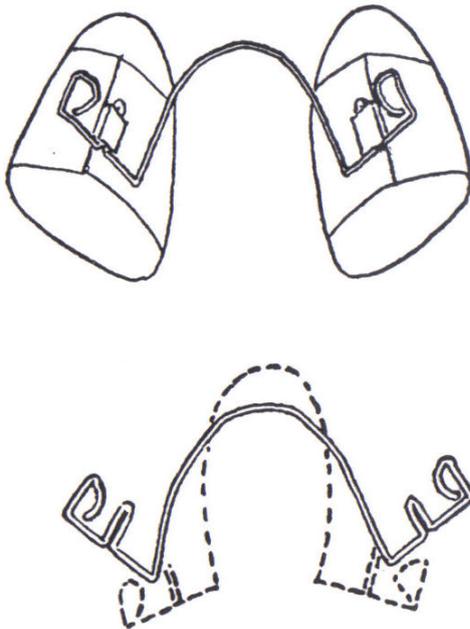


Abb. 257 (vgl. Abb. 145).

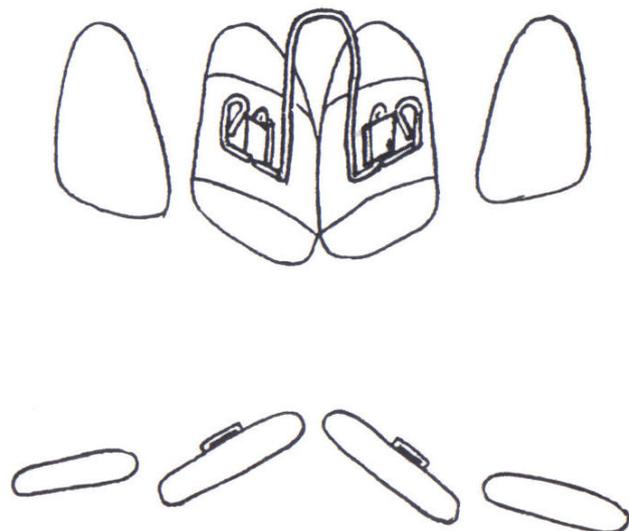


Abb. 258 (vgl. Abb. 146).

Für das Drehen um die Längsachse kommt auch die Schleifenschloßverankerung sehr in Betracht. Man kann entweder den labialen Bolzenbogen direkt verwenden oder eine Schleifenfeder mit Schleifenschloßende. Auch die beim Diastemaschluß erwähnte Doppelschleifenschloßfeder (Abb. 257 u. 258 [145 u. 146]) vermag die Zähne gleichzeitig zu drehen.

Die Verankerung an Haken- oder Schleifenschloßbändern ist stets vorzuziehen, weil sie eine gute Fixierung der Angriffskraft gewährleisten. Freilich sind sie zuweilen aus kosmetischen Gründen nicht anwendbar. In solchen Fällen, aber auch in vielen anderen, ist die inzisale Schlinge des Schleifenlingualbogens sehr empfehlenswert (vgl. S. 61, Abb. 259 [89]). Die Schlinge kann auch durch Einbiegen einer „Nase“ noch besonders aktiviert werden.

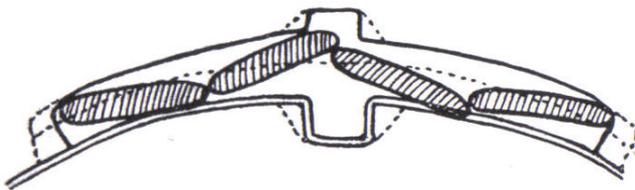


Abb. 259
(vgl. Abb. 89).

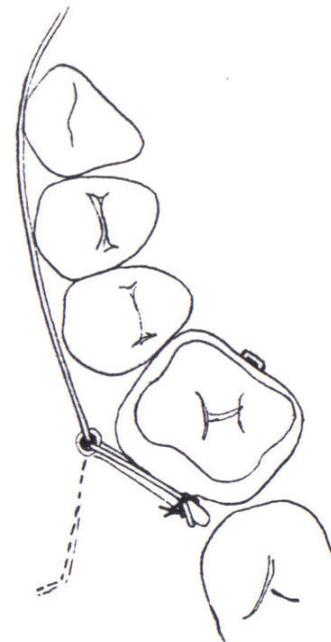


Abb. 260. Aktivierung der
hinteren Schleife des La-
bialbogens zur Drehung
eines Molaren.

Zum Drehen der Molaren wird der Labialbogen oder der Lingualbogen benutzt. Beim letzteren erhält der Bolzen eine entsprechende vertikale Drehung. Die Anwendung des Labialbogens ist unterschiedlich je nach der Drehrichtung. Soll die distale Zahnseite nach innen und die mediale nach außen, so läßt man die Horizontalschleife des Federbogens stärker einwärts drücken. Bei umgekehrter Richtung wird die Schleife am Bolzen auswärts gebogen, so daß sie hinten etwa 5 mm vom Zahn absteht, und darauf mit Seide oder Draht straff am Röhrchenstegende des Bandes angebunden (Abb. 260), oder die abgebogene Schleife wird direkt untergehakt, wie es auf S. 67 (Abb. 97) gezeigt ist.

b) Um die Transversalachse. Es wird zunächst angenommen, daß die Achse in Zahnhalshöhe (Abb. 261 a) liegt, demnach ist bei Frontzähnen die Wurzel nach vorn, die Krone nach hinten zu bewegen bzw. umgekehrt (Abb. 261 d-e, f-g).

Die sicherste Methode besteht in der Verwendung des Schleifenschlosses entweder am Bolzenbogen oder an einer Schleifenfeder vom Labialbogen aus. Kosmetisch besser ist eine auf die Krone drückende gerade Feder vom Hochlabialbogen aus, während der

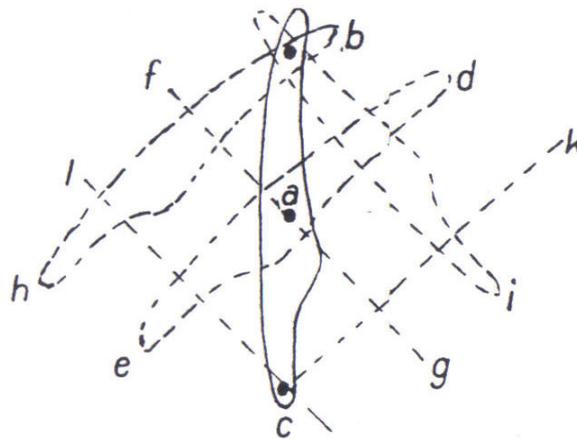


Abb. 261. Möglichkeiten der Torsion von Frontzähnen um die Transversalachse.

dem Zahnhalssich anlehrende Lingualbogen den Drehpunkt abgibt. Natürlich kann auch der Druck des mastikal liegenden Labialbogens herangezogen werden.

Für die Prämolaren, wo diese Anomalie selten ist, ist das Bolzenschloß an einer hinten fixierten Schloßfeder geeignet.

Die Molaren sind durch den vertikal federnden und vorn fixierten Labialbogen um die Querachse zu drehen.

Liegt die Drehungsachse bei den Frontzähnen apikal (Abb. 261 b), ist also nur die Krone nach lingual bzw. labial (b-h, b-i) zu bewegen, so sprechen wir besser von einer koronalen Extra- bzw. Intraversion und verwenden die entsprechenden Mittel (S. 174).

Bei mastikal gelegener Rotationsachse (Abb. 261 c) liegt an Frontzähnen eine radikuläre Intra- bzw. Extraversion (c-k, c-l) vor. Hier ist der Bolzenbogen allen anderen Mitteln vorzuziehen.

Im Bereiche der Seitenzähne spielt diese Unterscheidung der Achsenlage keine erhebliche Rolle.

c) Um die Sagittalachse. Diese, bei oberen Schneidezähnen nicht seltene Abweichung läßt sich mit dem Bolzenbogen ziemlich leicht meistern (Abb. 262 [49]). Auch eine mit Schleifenschloß versehene Hilfsfeder vom Labialbogen aus (Abb. 263 [101]) oder eine Bukkalschloßfeder ist möglich. Wenn mehrere Zähne die gleiche Abweichung in derselben oder der entgegengesetzten Richtung

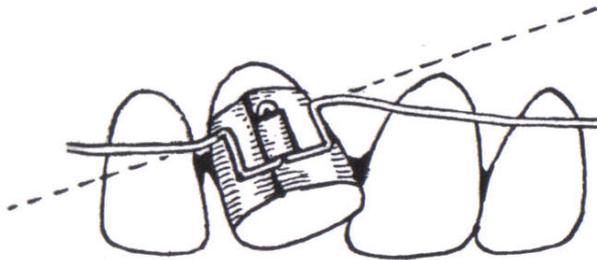


Abb. 262 (vgl. Abb. 49).

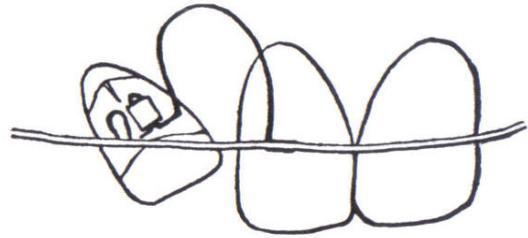


Abb. 263 (vgl. Abb. 101).

zeigen, so wird eine Schleifenschloßfeder mit der entsprechenden Anzahl Bolzen verwendet, zwischen denen Vertikalschleifen angebracht sind (Abb. 264 [147]). Es können gleichzeitig die übrigen sechs Abweichungen an diesen Zähnen behandelt werden. Die

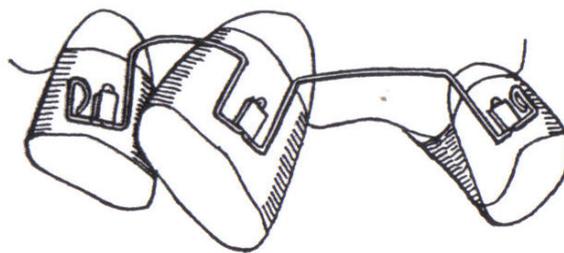


Abb. 264 (vgl. Abb. 147).

Bolzen erhalten die senkrechte Normallage oder eine kleine Überbiegung in der gewünschten Bewegungsrichtung (s. S. 85).

Bei reziproker Verankerung kann auch die Doppelschleifenschloßfeder verwendet werden (Abb. 265 [145]).

Bei den Prämolaren handelt es sich bei der Sagittaltorsion um eine Drehung nach außen oder innen. Es kommen also die bei der Extra- und Intraversion angegebenen Mittel zur Anwendung (S. 174).

Die Drehung der Molaren um die Sagittalachse erfolgt am sichersten durch die Bolzen des Lingualbogens, die senkrecht eingestellt werden oder eine entsprechende Überbiegung erhalten.

Letztere darf (wie stets) nur sehr mäßig ausfallen, um eine Lockerung der Zähne zu vermeiden.

Überhaupt wird darauf aufmerksam gemacht, daß Drehungen der Zähne mit besonders zarten Kräften vorzunehmen sind, da

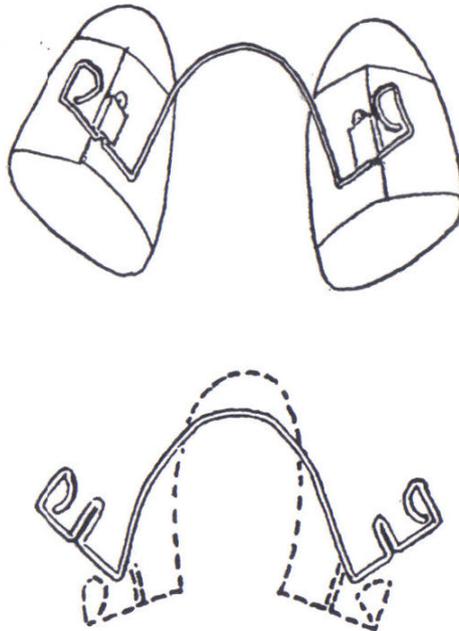


Abb. 265 (vgl. Abb. 145).

hier umfangreiche und komplizierte Umformungen der Alveolen statthaben müssen, bevor endgültiges Festwachsen gewährleistet ist (vgl. unter „Retention“ S. 276).

II. Abweichungen von Gebißteilen.

Es dürfte zweckmäßig sein, eine differentialdiagnostische Übersicht in knapper Form hinzuzufügen.

Von jeder der drei Ebenen aus werden zwei Anomalien unterschieden:

Von der Raphemedianebene:

1. Kontraktion,
2. Distraktion.

Von der Orbitalebene:

3. Protraktion,
4. Retraktion.

Von der Ohr-Augenebene:

5. Attraktion,
6. Abstraktion.

Bei jeder Anomalie werden vier Beziehungen ermittelt:

1. der Grad der Abweichung,
2. das Symmetrieverhältnis,
3. die sagittale Lokalisation,
4. die vertikale Lokalisation.

Die diagnostischen Mittel, mit deren Hilfe die Diagnose gestellt wird, sind das Gnathostatmodell nebst Kurvendiagrammen und die Photostataufnahmen. Näheres hierüber findet sich in den „Grundzügen“.

1. Kontraktion.

Diagnose.

Der Grad der Abweichung wird auf Grund des Pontindex bestimmt, er ist „gering“ (etwa 2—3 mm), „mittel“ (etwa 4—7 mm), „stark“ (mehr als 8 mm).

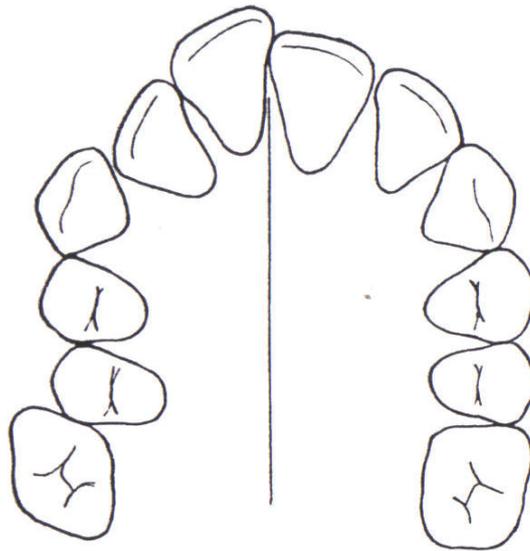


Abb. 266. Asymmetrische Kontraktion.

Die Anomalie ist entweder symmetrisch oder asymmetrisch (Abb. 266 u. 267), in letzterem Falle entweder unilateral (die andere Seite normal) oder bilateral asymmetrisch (die eine Seite stärker verengt).

Die Kontraktion ist entweder total (seitliche Enge und Engstand der Frontzähne) oder partiell, und dann entweder nur seitlich oder nur inzisal.

In vertikaler Richtung ist sie entweder dental (Neigung der Seitenzahnkronen nach innen) (Abb. 268) oder alveolär (die

Kontraktion.

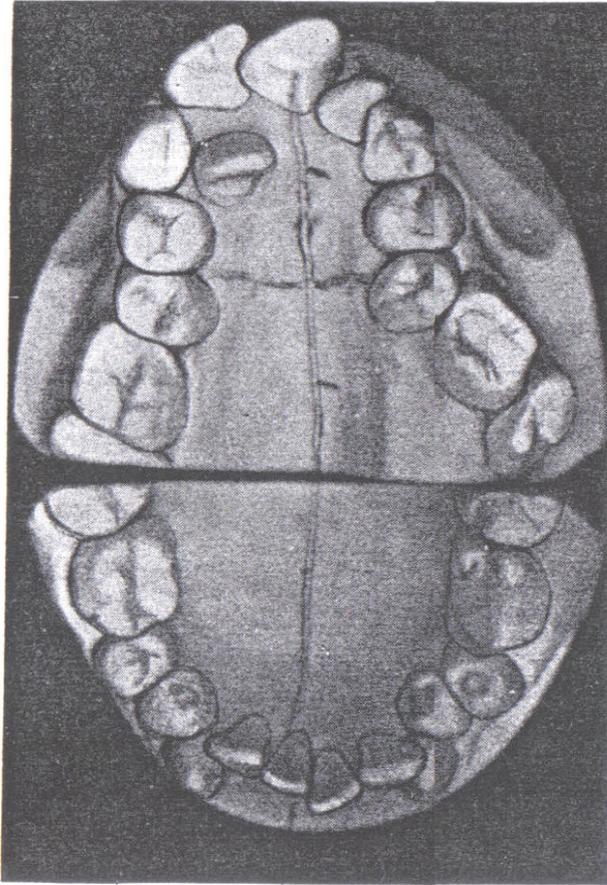


Abb. 267. Totale (seitliche und incisale) Kontraktion.

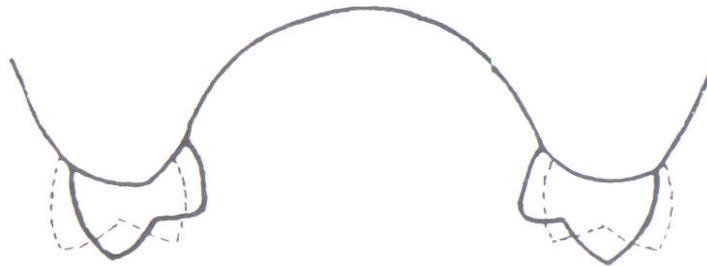


Abb. 268. Dentale Kontraktion.

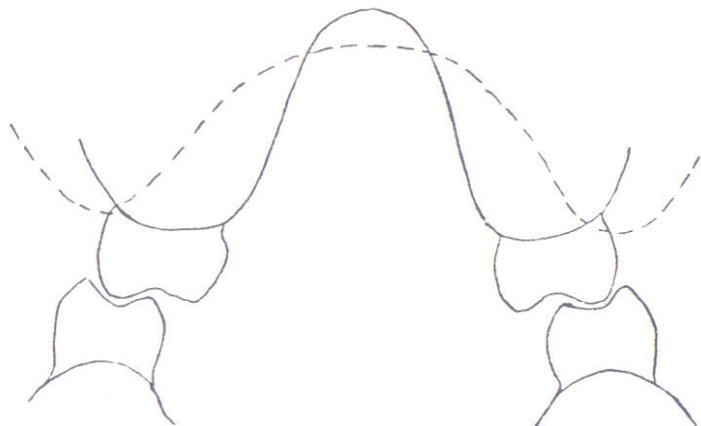


Abb. 269. Obere maxilläre Kontraktion.

Seitenzähne stehen normal senkrecht, die Alveolarfortsätze sind verengt) oder maxillär (Abb. 269) (die Verengung liegt im Bereiche der Kieferkörper und der Nase, wofür folgende pathognomische Zeichen sprechen:

- a) starker Grad der Kontraktion,
- b) spitze [gotische] transversale Gaumenkurve,
- c) Gaumenhöhe zu nahe der OAE,
- d) nasale Stenose, infolgedessen Mundatmung).

Behandlung.

a) Behandlung mit dem labialen Federbalkenapparat.

Die Anwendung dieses Apparates für die seitliche Dehnung ist in den meisten Fällen indiziert, weil der labiale Federbogen gleichzeitig die Beseitigung der sonst noch vorhandenen inzisalen Anomalien gestattet. Die sehr geringe Sichtbarkeit des dünnen und fast farblosen Bogens spielt im üblichen Behandlungsalter keine Rolle.

Über das Einsetzen und die transversale Spannung des Bogens ist auf S. 24 ff. geschrieben worden. Die Intensität der Spannung darf nicht übertrieben werden, vor allem ist auf die Widerstandskraft des Patienten Rücksicht zu nehmen: je jünger und zarter er ist, um so geringere Kraft soll verwendet werden.

Einen guten Indikator für die richtige Spannung bildet die Empfindlichkeit des Patienten, die sich nicht bis zur Schmerzhaftigkeit oder gar nächtlichen Schlaflosigkeit steigern darf. Allgemeingültige Regeln, die auf jeden Einzelfall anwendbar sind, lassen sich nicht aufstellen, weil der Faktor der Individualkonstitution unberechenbar ist.

Keineswegs hängt die Intensität der anzuwendenden Spannung von dem Grade der Anomalie ab in dem Sinne, daß eine hochgradige Kontraktion auch eine erhebliche Bogenspannung benötige. Vielmehr liegt der Unterschied in der längeren Dauer der Behandlung. Man muß sich stets vor Augen halten, daß der endgültige und bleibende Erfolg nicht durch die vollzogene Bewegung der Zähne, sondern durch die abgeschlossene Umformung der Alveolarfortsätze und Kieferknochen verbürgt wird. Diese Umformung kann nur auf dem Wege eines biologischen Wachstums-

prozesses erfolgen. Wachstum aber, dieser noch gänzlich geheimnisvolle und wunderbare Vorgang, eine immanente und angeborene Eigenschaft der Organismen, kann nicht durch starke Gewalt erzwungen, sondern nur durch zarteste Reize angeregt werden. Natürlich ist für eine umfangreiche Umformung des Kiefergerüsts auch eine entsprechende große Kraftdosis vonnöten, aber diese Menge wird nicht durch eine einmalige und kurz dauernde Portion, sondern durch die Summe zwar möglichst geringer, dafür lange wirkender Kraftreize geliefert.

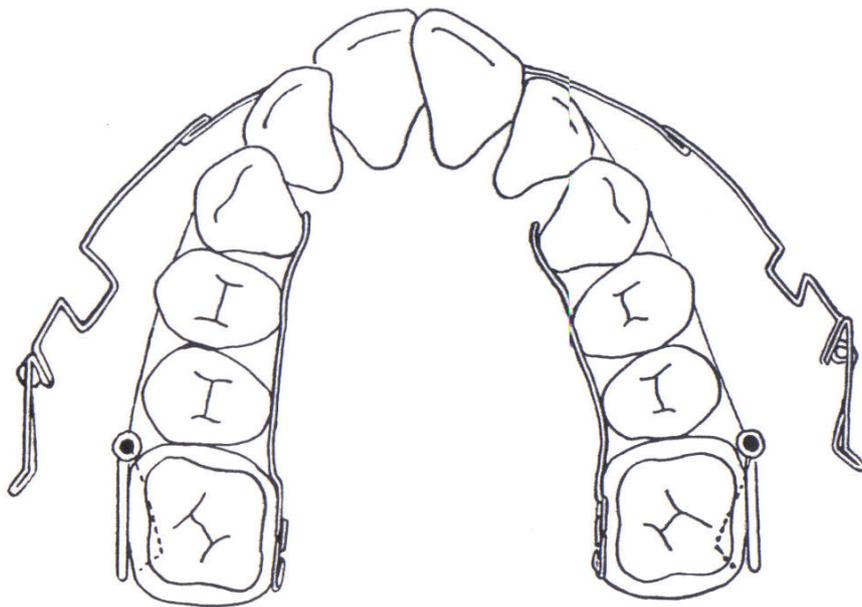


Abb. 270 (vgl. Abb. 36).

Der vorn abgeflachte Federbogen mit den einwärts gerichteten Horizontalschleifen bewegt die Seitenzähne langsam nach außen. Eine Nachspannung ist erst nach wochenlanger Pause vorzunehmen, durchschnittlich alle zwei Monate. Eine Kippung der Zähne wird kaum beobachtet, wofern überhaupt noch eine Wachstumsbereitschaft der Gewebe vorhanden ist. Der besondere Vorzug des Balkenapparats liegt darin, daß der Seitenzahnblock vom Molaren bis zum Eckzahn in toto bewegt wird, und zwar vorn mehr als hinten, ohne daß es irgendwelcher Ligaturen bedarf. Es ist ja das Merkmal fast aller Kontraktionen, daß sie vorn stärker sind als hinten. Die Einwärtsbiegung der Horizontalschleifen muß je nach dem Gradverhältnis der vorderen und hinteren Kontraktion reguliert werden. Sie darf keinesfalls so

groß sein, daß die Molaren nach innen gedrängt werden. Das früher (S. 27) angegebene Maß der Parallelität dürfte in den meisten Fällen hinreichen.

Die angegebene Wirkung beruht darauf, daß der expandierende Bogen die Bukkalröhrchen nach außen zieht, während die Horizontalschleifen die Molaren nach innen drücken (Abb. 270 [36]). Durch die Balken findet eine Übertragung auf die Seitenzähne statt.

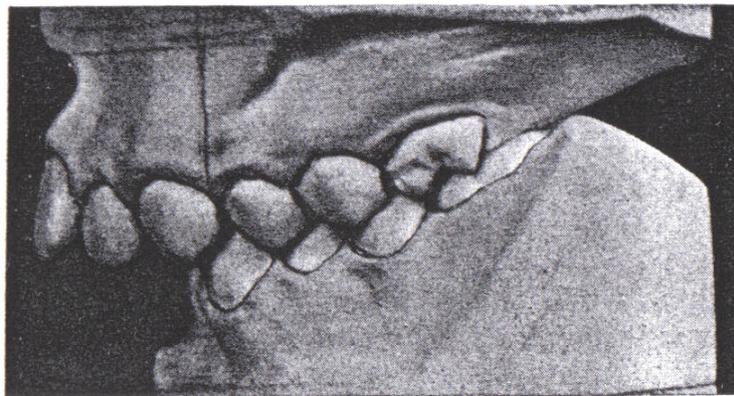
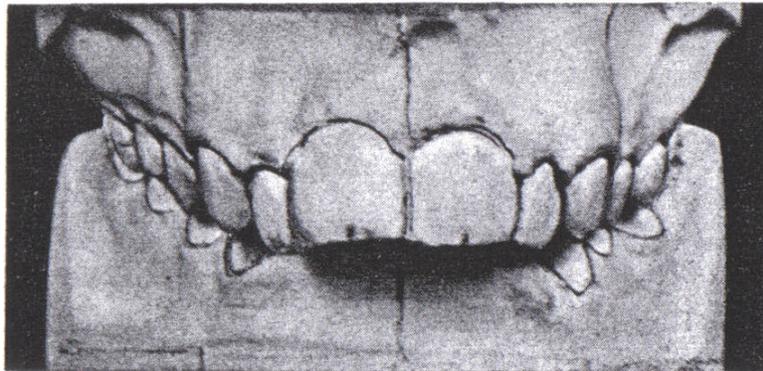


Abb. 271. Beispiel für Angle, Klasse II.

Die Berührung der Zähne durch die Balken ist freiläufig, also nicht zwangsläufig, womit eine Forderung der biologischen Beeinflussung erfüllt wird. Allerdings scheint der Molar infolge der senkrechten Bolzen-Röhrchenführung starr befestigt zu sein, aber die gute Federung des Bogens, seine durch die Vertikalschleifen erhöhte elastische Drehbarkeit um die Längsachse schaffen eine solche Nachgiebigkeit, daß von einer Starrverankerung, wie sie bei den alten Querschraubenapparaten vorlag, nicht gesprochen werden kann.

Über die auf S. 190 angegebenen vier Beziehungen sei im einzelnen noch folgendes erwähnt:

1. Grad der Kontraktion. Die Dehnung wird so lange fortgesetzt, bis der ermittelte Normalgrad erreicht ist, jedoch ist es vorteilhaft, dieses Maß ein wenig zu überschreiten, um einem etwaigen späteren Zurückgehen Rechnung zu tragen. Dies gilt besonders dann, wenn die Zähne etwas nach außengekippt stehen sollten. Infolge der im Retentionsstadium zu erwartenden Aufrichtung gehen die Wurzeln nach außen und die Kronen nach innen (wobei der Retentions-Lingualbogen das Hypomochlion

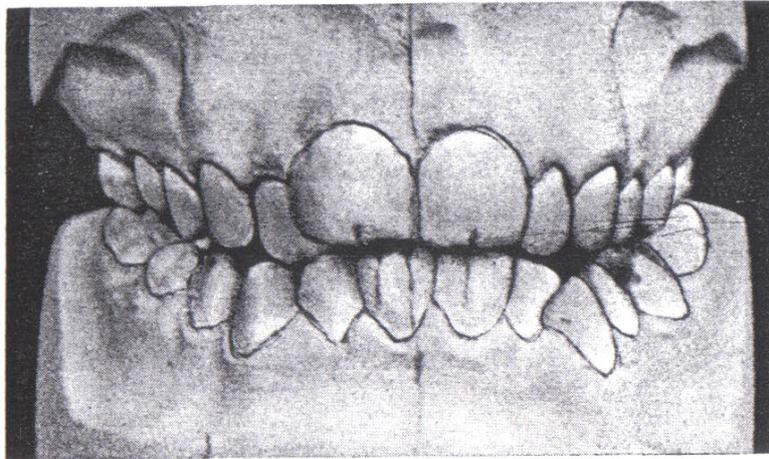


Abb. 272. Derselbe Fall mit bis zum richtigen Sagittalbiß vorgeschobenen Unterkiefer.

abgibt), es würde also ohne die erwähnte Übertreibung der Dehnung die genügende Zahnbogenbreite nicht erreicht worden sein.

Sehr wichtig ist das Dehnungsverhältnis zwischen oberem und unterem Zahnbogen. Zwei Hauptregeln sind zu beachten:

a) Die bucco-lingualen Beziehungen dürfen nicht durch die Dehnung nur des einen Kieters so erheblich gestört werden, daß die Zähne aneinander vorbeibeißen. Das hierdurch entstandene Bißhindernis wäre nur mühsam zu überwinden. Es ist also mit dem Dehnen beider Kiefer ungefähr gleichzeitig zu beginnen.

b) In den Fällen von relativem Distalbiß (okklusionsdiagnostisch als „Klasse II Angle“ bezeichnet) (Abb. 271) ergibt die Pontmessung stets eine oben stärkere Kontraktion als unten, obwohl am Anfangsmodell korrekte bucco-linguale Beziehungen obwalten. Verschiebt man das untere Modell nach vorn bis zum richtigen

Sagittalbiß, so findet man das Ergebnis der Pontmessung sofort bestätigt: der obere Zahnbogen ist enger. Dieses scheinbar widerspruchsvolle Phänomen erklärt sich geometrisch daraus, daß die Zahnbogenseiten nicht parallel sind, sondern nach vorn konvergieren (Abb. 272). Die Berücksichtigung dieses Verhältnisses ist praktisch von großer Wichtigkeit. Würde man beide Zahnbögen gleichmäßig dehnen, so wäre die Beseitigung des Distalbisses unmöglich gemacht, weil der relativ zu breite Unterkiefer nicht vorbeissen kann. Man tut gut, zunächst nur oben zu dehnen, bis der noch verbleibende Grad der Kontraktion der ursprünglichen unteren entspricht, und dann weiter beide Kiefer gleichmäßig zu dehnen. So erklären sich die manchmal überraschenden Erfolge des glatten Verschwindens einer selbst starken mandibulären Retraktion. Der Unterkiefer rückt bei sich weitendem Oberkiefer spontan vorwärts, sei es, weil der Patient nur auf diese Weise ausreichende Funktionsmöglichkeit findet, oder weil das untere Frontalwachstum nach Fortfall der oberen Enge nachgeholt wird. (Ähnliche funktionell-biologische Beziehungen sind auch bei den anderen Anomalien vorherrschend und werden dort erörtert werden.)

2. Symmetrieverhältnis. Bei symmetrischer Kontraktion wirkt der Apparat vermöge der gleich langen Balken in reziproker Verankerung gleichmäßig auf beide Zahnbogenseiten. Wenn bei asymmetrischer Kontraktion nur die eine Seite oder diese stärker als die andere gedehnt werden muß, so können zwei Prinzipien realisiert werden: entweder Verringerung des Widerstands auf der stärker kontrahierten Seite oder seine Vergrößerung auf der anderen Seite. Im ersteren Falle muß der Balken auf der Kontraktionsseite so weit gekürzt werden, daß er nur 3 oder 2 Zähne (Molar und zweiten Prämolare) berührt. Im zweiten Falle ist der andere Balken bis hinter die Schneidezähne zu verlängern, so daß auch deren Widerstand in den Verankerungsblock mit einbezogen wird. Ist die einseitige Kontraktion besonders stark, so können beide Methoden zusammen angewandt werden (vgl. Abb. 72).

3. Sagittale Lokalisation. Bei totaler Kontraktion kann der Frontzahnengstand erst beseitigt werden, wenn durch Be-

hebung der seitlichen Enge genügend Platz gewonnen ist. Die Frontzähne zeigen hierbei alle möglichen Einzelabweichungen, über deren Behandlung an früherer Stelle nachzulesen ist. Häufig ist die Anwendung des Bolzenbogens (s. S. 35) empfehlenswert, weil auch komplizierteste Stellungsabweichungen fast mühelos beseitigt werden, wohingegen Hilfsfedern oder Ligaturen schwieriger zu meistern sind und weniger exakt arbeiten. Sollte ein Zahn besonders stark disloziert sein, so daß die sofortige Einfügung des ihm zugehörigen Bolzens schlecht möglich ist, so

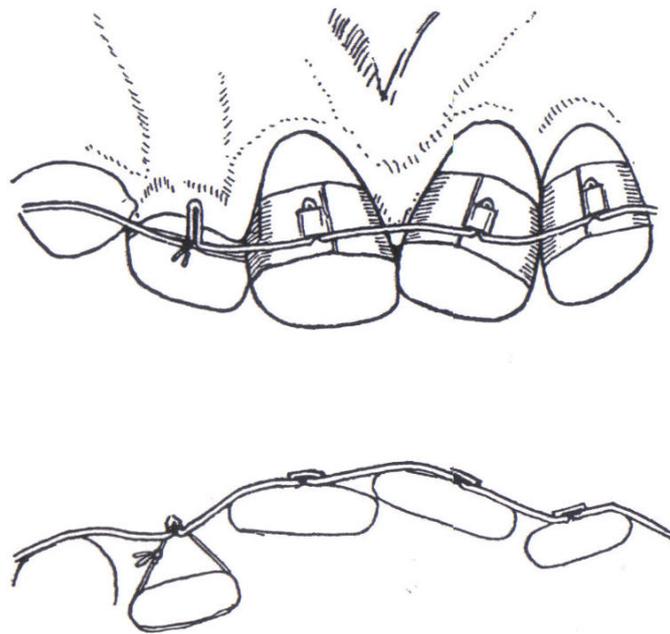


Abb. 273. Heranholen eines stark intravertierten Zahnes an den Bolzenbogen durch eine Ligatur.

wird er zunächst durch Ligaturen näher an den Bogen herangeholt (Abb. 273).

Die rein seitliche Kontraktion ist gewöhnlich mit einer inzisalen Protraktion vergemeinschaftet. Die eigentliche Behandlung dieser Anomalie wird später (S. 207) erörtert. Hier sei nur gesagt, daß der expandierende Bogen, indem er sich hinten erweitert und an den Molaren fixiert ist, die Eigenschaft hat, vorn nach innen zu gehen, also auf die Schneidezähne zu drücken. Dieser gegebenenfalls erwünschte Druck darf aber nicht zu früh einsetzen oder übertrieben werden, weil sonst ein unerwünschter Frontalzug an den Molaren ausgeübt wird. (Auch der „glatte“ Bogen nach Angle und ebenso der Schraubbogen mit gelösten

Muttern haben als Nebenwirkung beim Dehnen nicht nur eine Lingualbewegung der Schneidezähne, sondern auch eine Frontalbewegung der Molaren.) Das gilt besonders für das Wechselgebiß mit seinen locker werdenden Milchmolaren, aber auch bei bleibender Bezahnung kann es sogar, wenn nicht aufgepaßt wird, zu einer Verkürzung der eingezwängten keilförmigen Eckzähne kommen. Infolgedessen ist der Bogen durch geringes Erweitern der Seitenschleifen so weit zu verlängern, daß er stets vorn ein wenig, etwa bis zu 1 mm, absteht. Diese Streckung des Bogens ist von Zeit zu Zeit in dem Maße der fortschreitenden Dehnung zu wiederholen.

Übrigens steht dem eben erwähnten Molaren-Frontalzug ein Molaren-Distaldruck gegenüber, der sowohl beim expandierenden labialen wie lingualen Federbalkenapparat und beim Balkenlingualbogen (s. später) stattfindet. Er erklärt sich daraus, daß die gegen den vorn verjüngten Zahnbogen gedrängten Balken an den seitlichen schiefen Ebenen nach hinten herausstreben. Bei den Lingualapparaten kann dieses Phänomen an einer vor den Molaren auftretenden Lückenbildung konstatiert werden. Der Labialbogen vermag durch vorderes Aufrufen den Distaldruck zu kompensieren oder ihn zur Verstärkung des Schneidezahndrucks zu benutzen (s. S. 208).

Eine vordere Fixierung des Bogens ist überflüssig. Höchstens bei unartigen Kindern, die ihn durch Spielen mit der Zunge oder den Fingern verbiegen, ist seine Einlagerung in Einschnittbändern der mittleren Schneidezähne zu empfehlen.

4. Vertikale Lokalisation. Dentale, alveoläre und maxilläre Kontraktionen werden auf gleiche Weise behandelt. Der Unterschied liegt höchstens im Tempo.

Die bei dentaler Kontraktion nach innen geneigten Zahnkronen sollen nach außen gekippt werden, bis sie senkrecht stehen. Eine etwas stärkere Spannung des Bogens und dadurch bedingte raschere Bewegung kann also nicht schädlich sein, insofern starke Lockerung vermieden wird.

Bei den anderen beiden Formen ist körperliche Bewegung notwendig. Sie wird nicht angestrebt auf mechanische Weise durch zwangsläufige Verankerung, wie sie allerdings zum Teil bei den

Ankermolaren vorliegt (s. S. 194), sondern auf biologische Weise durch langsame Bewegung mittels zarter formativer Reize. Eine wesentliche Rolle spielt hierbei der möglichst frühzeitige Behandlungsbeginn.

Mitunter bleibt trotz richtiger, d. h. langsamer Zahnbewegung, die durch Wachstum und Funktion hervorgerufene spontane Aufrichtung der Zähne aus. Dies wird in der Hauptsache bei schwächlichen oder zu alten Patienten der Fall sein. Man wird zunächst

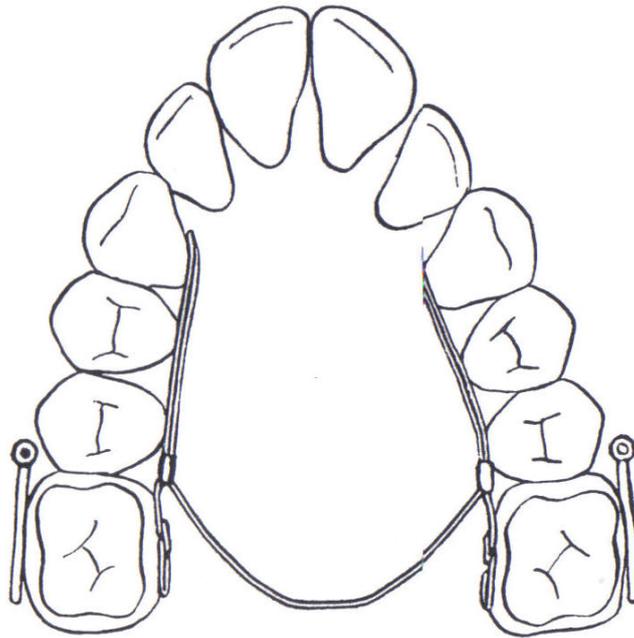


Abb. 274 (vgl. Abb. 67).

seine Hoffnung auf das Retentionsstadium setzen und Wert auf einen guten funktionellen Betrieb des Gebisses nach den Regeln der von Rogers systematisierten Kaugymnastik legen. Dies dürfte meist zum Erfolge führen. Im Notfalle bleibt nichts übrig, als nachträglich auf mechanische Weise die Geradestellung der Zähne vorzunehmen. Es kommt darauf an, den mechanischen Wachstumsreiz direkt in die Wurzelgegend zu verlegen. Erforderlich ist eine Drehung der Seitenzähne um die in Zahnhalshöhe liegende Sagittalachse. Bei den Ankermolaren geschieht dies durch Außenneigung der Bolzen am Retentionslingualbogen. Für die Prämolaren und Eckzähne dient der Lingualbogen als Drehachse. Bukkal wirkt auf die Zahnkronen der Innendruck einer Haarnadelfeder (S. 76, Abb. 123).

b) Behandlung mit dem Hochlabialbogen.

Der Hochlabialbogen ist angezeigt, wenn gleichzeitig mit der Dehnung eine Beeinflussung der Schneidezähne durch Hilfsfedern

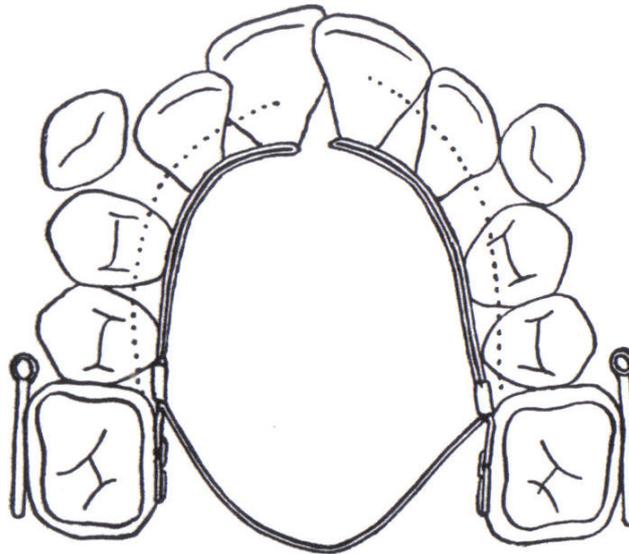


Abb. 275 (vgl. Abb. 71).

vorgenommen werden soll (s. S. 69). Die Methoden des Dehnens sind dieselben wie beim Labialbogen, jedoch erfordert der Um-

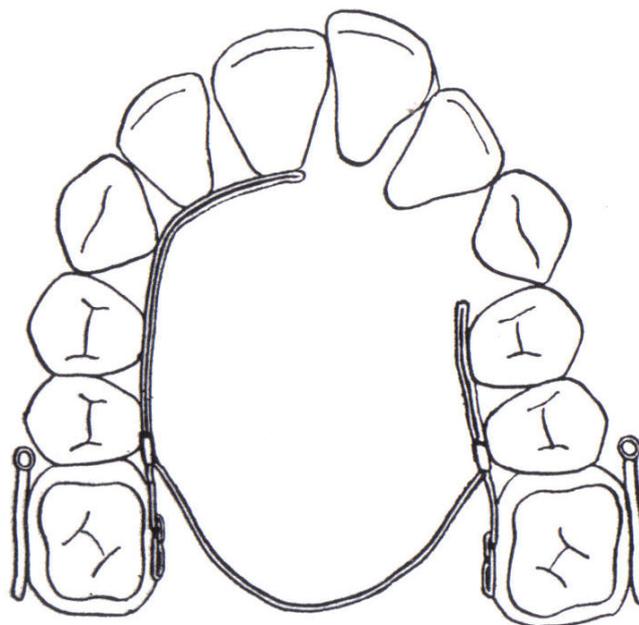


Abb. 276 (vgl. Abb. 72).

stand des vorderen Zurückweichens des Bogens besondere Aufmerksamkeit, da leicht unangenehme Druckerscheinungen von seiten der Schleimhaut entstehen können. Es ist im allgemeinen

vorzuziehen, den Hochlabialbogen als Hilfsfederbasis nur dann zu verwenden, wenn er in Passivlage verharren kann.

c) Behandlung mit dem oberen lingualen Federbalkenapparat.

Dieser Apparat ist für reine Kontraktionsbehandlungen sehr empfehlenswert. Nicht nur wegen seiner Unsichtbarkeit, sondern auch wegen seines guten, den Patienten nicht belästigenden Sitzes und seiner zuverlässigen Wirkung. Er ist beim 4jährigen Kinde ebensogut anwendbar wie beim Erwachsenen. Er übertrifft auch den Lingualbogen durch seine bessere Wirkung beim Drehen des seitlichen Zahnbogens (s. S. 43), sowie durch das Freilassen der lingualen Schneidezahnpartie, wo der Lingualbogen für das Abbeißen und die Zungenbewegungen oft störend wirkt.

Man wird ihn anwenden,

- a) wenn überhaupt nur eine Kontraktion vorliegt,
- b) wenn zunächst eine längere Zeit dauernde Dehnung erforderlich ist; nach deren Beendigung bleibt er entweder zur Retention liegen, oder er wird durch Lingual- oder Labialbogen ersetzt bzw. mit dem letzteren kombiniert.

Die Umformungen des lingualen Federbogens sind sorgfältig nach den auf S. 46 gegebenen Regeln vorzunehmen. Eine zu starke Spannung ist zu vermeiden. Im übrigen gelten dieselben Anweisungen wie für den Labialbogen. (Abb. 274 [67], 275 [71] u. 276 [72]).

d) Behandlung mit dem Lingualbogen und dem Balkenlingualbogen.

Der einfache Lingualbogen ist, wie schon gesagt, für das bloße Dehnen weniger geeignet als der linguale Federbalkenapparat. Für geringere Grade der Kontraktion ist er dennoch gut verwendbar. Die in der Mitte angebrachte Schleife gestattet auch eine Dehnung der vorderen Seitenteile. Das Erweitern dieser Mittelschleife und das Spannen des Bogens überhaupt darf immer nur geringfügig sein, weil sonst der Bogen nach den Schneidezahnkanten zu abgleitet und durch die Zunge leicht vollends verbogen wird. Um dies zu vermeiden, ist es zweckmäßig, die Bolzen etwas nach vorn zu neigen, so daß der Bogen mehr nach zervikal strebt.

Ein Übergewicht über den lingualen Federbalkenapparat hat der Lingualbogen insofern, als gleichzeitig Hilfsfedern für alle sonstigen Einzelzahnbewegungen angebracht werden können.

Für die besondere Beeinflussung der Eckzähne und ersten Prämolaren bzw. Milchmolaren ist der Balkenlingualbogen anzuwenden, über dessen Handhabung alles Nötige auf S. 57 gesagt ist.

2. Distraktion.

Diagnose.

Eine Distraktion liegt vor, wenn die Zahnbogenbreite die Normalmasse des Pontindex übertritt. Sie ist gering, mittel oder stark (s. S. 190).

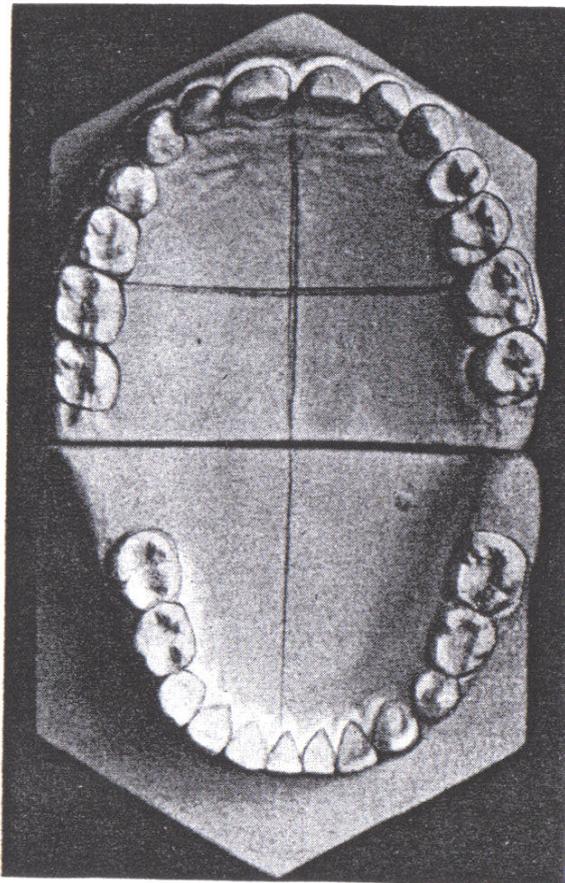


Abb. 277. Rechte obere Distraktion und rechte untere Kontraktion.

Für die Asymmetrie ergeben sich dieselben Unterschiede wie bei der Kontraktion. Dasselbe gilt von der sagittalen und vertikalen Lokalisation mit entsprechender Umkehrung; so sind bei dentaler Distraktion die Seitenzahnkronen nach außen geneigt.

Die Distraktion ist eine seltene Anomalie. Mitunter kommt sie artifiziell vor bei unvorsichtiger Dehnung oder verzögertem

Patientenbesuch. Eine unliebsame Begleiterscheinung der unimaxillären Distraktion ist das bukkolinguale Vorbeibeißen der Seitenzähne (Abb. 277 u. 277 a). Eine typische Variante sind

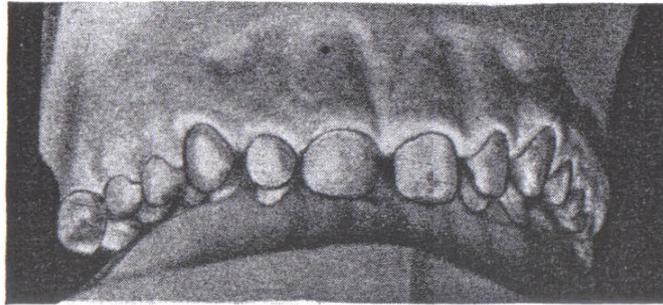


Abb. 277 a. Bukko-linguales Vorbeibeißen der Seitenzähne im Falle von Abb. 277.

Fälle von unterer Kontraktion und oberer Distraktion; der schmale Unterkiefer hat keilförmig den oberen Zahnbogen auseinandergetrieben.

Behandlung.

Der zu breite Zahnbogen muß verschmälert werden. Es wird also die vordere Biegung des Labialbogens stärker gekrümmt. Die Horizontalschleifen behalten ihre Richtung oder sind nur wenig einwärts zu biegen. Die Innenbalken sind überflüssig.

Zweckmäßig ist der Gebrauch des Lingualbogens, sowohl für die symmetrische wie für die asymmetrische Distraktion. Der Lingualbogen wird an den Seiten zusammengedrückt, auch die Mittelschleife ist eventuell zu verengen. Prämolaren und Eckzähne sind entweder durch Ligaturen straff am Innenbogen anzubinden, oder man legt jederseits eine Bukkalschloßfeder an, die sich fest gegen die Seitenzähne legt und den Zug des Lingualbogens auf sie überträgt (Abb. 278). Bei asymmetrischer Distraktion wird auf der einen Seite nicht ligiert bzw. die Feder fortgelassen, so daß zuerst nur der Molar nach innen geht. Später

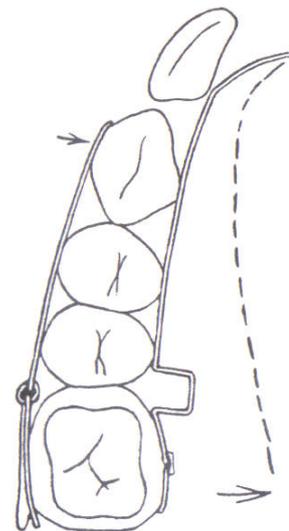


Abb. 278. Behandlung einer Distraktion mit nach innen aktiviertem Lingualbogen und bukkaler Schloßfeder.

werden die anderen Zähne einzeln oder zusammen durch Ligaturen oder durch die Feder nach innen gebracht.

Die inzisale Distraktion drückt sich in einem Weitstand der Schneidezähne aus (s. Abb. 277 a). Die Behandlung bedient sich der bei der Distoversion von Einzelzähnen angegebenen Mittel (s. S. 180).

3. Protraktion.

Diagnose.

Die Feststellung erfolgt von der Orbitalebene aus, die normalerweise annähernd durch die oberen Eckzahnspitzen, die untere

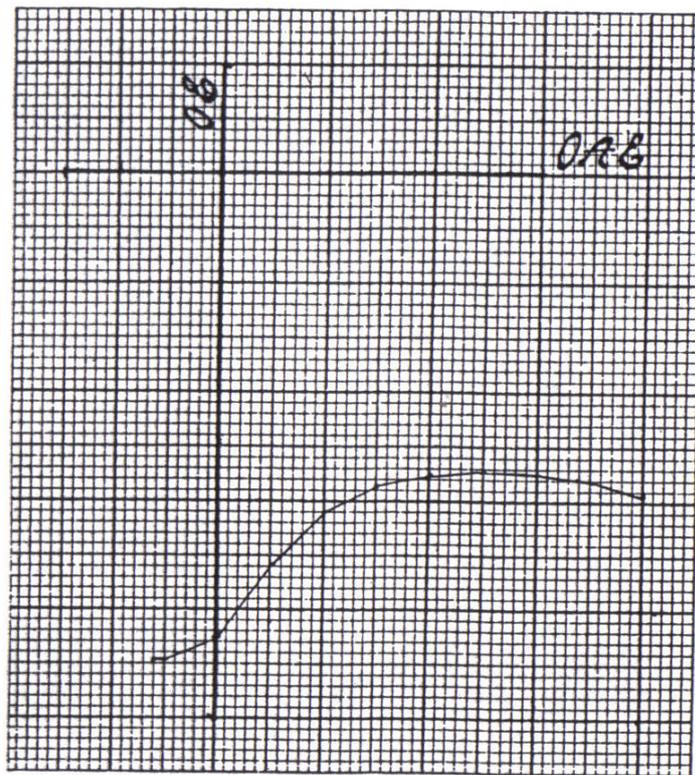


Abb. 279 (vgl. Abb. 217).
Sagittale Normkurve.

Eckzahndistalkante und das Gnathion verläuft. Der Grad wird durch Teile einer Eckzahnbreite bestimmt.

Praktisch wichtig ist auch die Normallage des Prosthion (Spitze der Papilla incisiva): ca. 6 mm vor der Orbitalebene, gemessen am Modell oder genauer an der sagittalen Gaumenkurve (s. Abb. 279 [217]).

Schneidet die Orbitallinie am Mcdell jederseits die gleichen Zahnpunkte, so besteht sagittale Symmetrie, im anderen Falle Asymmetrie (Abb. 280).

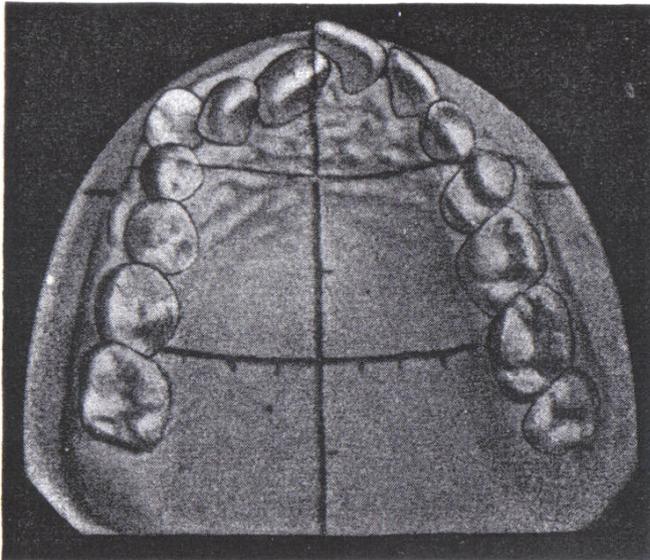


Abb. 280.
Linksseitige Protraktion.

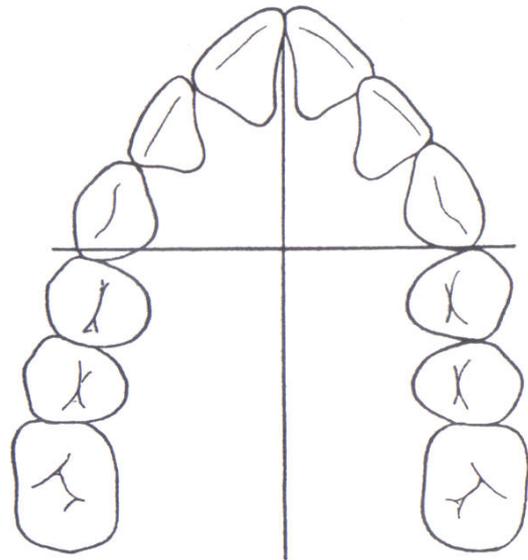


Abb. 281. Inzisale Protraktion
stärker als die seitliche.

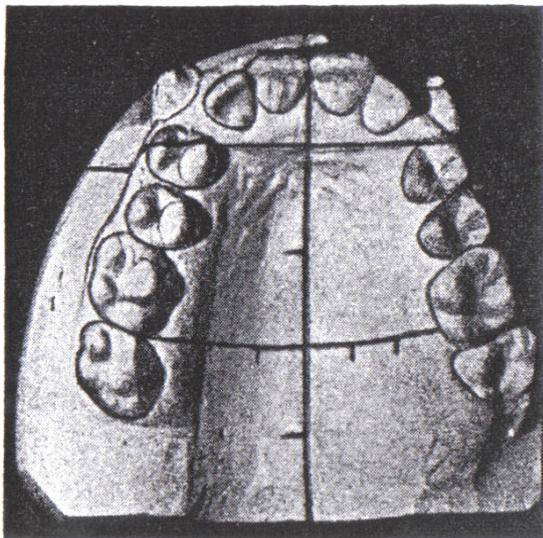


Abb. 282. Extraversion der Eckzähne
bei nur seitlicher Protraktion.

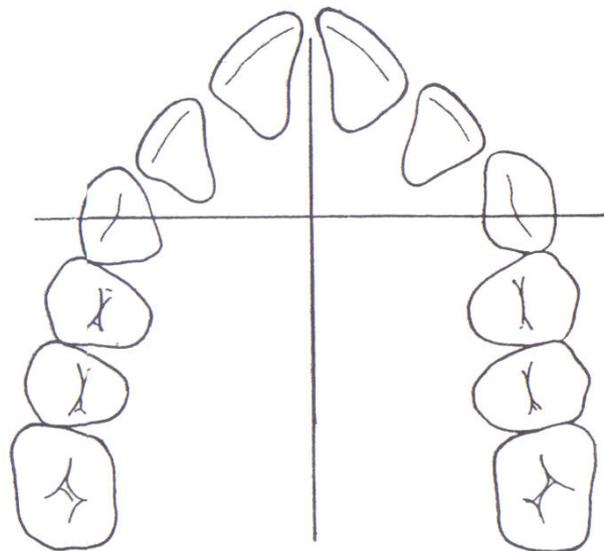


Abb. 283.
Inzisale Protraktion mit Lückenbildung.

In sagittaler Ausdehnung besteht entweder totale oder partielle (nur seitliche oder nur inzisale) Protraktion. Bei der totalen Form ist der gesamte Zahnbogen zu weit frontalwärts

verlagert, mitunter ist bei gleichzeitiger seitlicher Kontraktion die inzisale Protraktion stärker als die seitliche (Abb. 281). Bei nur seitlicher Protraktion, also bei sagittal-normaler Schneidezahnstellung, sind gewöhnlich die Eckzähne extra- oder intravertiert (Abb. 282). Die inzisale Protraktion kommt meist bei seitlicher Kontraktion vor — wenn nicht, so stehen die Schneidezähne lückenhaft (Abb. 283).

In vertikaler Beziehung sind dentale, alveoläre und maxilläre bzw. mandibuläre Protraktionen zu unterscheiden. Bei

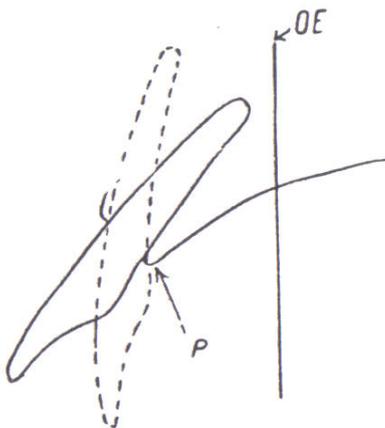


Abb. 284
(vgl. Abb. 61).

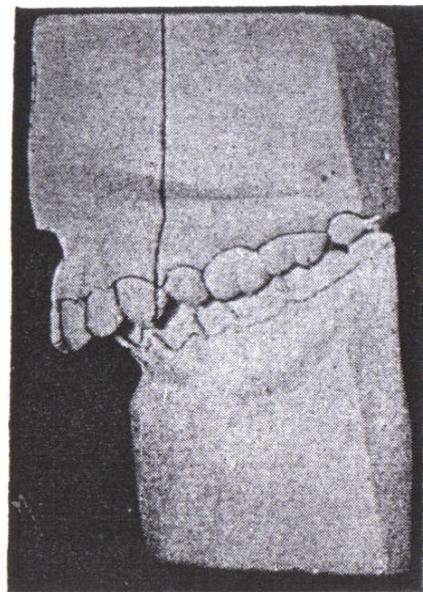


Abb. 285. Inzisale alveoläre Protraktion.

der dentalen Form, die meist nur inzisal vorkommt, sind die Zahnkronen nach vorn geneigt (Abb. 284 [61]), bei der alveolären Form stehen sie senkrecht, d. h. auch die Wurzeln sind protrahiert (Abb. 285). Zu beachten ist die Lage des Prosthion; liegt es mehr als ca. 6 mm vor der Orbitalebene, so besteht eine inzisale alveoläre Protraktion. Die maxilläre Protraktion ist stets eine totale Protraktion mit extremer Vorlagerung des Subnasalpunktes (Abb. 286). Die mandibuläre Protraktion (echte Progenie) kennzeichnet sich am Photostatbild durch ein vor der Orbitalebene liegendes Gnathion (Abb. 287). (Vgl. das Schema in Abb. 288).

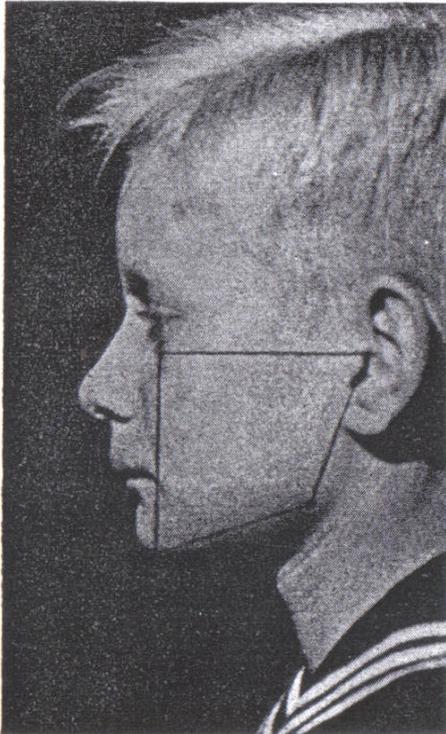


Abb. 286.
Maxilläre Protraktion.

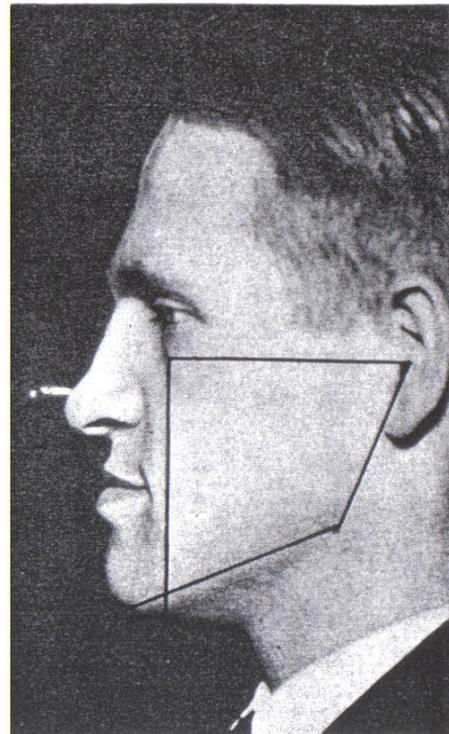
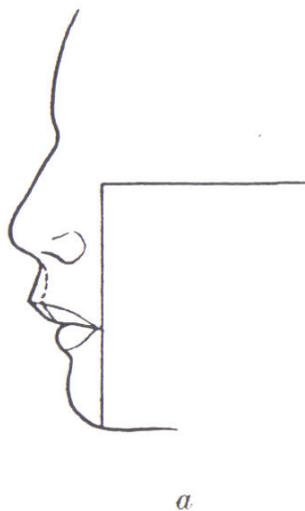


Abb. 287.
Mandibuläre Protraktion.



a



b

Abb. 288. Maxilläre (*a*) und mandibuläre (*b*) Protraktion schematisch.

Behandlung.

Behandlung der inzisalen Protraktion.

- a) Mit dem labialen Federbalkenapparat (nebst Bolzenbogen, Gleitbogen und Inzisalschleifen-Bogen).

Es soll zunächst, um mit dem kleinsten anzufangen, die Beseitigung der rein inzisalen Protraktion besprochen werden. Hierzu ist der Labialbogen das geeignetste Mittel.

In der Mehrzahl der Fälle besteht gleichzeitig eine seitliche Kontraktion; die früher auf S. 197 besprochene Nebenwirkung des expandierenden Bogens, d. h. sein Druck auf die Schneidezähne, ist jetzt erwünscht und ein Hauptbehandlungsmittel. Dennoch darf er, wie gesagt, nicht zu früh einsetzen oder zu stark sein, weil sonst ein Zahnengstand erfolgt. Man lasse den Bogen die ersten zwei bis drei Monate nur dehnen, also vorn stets einen kleinen Abstand haben. Erst, wenn alsdann zwischen den Eckzähnen einigermaßen Platz gewonnen ist, hat es überhaupt Sinn, mit dem vorderen Druck zu beginnen, und zwar durch ein sehr zartes Aufliegenlassen des expandierenden Bogens.

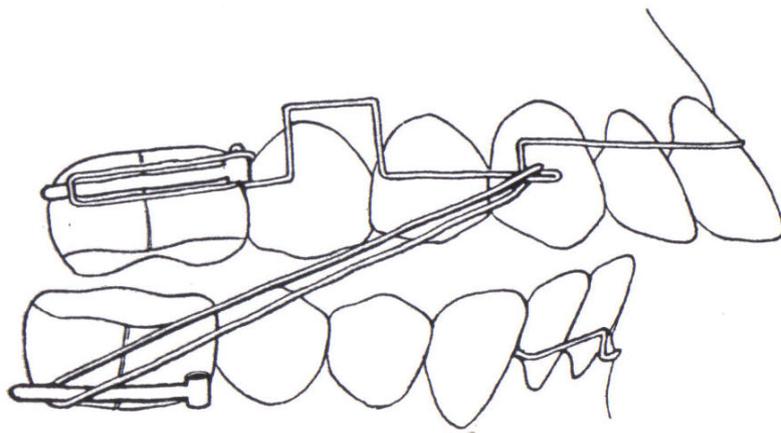


Abb. 289. Intermaxillärer Gummizug.

Durch diese sachgemäße und vorsichtige Handhabung wird es, besonders im vollbezahnten bleibenden Gebiß, nicht zum Vorwandern der Molaren kommen. Selbst im Wechselgebiß ist die Gefahr bei Anwendung zartester Kräfte unerheblich, da die Molaren anatomisch stärker im Knochen verankert sind und mitunter auch durch den Biß fixiert werden. Dazu kommt das auf S. 198 erwähnte Distalstreben der Balken; hierdurch wird einerseits der vordere Druck verstärkt, andererseits werden die Molaren am distalen Ausweichen gehindert.

Besteht die Notwendigkeit, die Molaren vom Frontalzug zu entlasten, so gelingt dies am besten durch intermaxilläre Gummizüge, die ohnehin häufig in reziproker Verankerung zur Behebung einer unteren Retraktion anzuwenden sind (Abb. 289). Auch der Gummizug darf nur zart sein, man verwende Gummi-

ringe von 10—15 mm Durchmesser. Es ist ratsam, zumal bei kleineren Patienten, den Bogen an Einschnitt- oder Röhrenbändern der mittleren Schneidezähne zu fixieren (Abb. 290 [230]). Im Unterkiefer liegt (falls nicht besondere Anomalien eine andere Apparatur bedingen) ein Lingualbogen oder (besser) ein Schlingenlingualbogen, um die Molaren gegen die nach vorn ziehende und kippende Kraft der Gummiringe stationär zu verankern.

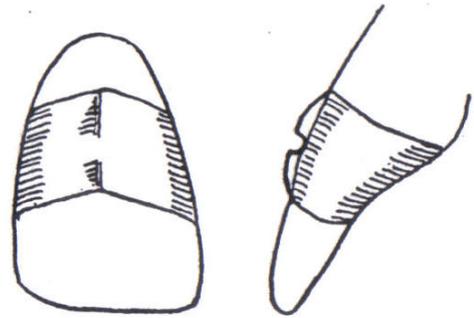


Abb. 290 (vgl. Abb. 230).

Außer dieser intermaxillären Entlastung, die auf dem Prinzip der Gegenkraft (s. S. 171) beruht, gibt es auch intramaxilläre Stützmöglichkeiten

(in Gestalt des Verankerungsblocks und der Linguodistalkralle), wie sie auf S. 217 für die inzisale alveoläre Protraktion angegeben sind. Für die dentale Form sind sie selten notwendig.

Nebenbei sei erwähnt, daß die Beeinflussung der protrahierten oberen Schneidezähne erst nach Beseitigung eines etwa gleichzeitig bestehenden tiefen Bisses erfolgreich sein kann (siehe später unter Abstraktion und Attraktion).

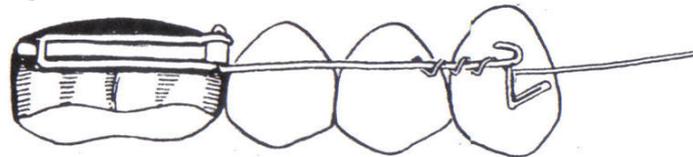


Abb. 291 (vgl. Abb. 57).

Wenn keine Kontraktion vorliegt, also keine Expansionsspannung des Bogens zur Verfügung steht, so ist sein Frontaldruck durch Verengen der Vertikalschleifen zu erzielen. Die Vorschrift hierzu ist auf S. 29 gegeben. Das Maß des Verengens darf immer nur sehr gering sein, um die Molaren nicht übermäßig zu belasten (s. o.).

Soll das Zurückdrängen der Schneidezähne gänzlich ohne Beanspruchung der Molaren erfolgen, so stehen vier Wege zur Wahl:

1. Es wird ein Gleitbogen (s. S. 38) angelegt (Abb. 291). Die intermaxillären Gummiringe wirken in sagittaler

Richtung ausschließlich auf den Frontalbogen. Freilich besteht immer auch eine vertikale Komponente des intermaxillären Zuges, die zur Kippung der Molaren führen kann. Diese ist jedoch bei Verwendung zarter Ringe meist ungefährlich; auch wirkt der Kaudruck ausgleichend.

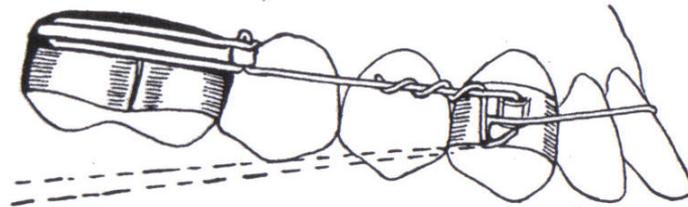


Abb. 292. Abgestützter Gleitbogen.

Eine recht gute und besonders für hochgradige Fälle von inzisaler Protraktion wertvolle stationäre Verankerungsmöglichkeit für die Molaren sowohl in sagittaler wie in vertikaler Richtung läßt sich leicht dadurch einrichten, daß die Eckzähne Röhrenbänder erhalten; das vordere Ende der Bukkalschloßfeder,

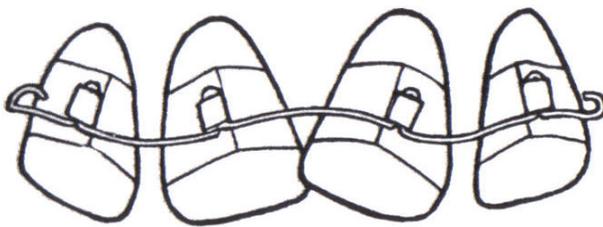


Abb. 293.

Vierfache Schleifenschloßfeder mit seitlichen Gummiringhäkchen.

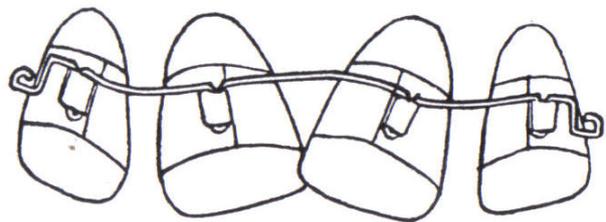


Abb. 294.

Schleifenschloßfeder mit von zervikal eingeführten Bolzen und Gummiringhäkchen.

die ja die Trägerin des eigentlichen Gleitbogens ist, greift von zervikal her mit einer hakenförmigen Abbiegung in das Röhren ein (ein Bolzen ist unnötig). Diese Vorrichtung heißt abgestützter Gleitbogen (Abb. 292).

2. Es wird überhaupt nur der Frontalteil eines Bolzenbogens mit seitlichen Häkchen für Gummiringe angelegt; der Bogen wird mit seinen Bolzen an den Röhrenbändern entweder nur der mittleren oder aller vier Schneidezähne befestigt (Abb. 293). Seine Fixierung erfolgt, falls überhaupt nötig, durch Drahtbindung, wie auf S. 38 angegeben. (Ausnahmsweise ist auch eine Umkonstruktion in der Weise möglich, daß die Bolzen von

zervikal her eingeführt werden [Abb. 294].) Dieses Mittel ist mitunter bei der Frühbehandlung im Wechselgebiß von Nutzen, besonders wenn die Molaren, etwa infolge unvollkommenen

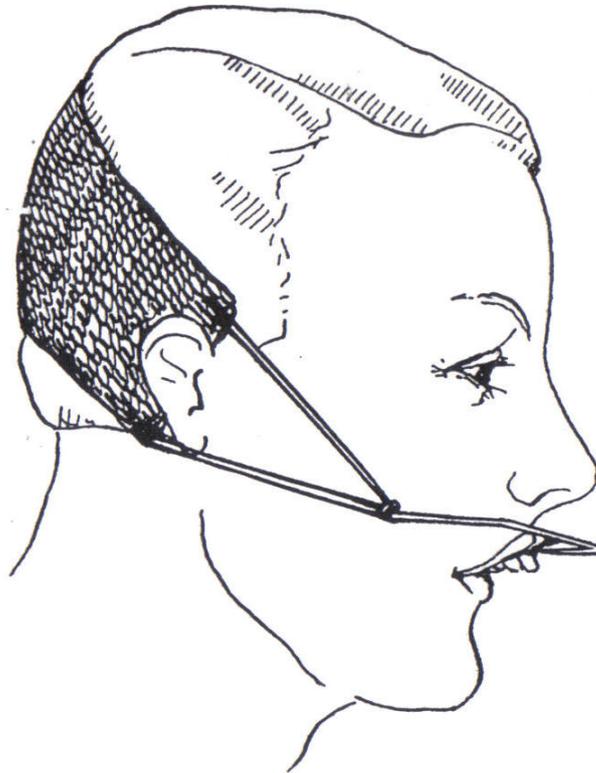


Abb. 295.

Extraintraorale Verankerung: Kopfnetz mit Transversalbügel und Gummizügen.

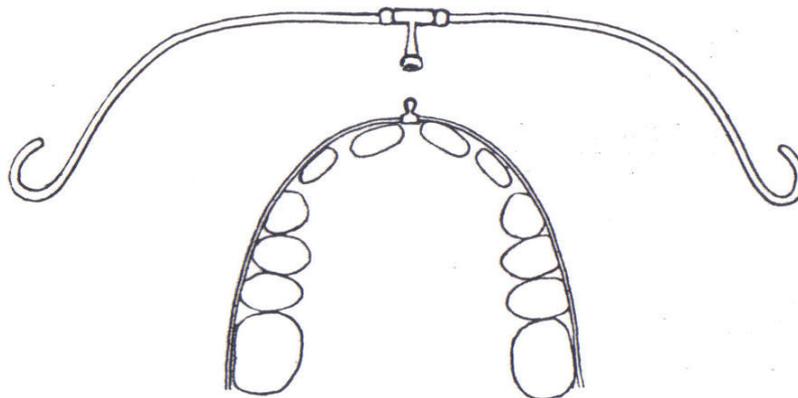


Abb. 296. Transversalbügel für extraorale Verankerung.

Durchbruches, zum Bändertragen noch nicht geeignet sind; gleichzeitig können Einzelzahnabweichungen beseitigt werden.

3. Den gleichen Vorteil eines Verzichtes auf die Molaren-Verankerung bietet der Gebrauch des Kopfnetzes (Abb. 295), von

dem aus stärkere Gummibänder auf einen den Schneidezähnen aufliegenden Transversalbügel (Abb. 296) wirken (extra-intra-orale oder occipitodentale Verankerung). Dieses Mittel, das freilich den Patienten mehr als andere belästigt und auch nicht dauernd getragen werden kann, dürfte nur in seltenen Fällen anzuwenden sein.

4. Ist eine obere inzisale dentale Protraktion kombiniert mit einer mandibulären Retraktion, so ist die zur Behandlung der letzteren im Wechselgebiß vortrefflich geeignete und auf S. 253 beschriebene Vorbißschiene (Abb. 297) imstande, durch die beim Beißen auftretende Hebelwirkung eine Einwärtsneigung der

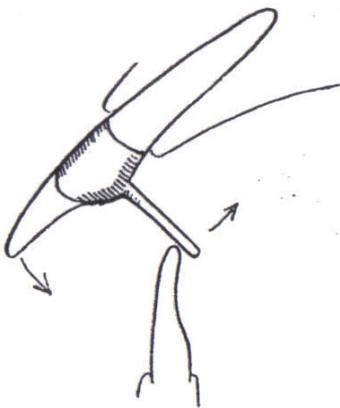


Abb. 297. Vorbißschiene.

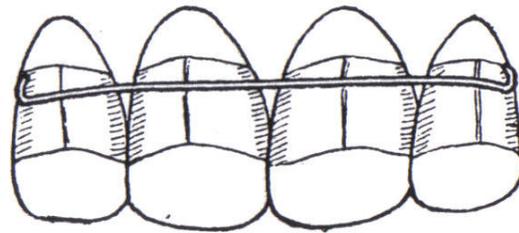


Abb. 298. Draht für intermaxilläre Gummiringe auf die Frontzahn-bänder der Vorbißschiene gelötet.

Schneidezähne zu bewirken. Es ist oft nützlich, quer über die Schneidezahnblätter einen Draht (nicht Wipla) von 1 mm Dicke mit hakenförmigen Enden zu löten, so daß zugleich Gummiringe getragen werden können (Abb. 298).

Auch die inzisale Protraktion kann asymmetrisch sein, d. h. nur die Schneidezähne einer Seite betreffen (die andere Seite kann normal oder retrahiert sein). Man wird den Bogen nur diesen Zähnen aufliegen lassen.

Bei inzisaler dentaler Protraktion sind die Zähne bis zur Geradestellung nach innen zu kippen; der Bogen soll näher den Schneidekanten liegen. Es zeigt sich stets, daß er an den schrägen Labialflächen nach zervikal zu gleiten strebt. Dies wird am besten durch Einschnittbänder verhütet. Ist die Anomalie stark ausgeprägt, und stehen anfänglich die Schneidekanten gemäß dem Befund der Okklusionskurve in richtiger Höhe, so zeigt sich nach

beendeter Geraderichtung überraschenderweise eine obere inzisale Abstraktion: die Zähne sind also inzwischen länger geworden. Diese Erscheinung erklärt sich dadurch, daß beim Hineindrücken der Zahnkrone die Schneidekante einen Kreis um einen am Apex gelegenen Drehpunkt beschreibt, mithin abwärts gerät (Abb. 299). In diesen Fällen ist es zur Vermeidung unliebsamer Folgewirkungen (Erschwerung der Beseitigung einer unteren Retraktion!) notwendig, so zu behandeln, als bestünde gleichzeitig und von Anfang an eine Abstraktion. Der Bogen soll also nach oben federn und in Bändern oder durch eine Verkürzungsschlinge gehalten werden (s. unter „Abstraktion“, S. 271).

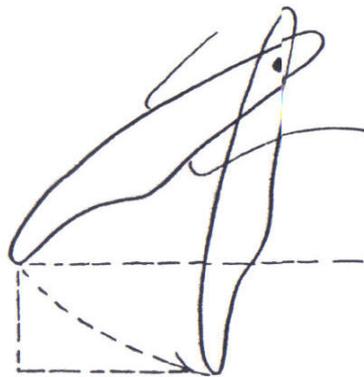


Abb. 299.

Verlängerung der Frontzähne bei Behandlung der dentalen Protraktion.

Die eben beschriebene Behandlungsart genügt für leichte und mittelschwere, aber nicht für hochgradige Fälle. Hier ist die mit der dentalen Protraktion ihrem Wesen nach ja stets einhergehende alveoläre Retraktion, also die Rückwärtsneigung der Wurzeln, so beträchtlich, daß eine Spontanaufrichtung nicht zu erwarten ist; im Gegenteil kann der Bogen- druck die Retraktion noch verschlimmern. Das einzig sichere und oft von überraschendem Erfolg gekrönte Mittel ist der Bolzenbogen (s. S. 35), der im nächsten Absatz näher erwähnt wird. Als Ersatz für ihn kann auch der Inzisalschleifenbogen gebraucht werden, über den alles Nötige auf S. 41 gesagt worden ist.

Bei inzisaler alveolärer Protraktion sind die senkrecht stehenden Schneidezähne ohne Kippung einwärts zu bringen. Fast immer gelingt dies durch möglichste Zervikallagerung des

Bogens und sehr geringe Kraft. Sollten die Zähne dennoch kippen, wodurch eine artifizielle dentale Retraktion entsteht, so dürfte auch im Retentionsstadium die spontane Aufrichtung nicht zu erwarten sein. In solchen Fällen bleibt nur das Mittel der körperlichen Bewegung übrig. Man wird hierfür den Bolzenbogen mit Röhrenbändern anwenden. Die inzisalen Bolzen am Bogen stehen entweder vertikal oder bekommen eine geringe Einwärtsneigung (Abb. 300). Die Schneidezähne behalten entweder ihre Einzelbeweglichkeit oder werden zusammen im starren Block bewegt. Im ersten Falle erhält jeder Zahn ein Röhrenband und der Bogen die entsprechende Anzahl Bolzen.

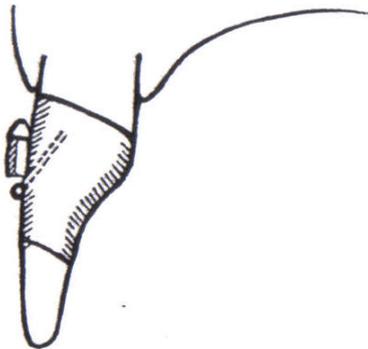


Abb. 300. Körperliche Lingualbewegung mit dem Bolzenbogen.

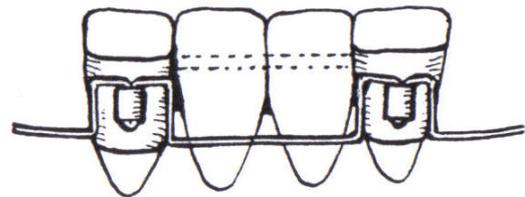


Abb. 301
(vgl. Abb. 52).

Mitunter genügt es, nur die mittleren Schneidezähne zwangsläufig zu bewegen. Zwischen je zwei Bolzen wird evtl. eine Vertikalschleife angebracht, um die Einfügung des Bogens zu erleichtern und die Bolzen beweglich zu machen. Auf diese Weise können gleichzeitig durch entsprechende Stellung der Bolzen alle möglichen Einzelbewegungen der Schneidezähne vermittelt werden (s. S. 37).

Die Blockbewegung ist dann vorzuziehen, wenn die Zähne von vornherein richtig in Kurve und Kontakt stehen oder vorher in diese Stellung gebracht worden sind. Es wird alsdann der auf S. 37 beschriebene Parallelapparat zur Anwendung gelangen (Abb. 301 [52]).

Die beschriebenen Mittel für die Behandlung der inzisalen Protraktion gelten in gleicher Weise für den Ober- wie für den Unterkiefer. Es sei besonders hervorgehoben, daß auch die

unteren inzisalen (dentalen und alveolären) Protraktionen recht häufig sind, aber leider leicht übersehen werden, falls sie nicht mit dem auffälligen unteren Vorbiß einhergehen. Das

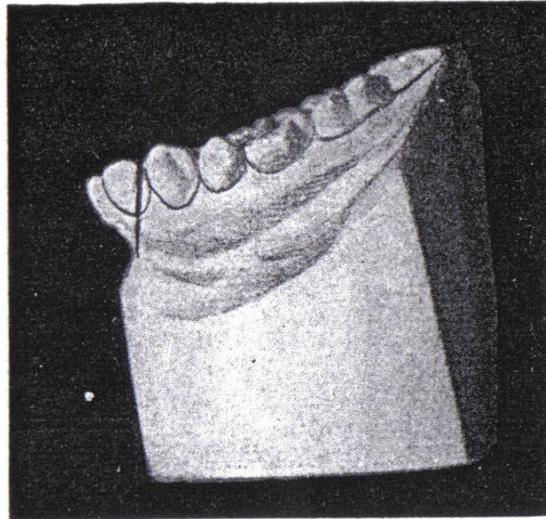
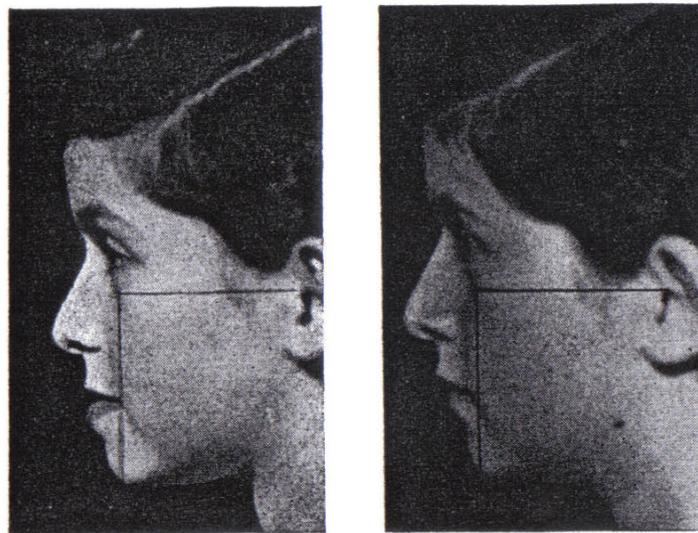


Abb. 302.
Untere inzisale dentale Protraktion.



a *b*
Abb. 303. Profilbild vor und nach Behandlung von Fall Abb. 304 und 305.

Gnathostatmodell gibt ohne weiteres ihr Vorhandensein an (Abb. 302). Die Beseitigung auch dieser unteren Anomalie ist sorgfältig zu betreiben, denn es ist unmöglich, bei unterer Retraktion den Zahnbogen vorzubringen, also eine korrekte Seitenokklusion zu erzielen, wenn die Schneidezähne nach vorn geneigt bleiben oder eine spitz vorgewölbte Kurve beschreiben.

Die mit (progenoidem) Vorbiß (Abb. 303) verbundene untere inzisale alveoläre Protraktion zeigt häufig Lückenbildung zwischen den Seitenzähnen (Abb. 304 u. 305) als Zeichen einer

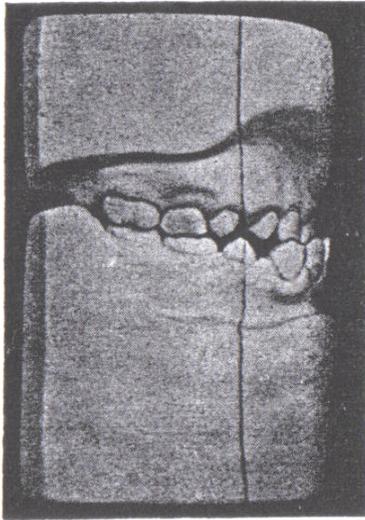


Abb. 304. Untere inzisale alveoläre Protraktion (Fall von Abb. 303).

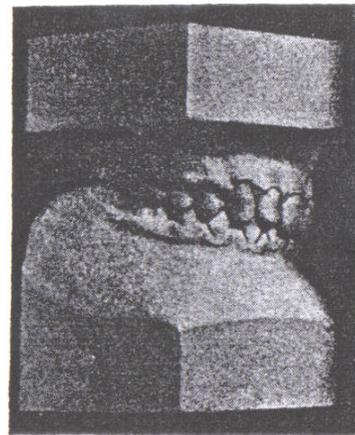


Abb. 305. Fall von Abb.304 nach Behandlung.

sagittalen Zerrung des Alveolarfortsatzes. Der obenerwähnte Bolzenbogen mit Parallelapparat (Abb. 306) und intermaxillären Gummiringen (die von unten vorn nach oben hinten gespannt

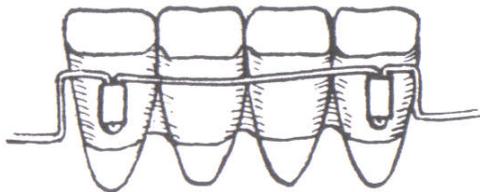


Abb. 306 (vgl. Abb. 51).
Unterer Parallelapparat.

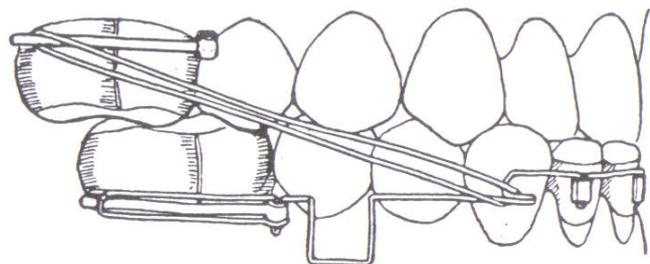


Abb. 307. Bolzenbogen mit Parallelapparat und intermaxillären Gummiringen zur Behandlung der unteren Protraktion. (Oben: Lingualbogen zur Verankerung der Molaren!)

werden) ist für diese Fälle ein hervorragendes Behandlungsmittel (Abb. 307).

Der stationären Verankerung der Molaren ist bei der eben besprochenen Anomalie besondere Aufmerksamkeit zu schenken, weil die inzisale alveoläre Region stärkeren Widerstand leistet als die dentale. Es wird meist unerlässlich sein, Stützungs-

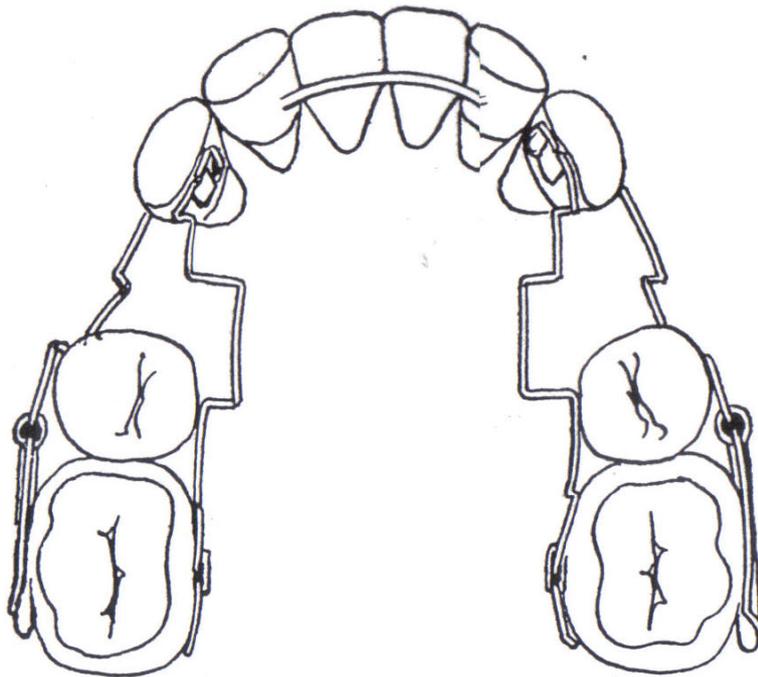


Abb. 308. Stationäre Verankerung der Molaren durch linguale Doppelschleifenschloßfedern.

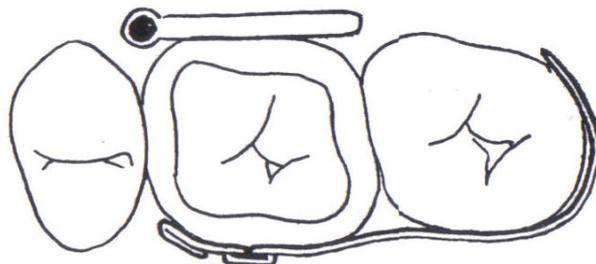


Abb. 309 (vgl. Abb. 138).

vorrichtungen anzuwenden (vgl. die Aufzählung auf S. 171), von denen folgende zur Verfügung stehen:

1. Intermaxillär: Gummiringe.
2. Intramaxillär:
 - a) Ein lateraler Verankerungsblock zwischen dem ersten Molaren und dem ersten Prämolaren oder Eckzahn, gebildet durch eine Doppelschleifenschloßfeder (Abb. 308); der Prämolare (bzw. Eckzahn) erhält ein Vollband mit lingualem Flachröhrchen.
 - b) Eine Linguodistalkralle um den zweiten Molaren, falls dieser vorhanden ist (Abb. 309 [138]).

b) Behandlung der oberen inzisalen Protraktion mit dem Hochlabialbogen.

Der Hochlabialbogen ist nicht eigentliches Behandlungsmittel, sondern gibt die Basis für die Fingerfedern ab. Diese sind der Form nach gerade, reichen bei dentaler Protraktion bis zur Mitte der Labialflächen, bei alveolärer Protraktion nur bis dicht unter den Zervikalrand, und werden als Doppelfedern für das mittlere Zahnpaar (Abb. 310 [102]) oder je eine Doppelfeder für die seitlichen Zahnpaare (Abb. 311 [103]) angebracht. Zur Aktivierung sind sie in ihrer unteren Hälfte etwas einwärts zu

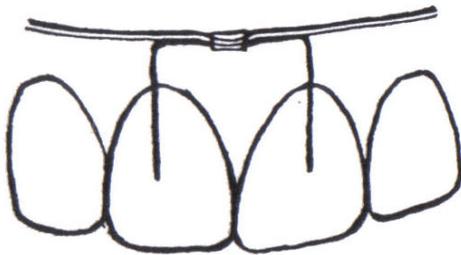


Abb. 310 (vgl. Abb. 102).

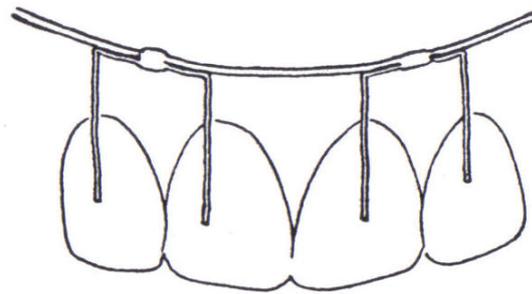


Abb. 311 (vgl. Abb. 103).

biegen. Die Bewegung ist freiläufig. Längsachsendrehungen ermöglichen sich gleichzeitig dadurch, daß der Angriffspunkt der Feder nicht in der Mitte, sondern an der einen Kante der Zahnfläche liegt.

c) Behandlung der inzisalen Protraktion mit dem Lingualbogen und seinen Modifikationen.

1. Lingualbogen. Die Aktivierung erfolgt durch Verengen der Seitenschleifen, so daß der Bogen etwa 2 mm von den Schneidezähnen absteht. Diese werden durch Ligaturen aus feinem Draht (0,2 mm) straff angebunden; empfehlenswert ist eine fortlaufende Achterligatur (Abb. 312). Diese Methode ist nur im Unterkiefer zulässig, da oben die Ligaturen unter das Zahnfleisch gleiten.

2. Schlingenlingualbogen. Die Schlinge ist der wirksame Ersatz der Ligatur. Auch sie ist hauptsächlich im Unterkiefer zu verwenden, wo die Gefahr des zervikalen Gleitens wesentlich geringer ist. Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß es verkehrt wäre, sofort die Schlinge anzuwenden, bevor nicht die seit-

liche Kontraktion beseitigt ist (vgl S. 196). Weder läßt sich die Schlinge durch den engen Zahnkontakt bringen, noch haben überhaupt die protahierten Schneidezähne nach lingual hin genügend Platz. Man dehne also zunächst mit dem Balkenlingualbogen und bringe erst nach einige Zeit die Schlinge an.

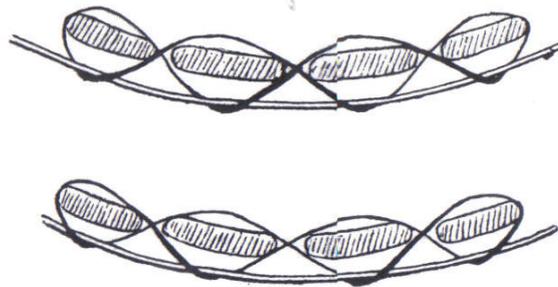


Abb. 312. Zwei Formen der Achterligatur am Labialbogen (ebenso am Lingualbogen).

3. Labiolingualbogen. Über diesen besonders im Wechselgebiß vorteilhaften Apparat ist alles Nötige auf S. 63 gesagt.

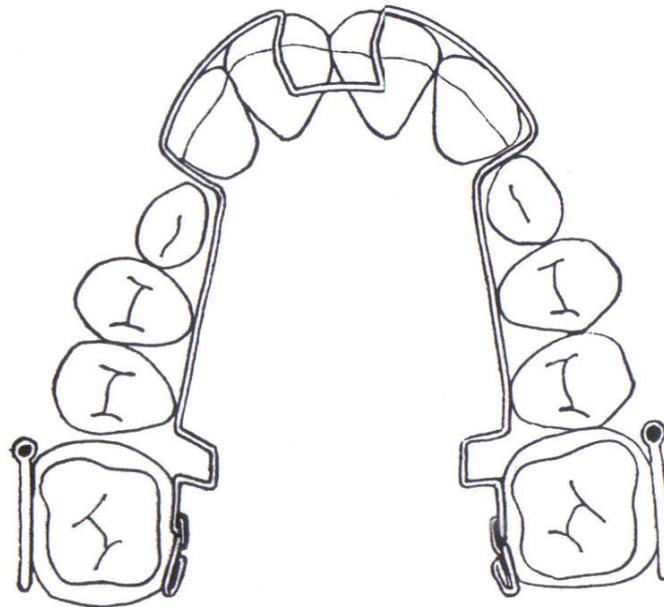


Abb. 313 (vgl. Abb. 96).

4. Verkürzungs-Schlingenlingualbogen und Verkürzungs-Labiolingualbogen. Diese Modifikationen ermöglichen die Verwendung des Lingualbogens für die besprochene Anomalie auch im Oberkiefer (Abb. 313 [96]). Der zum Verkürzen eingestellte Bogen kann nicht hochgleiten, und das Verkürzen selbst ist, wie früher erwähnt, wünschenswert (s. S. 61, 65 u. 213).

Behandlung der seitlichen Protraktion.

Die rein seitliche Protraktion hat zur Voraussetzung, daß die Schneidezähne in sagittaler Richtung entweder normal stehen oder eine Retraktion zeigen. (Sind sie ebenfalls protrahiert, so besteht eine totale Protraktion, s. später.)

Es ist klar, daß bei seitlicher Protraktion und Normalstand der Schneidezähne für die Eckzähne kein Platz innerhalb der Zahnreihe vorhanden ist. Sie stehen extra- (Abb. 314 [282] oder

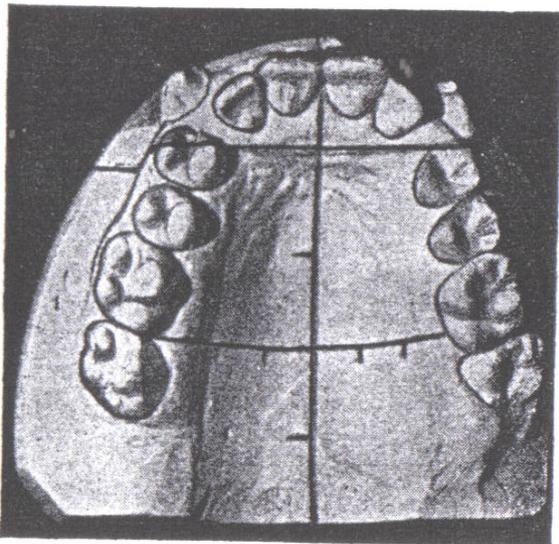


Abb. 314
(vgl. Abb. 282).

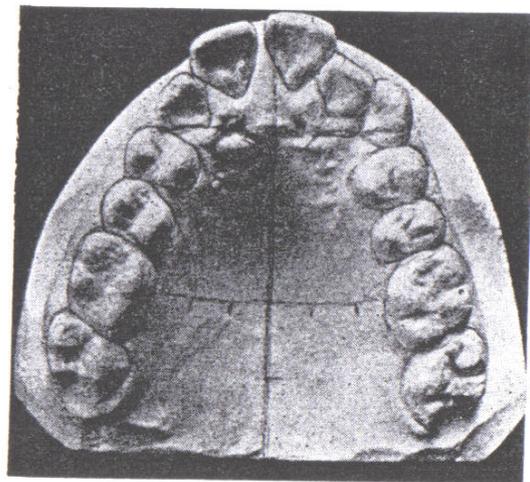


Abb. 315. Partielle Retention eines oberen rechten Eckzahnes an der Gaumenseite.

intravertiert, zumeist auch supra- bzw. (im Unterkiefer) infravertiert, zuweilen auch retiniert (Abb. 315). Ihre Einreihung kann erst nach genügender Platzschaffung, d.h. nach Beseitigung der seitlichen Protraktion, erfolgen.

Die Behandlung der seitlichen Protraktion bezweckt die körperliche Distalbewegung der Seitenzähne um die diagnostisch ermittelte Strecke. Dieses Verfahren bildet bei Kindern bis etwa zum 12. Lebensjahre die Regel, stößt aber auf Schwierigkeiten bei älteren Patienten, wo die zweiten, evtl. sogar die dritten Molaren bereits durchgebrochen sind. Es besteht nicht etwa eine direkte Unmöglichkeit hierzu, aber der Aufwand an Mühe und Zeit, ferner die Gefahr eines Zusammenbruchs der Verankerung, des weiteren die Möglichkeit einer Beengung der Weichteile am

Schlunde und schließlich das Risiko eines Rezidivs beim Durchbruch der Weisheitszähne lassen das chirurgisch-orthodontische Verfahren vorteilhafter erscheinen. Es besteht in der Extraktion der oberen ersten Prämolaren, in der Belassung der hinteren und Beseitigung nur der vorderen Protraktion. Es ist indiziert bei seitlichen Protraktionen um 1/1 Zahn (oder darüber) und jenseits des 12. Jahres, bei geringeren Protraktionen evtl. dann, wenn gleichzeitig eine extreme Zahnbreite vorliegt (wenn also nach dem Pont-Index die Summe der vier Schneidezahnbreiten etwa 35 mm oder mehr beträgt).

Rein orthodontische (extraktionslose) Behandlung der seitlichen Protraktion.

a) Mit dem labialen Federbalkenapparat.

Es ist schwer möglich, Molaren und Prämolaren gemeinsam nach hinten zu bewegen. Man beginnt mit den ersten Molaren.

Die Befestigung des Labialbogens am Bukkalschloß gewährleistet eine körperliche Bewegung. Die rückwärtsdrückende Kraft wird geliefert

1. durch die Spannung der erweiterten Vertikalschleifen bei vorn fixiertem Bogen,
2. durch intermaxilläre Gummiringe,
3. durch eine Kombination beider Mittel.

Ad 1. Die Schleifenspannung hat so zu erfolgen, daß der Vorderbogen seine Horizontallage behält und zum Zwecke einer mehr radikulären Verankerung in Zahnhalshöhe liegt. Das korrekte Umformen der Schleifen ist auf S. 28 angegeben.

Die vordere Fixierung des Bogens wird in primitiver Weise durch Zahnhalsligaturen erreicht. Eine bessere Ausnutzung des inzisalen alveolären Widerstandes vermittelt der Bolzenbogen in Verbindung mit dem Parallelapparat (s. S. 37). Diese Methode ist aus technischen, hygienischen und statischen Gründen den Ligaturen weit überlegen.

Bei Gebrauch des inzisalen Verankerungsapparates wird der Widerstand der Schneidezähne mitunter ausreichen, so daß sie keine unerwünschte Frontalbewegung erfahren.

Ad 2. Die intermaxillären Gummizüge kommen zuweilen als alleiniges Bewegungsmittel für die Molaren in Betracht. Der Labialbogen muß alsdann stets in einem kleinen Abstand von den Schneidezähnen gehalten werden. Diese Methode ist nicht sehr empfehlenswert, weil die Gummiringe nicht gleichmäßig wirken und eine unerwünschte Kippung der Molaren erzeugen.

Ad 3. Es wird meist nötig sein, selbst beim Gebrauch des Parallelapparates, auch noch Gummiringe anzulegen, um ein Ausweichen der Schneidezähne nach frontal zu verhüten und die Kraftdosis ohne Verlust auf die Molaren wirken zu lassen.

Sind die Molaren an ihrem richtigen Platze, so wird man gern eine Pause von einigen Wochen einschieben, um dem neu-

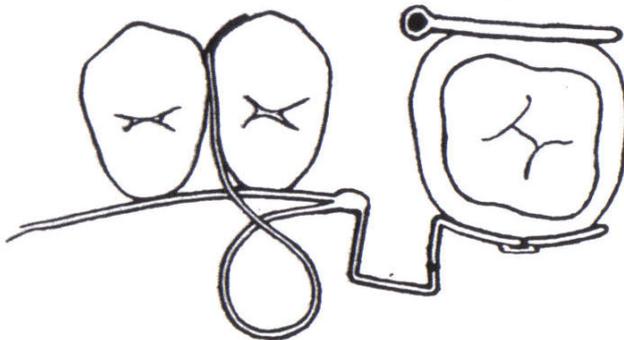


Abb. 316. Distalbewegung des 2. Prämolaren mit einer Schleifenkrallenfeder.

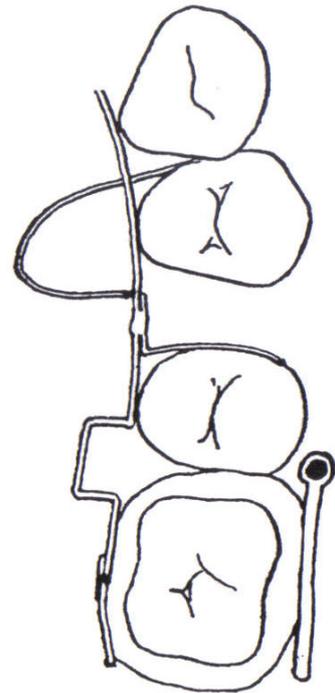


Abb. 317. Doppelfeder zur Retention des zweiten und Distalbewegung des ersten Prämolaren.

gebildeten Knochengewebe Zeit zur Verkalkung zu lassen. Die vorderen Ligaturen bzw. der Bolzenbogen mit Parallelapparat bleiben während dieser Zeit und auch weiterhin liegen.

Es folgt nun die Distalbewegung der zweiten Prämolaren, am besten mit Hilfe von Schleifenkrallenfedern von einem Lingualbogen aus, der jetzt nach einem Abdruck anzufertigen ist. Die Krallen liegt zervikal und ist nur mäßig zu spannen, um den Zahn nicht zu kippen (Abb. 316).

Für die Distalbewegung der ersten Prämolaren ist evtl. dieselbe Feder nach entsprechender Umbiegung verwendbar zu machen; im Notfalle wird eine neue angelötet. Letzteres ist dann

notwendig, wenn der zweite Prämolare Neigung zum Vorwandern zeigt, also durch seine Feder retiniert werden muß. Man kann dann auch eine neue Doppelfeder anbringen (Abb. 317).

Die intermaxillären Gummizüge sind auch während der Prämolarenbewegung anzulegen.

Die abnehmbaren Balken des labalen Federbalkenapparates dienen während der Distalbewegung der Molaren zunächst zur Behebung einer gleichzeitig bestehenden seitlichen Kontraktion. Dieser Teil der Behandlung dürfte beendet sein, wenn die Molaren ihre richtige Sagittalstellung gewonnen haben. Die Balken können

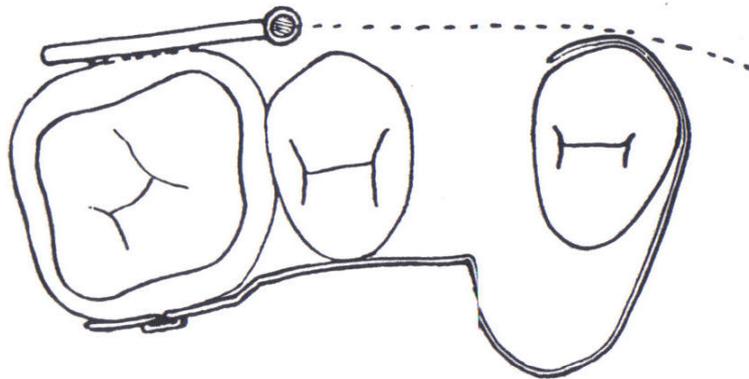


Abb. 318 (vgl. Abb. 133).

alsdann eventuell zu Schleifenkrallenfedern umgebogen und für das Rückziehen der Prämolaren gebraucht werden (Abb. 318 [133]), so daß die Anfertigung eines Lingualbogens erspart wird.

Nach Behebung der seitlichen Protraktion ist der Platz für die außer der Reihe stehenden Eckzähne gewonnen, und es kann an deren Regulierung herangegangen werden. In vielen Fällen, wenn die Situation günstig ist, werden sie sich von selbst richtig einstellen. Sonst sind die bei den Einzelzahnabweichungen angegebenen Methoden anzuwenden.

Es sei noch erwähnt, daß die seitliche Protraktion häufig asymmetrisch, also unilateral angetroffen wird (Abb. 319). Die Behandlung vollzieht sich alsdann nur auf der betroffenen Seite, auch der Gummizug wirkt einseitig. Bei Verwendung von Schneidezahnligaturen zur vorderen Fixierung des Labialbogens darf nicht vergessen werden, den nur einseitig aktivierten Bogen daran zu verhindern, daß er durch die Ligatur hindurch nach der anderen

Seite gleitet und sich dort ausbeult; hierbei erschöpft sich seine Kraft lediglich in nicht wünschenswerten Nebenwirkungen. Es genügt, vor der Aktivierung, d. h. der Erweiterung der Vertikalschleife, unmittelbar an der Distalseite der seitlichen Schneidezahnligatur eine „Nase“ (s. S. 179, Abb. 242) anzubiegen, die das Durchgleiten verhütet.

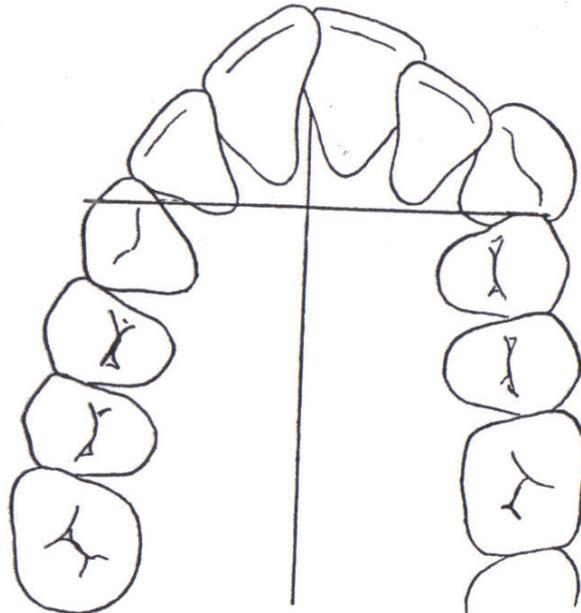


Abb. 319. Unilaterale seitliche Protraktion.

Bei Verwendung des auch hier in jeder Hinsicht überlegenen Bolzenbogens mit Parallelapparat fällt die Berücksichtigung jenes Umstandes fort.

b) Mit dem Lingualbogen.

Es ist nicht möglich, den Lingualbogen (durch Erweitern der Seitenschleifen und Anlehnen gegen die evtl. mit Hakenbändern versehenen Schneidezähne) als aktiven Motor für das Zurückdrängen der Molaren zu verwenden, da die Verankerung sich nicht sicher und exakt einrichten läßt. Dennoch gibt es eine wegen ihrer Unsichtbarkeit vorteilhafte Kombination. Der Lingualbogen dient hier nur zur gegenseitigen Verankerung der Molaren, um deren Kippung zu verhüten. Die Kraft selbst wird geliefert durch intermaxilläre Gummiringe an Schloßfederhaken (s. Abb. 320 [125]). Freilich ist, wie oben hervorgehoben, diese Methode derjenigen des vorn fixierten Labialbogens unterlegen.

Die Rückbewegung der Prämolaren vom Lingualbogen aus mit Hilfe von Schleifenkrallenfedern ist oben erwähnt worden.

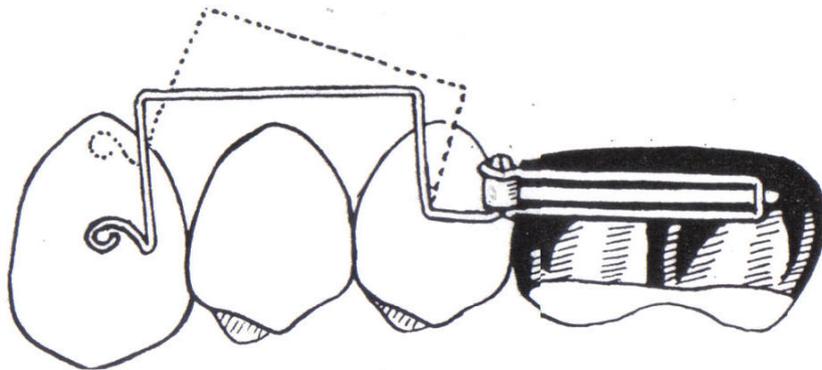


Abb. 320 (vgl. Abb. 125).

Chirurgisch-orthodontische Behandlung der seitlichen Protraktion (mit Extraktion der ersten Prämolaren).

Nach der Extraktion der ersten Prämolaren wird man zunächst abwarten, ob nicht eine spontane Einstellung der Eckzähne erfolgt — vorausgesetzt, daß sie hierzu überhaupt imstande sind.

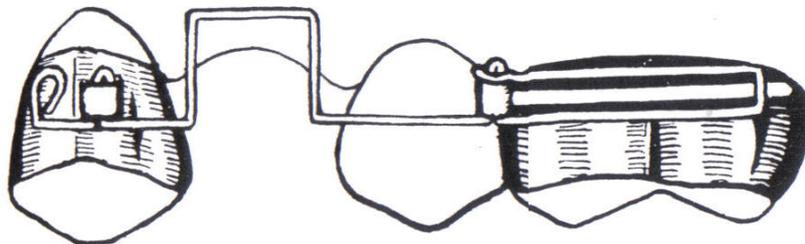


Abb. 321 (vgl. Abb. 126).

Dies pflegt nicht der Fall zu sein, wenn sie an der labialen Seite zu weit medial, also über dem seitlichen Schneidezahn stehen, oder wenn sie palatinal durchgebrochen sind. In solchen und ähnlichen Fällen hat es keinen Zweck zu zögern. Zumindest soll wenige Tage nach der Extraktion ein den Schneidezähnen gut anliegender Lingualbogen eingelegt werden. Die Erfahrung lehrt nämlich, daß die Extraktionslücken sich ziemlich rasch durch Vorwandern der hinteren Zähne zu schließen pflegen. Der vorn angelehnte Lingualbogen vermag dies zu verhindern. Das Hineinziehen der Eckzähne kann durch Federn vom Lingualbogen aus oder durch Bukkalschloßfedern erfolgen. Sind komplizierte Drehungen um eine oder mehrere Achsen erforderlich, so ist die

Schleifenschloßbefestigung (Abb. 321 [126]) der Feder an dem Röhrrchenbande des Eckzahnes zweckmäßig (vgl. den Abschnitt über die Einzelzahnabweichungen, S. 179 ff.).

Behandlung der totalen Protraktion.

Die totale Protraktion setzt sich aus einer seitlichen und einer inzisalen Protraktion zusammen. Damit ist der Wegweiser für die Behandlung nach den oben besprochenen Methoden gegeben.

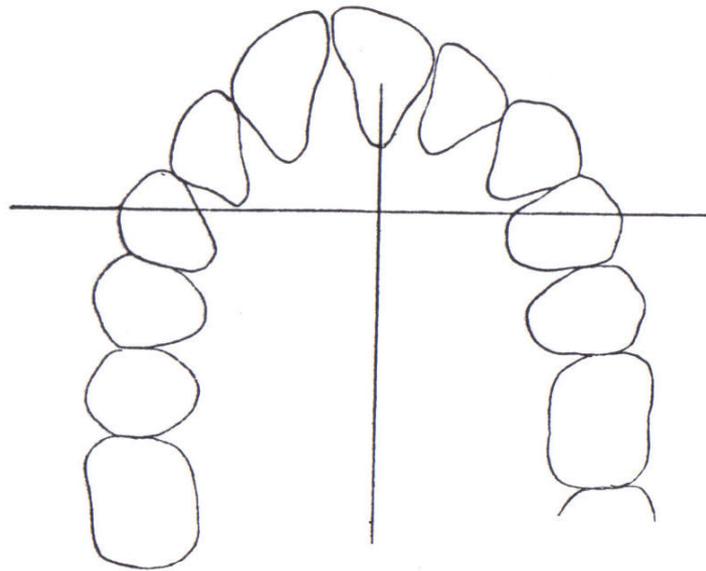


Abb. 322. Verschiebung der Mittellinie bei asymmetrischer Protraktion.

Es ist selbstverständlich, daß zuerst die seitliche Protraktion und dann erst die inzisale anzugreifen ist.

Auch hier gibt es symmetrische und asymmetrische Formen. Die ersteren sind infolge der besseren Ausbalancierung der Verankerung leichter zu behandeln.

Mit der asymmetrischen Form ist sehr häufig eine Verschiebung der Mittellinie verbunden. Die Frontzähne stehen nicht nur zu weit frontal, sondern scheinen auch von der protrahierten nach der normalen Seite hinübergedrängt zu sein. Das Prosthion liegt demgemäß nicht auf, sondern neben der Raphe-median-Ebene (Abb. 322).

Die Behandlung dieser inzisalen Anomalie, die man sich aus einer Reihe von Medio- und Distoversionen zusammengesetzt vorstellen kann, beginnt erst nach völliger Beseitigung der unilate-

ralen Protraktion. Das geeignetste Mittel sind die Schleifenkrallenfedern am Lingualbogen, die der Reihe nach die Schneidezähne seitwärts verschieben (Abb. 323 [107]). Es ist oft möglich,

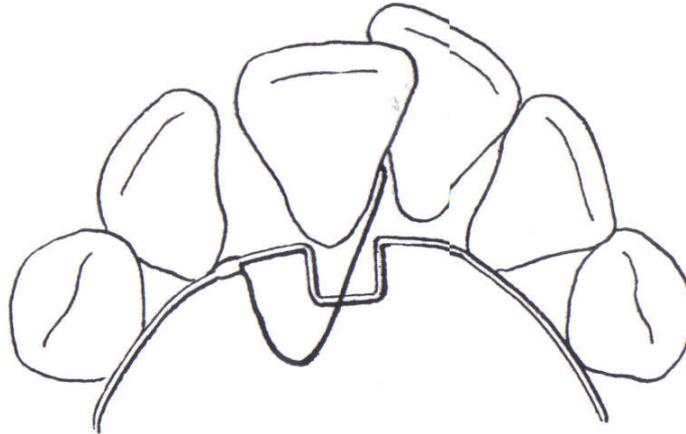


Abb. 323 (vgl. Abb. 107).

eine Feder nach entsprechender Umbiegung nacheinander für zwei oder gar drei Zähne zu verwenden. Auch Doppelfedern sind praktisch, besonders wenn es gilt, einen bereits bewegten Zahn

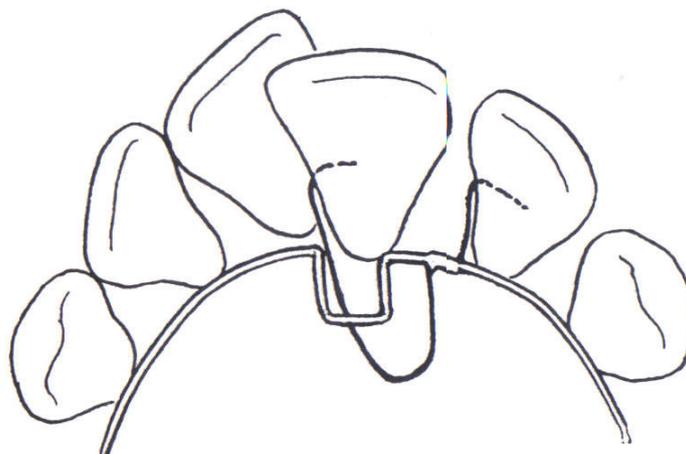


Abb. 324 (vgl. Abb. 108).

mit der einen Feder zu retinieren und seinen Nachbar mit der anderen Feder zu regulieren (Abb. 324 [108]).

Im Unterkiefer ist manchmal die seitliche Blockbewegung der vier Schneidezähne insgesamt möglich bei Gebrauch des Schlingenlingualbogens (Abb. 325). Die Schlinge faßt die Schneidezähne fest zusammen. Die auf der normalen Seite befindliche Seitenschleife des Lingualbogens ist zu erweitern, die auf der

anderen (protrahiert gewesenen) Seite befindliche ist zu verengen. Wird der Bogen eingesetzt, so erscheint die Schlinge, bevor man sie an ihren Platz drückt, gegen die Schneidezahnreihe seitlich verschoben, woraus ihre Aktion klar wird.

Die Sorge um die stationäre Verankerung der Molaren darf nicht vernachlässigt werden. Es genügt, auf der normalen Seite einen intermaxillären Gummizug einzurichten, der dem Distaldruck auf den Molaren entgegenwirkt. Es kann nicht schaden,

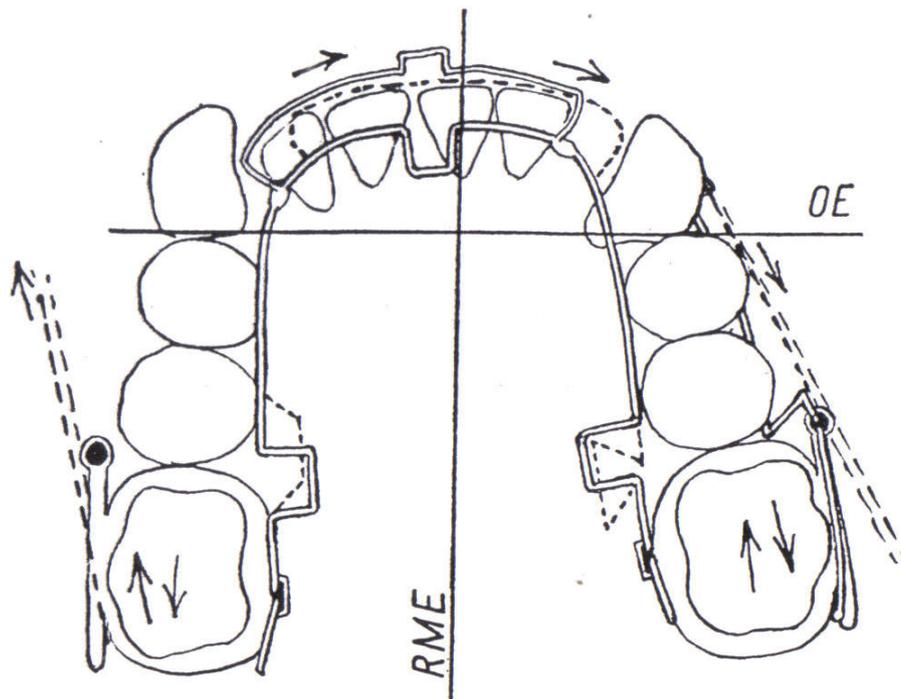


Abb. 325. Seitliche Blockbewegung der Schneidezähne mit Schlingenlingualbogen.

außerdem auf der anderen Seite ebenfalls einen Gummizug, natürlich in entgegengesetzter Richtung, anzubringen.

Was die vertikale Lokalisation betrifft (vgl. S. 206), so ist die obere totale Protraktion stets alveolär, und zwar nicht nur in ihrem seitlichen, sondern auch in ihrem inzisalen Anteil (wie aus der Prosthionlage hervorgeht).

Zu der inzisalen alveolären Form gesellt sich freilich oft noch eine dentale hinzu, kenntlich an der Labialneigung der Zahnkronen. (Sogar die Kombination zwischen inzisaler alveolärer Protraktion und dentaler Retraktion wird beobachtet: Vorlagerung des Prosthion, Lingualneigung der Zahnkronen.) Die obere Protraktion kann allerdings auch maxillär sein, jedoch macht dies für die

Behandlung keinen Unterschied aus. Dagegen stellen sich im Unterkiefer die Verhältnisse therapeutisch anders dar, wie am Schluß dieses Kapitels erörtert werden soll.

Die Behandlung der totalen alveolären Protraktion (oben und unten) kann entweder rein orthodontisch oder chirurgisch-orthodontisch (mit Extraktion der ersten Prämolaren) erfolgen — entsprechend der Indikation, wie sie für die seitliche Protraktion gegeben worden ist (s. S. 220).

Die Behandlungsmethoden entsprechen denen der seitlichen und der inzisalen Protraktion. Nur über die Distalbewegung der Eckzähne ist noch einiges nachzutragen, weil diese Zähne jetzt nicht eine Stellungsabweichung außerhalb der Reihe zeigen, sondern ihren richtigen Kontakt im Bogen inne haben. Sie sind

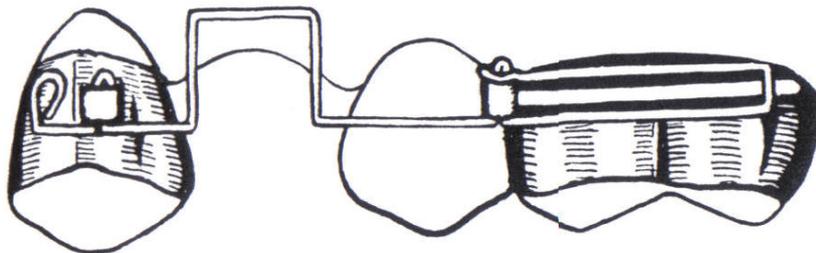


Abb. 326 (vgl. Abb. 126).

also um ein gehöriges Stück, gewöhnlich um eine ganze Zahnbreite, nach hinten zu bewegen. Es spielt dabei kaum eine Rolle, ob die ersten Prämolaren extrahiert worden sind oder nicht. Im ersteren Falle ist die Kippneigung der Eckzähne (in die leeren Alveolen hinein) sogar größer als im zweiten Falle, wo sie meist während der mechanischen Bewegung der Prämolaren schon ein wenig mitzuwandern pflegen.

Infolgedessen ist die freiläufige Bewegung — am besten durch Schleifenkrallenfedern vom Lingualbogen aus (s. Abb. 105, S. 70) — bei der extraktionslosen Therapie aussichtsreicher. Evtl. kann nachträglich eine Geradestellung erfolgen. Bei der Extraktionsbehandlung ist unter allen Umständen die mechanisch-körperliche Distalbewegung der Eckzähne vorzuziehen. Es könnte sonst ein häßlicher Schiefstand zurückbleiben oder ein wenn auch nur geringes, aber zu dauernder Lückenbildung führendes Wiedervorgehen der Kronen eintreten.

Der zwangsläufigen Rückbewegung dient vor allem die Bukkal-schloß-Schleifenschloßfeder (Abb. 326 [126]). Die stationäre Verankerung der Molaren kann entweder intramaxillär oder intermaxillär eingerichtet werden. Im ersten Falle liegt ein Lingualbogen, der zwischen Molaren und Schneidezähnen einen Verankerungsblock schafft, weil der durch die Feder bewirkte Frontalzug an den Molaren sich als Druck auf die Schneidezähne überträgt. Es ist darauf zu achten, daß der Lingualbogen nicht den Eck-

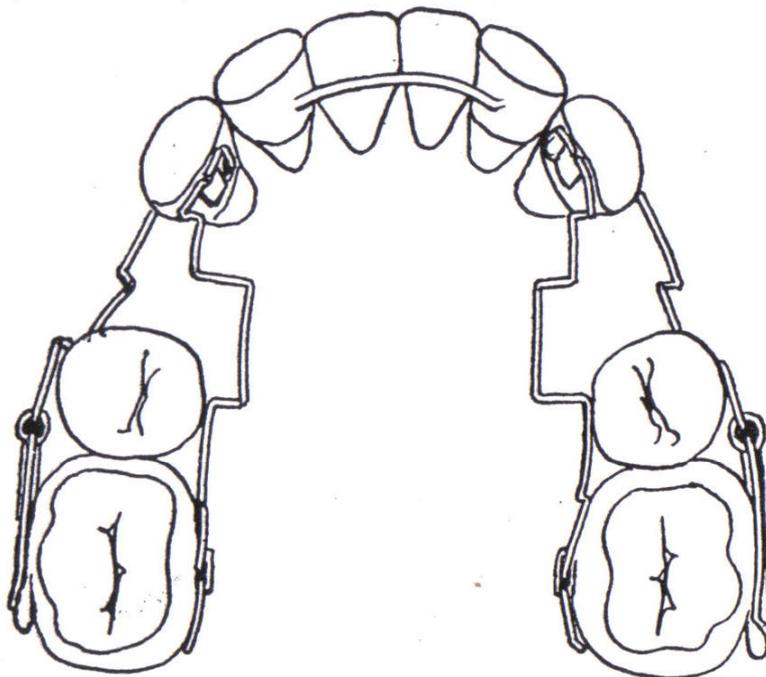


Abb. 327 (vgl. Abb. 308).

zähnen anliegt und sie demnach behindert. In der Mehrzahl der Fälle wird man mit dieser Einrichtung auskommen. Freilich ist der Molarenstellung erhöhte Aufmerksamkeit zu widmen.

Eine verstärkte intramaxilläre Verankerung, die sicherlich ausreicht, ist durch folgende Kombination möglich: Es wird ein labialer Bolzenbogen mit einem inzisalen Parallelapparat (s. S. 37) angelegt, während die Eckzähne durch eine linguale Doppelschleifenschloßfeder (Abb. 327 [308]) bewegt werden.

Einfacher als diese letzte Möglichkeit ist die intermaxilläre Verankerung. Sie bedient sich des Schloßfederhakens mit sekundärer Schleifenschloßfeder (Abb. 328 [128], s. S. 78). Natürlich muß außerdem der Lingualbogen liegen. Sollte diese Vorrichtung

nicht stabil genug sein, so kann die Sekundärfeder auch an einem gewöhnlichen Labialbogen (mit Gummiringhäkchen) angebracht werden (Abb. 329). Dies bietet weiterhin die Möglichkeit, den Bogen an den Schneidezähnen zu ligieren, also auch noch eine intramaxilläre Versteifung zu schaffen.

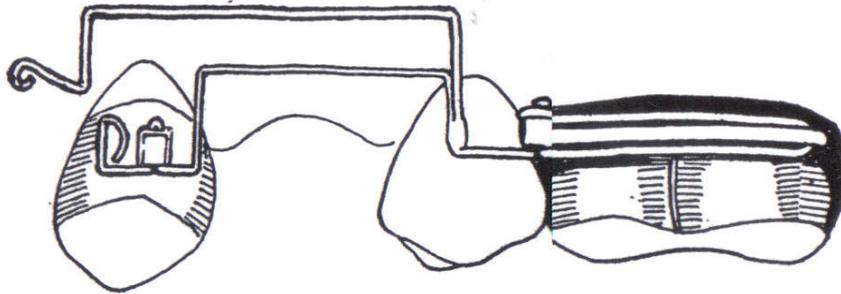


Abb. 328 (vgl. Abb. 128).

Die totale Protraktion im Unterkiefer differenziert sich in eine alveoläre (vgl. Abb. 330) und mandibuläre (vgl. Abb. 331) Form, die verschieden zu behandeln sind.

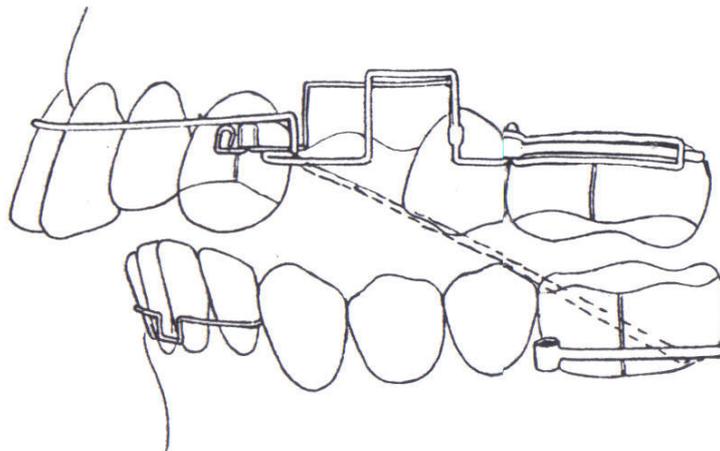


Abb. 329. Labialbogen mit Eckzahnrückziehungsfedern.

Nicht selten findet sich eine Kombination der unteren mit einer oberen Protraktion (Abb. 332) (bimaxilläre totale Protraktion), wobei häufig eine anatomisch richtige Okklusion besteht (Abb. 333). Die Anomalie ist äußerlich an der plumpen, negroiden Mundbildung erkennbar. Ist die untere Protraktion isoliert vorhanden, besteht also oben eine sagittale Normalstellung oder auch eine Retraktion, so wird stets ein unterer Frontzahnvorbiß verschiedenen Grades vorhanden sein.

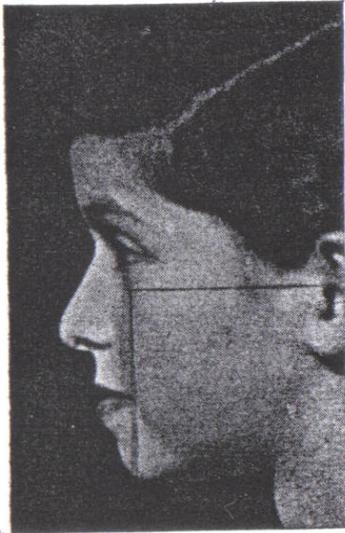


Abb. 330 (vgl. Abb. 303a).

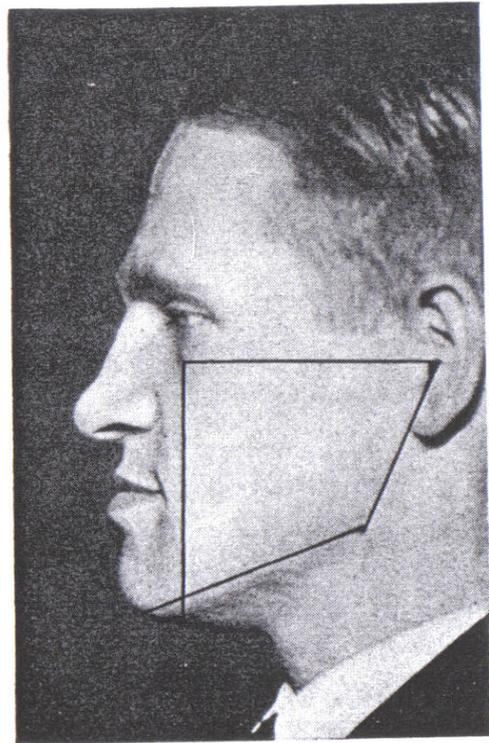


Abb. 331 (vgl. Abb. 287).



Abb. 332. Profilbild des Falles Abb. 333.

Die Behandlung der unteren alveolären Protraktion folgt ganz den für oben angegebenen Regeln. Auch hier kann ohne oder mit Extraktion der Prämolaren behandelt werden. Intermaxillärer Gummizug ist meist unerläßlich, die Ringe sind von unten vorn nach

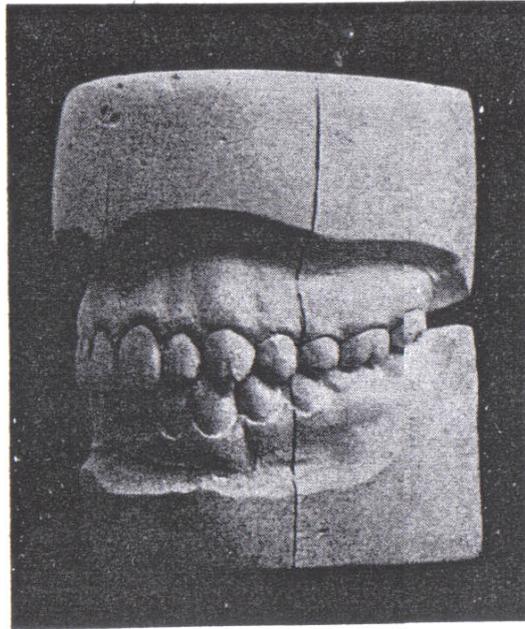


Abb. 333. Bimaxilläre totale Protraktion.

oben hinten zu tragen, mithin muß der untere Labialbogen mit Häkchen versehen sein. Für die körperliche Lingualbewegung der Schneidezähne ist der Bolzenbogen mit Parallelapparat sehr

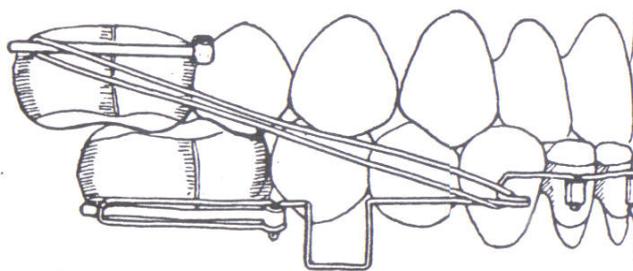


Abb. 334 (vgl. Abb. 307).

praktisch (Abb. 334), letzterer am besten aus vier verlöteten Bändern bestehend (s. Abb. 51). Diese Zähne kippen sonst leicht nach innen, so daß der unschön die Unterlippe vortreibende Alveolarwulst erhalten bleibt, abgesehen von den sonstigen Nachteilen, nämlich der Rezidivgefahr und der Funktionsschädigung.

Während also bei der alveolären Form die Zähne im Alveolarfortsatz verschoben werden, verlangt die mandibuläre

Protraktion (*Progenia vera*) eine totale Rückbewegung des Unterkiefers mit orthopädischer Umbildung der Gelenke und Kieferwinkel, die photostatisch und röntgenologisch kontrolliert werden kann. Die Behandlung soll möglichst frühzeitig beginnen, sie ist entweder extra- oder intraoral, oder beides zusammen.

Besonders im Milch- und Wechselgebiß ist die Kinnkappe mit Gummizügen vom Kopfnetz aus empfehlenswert (Abb. 335);

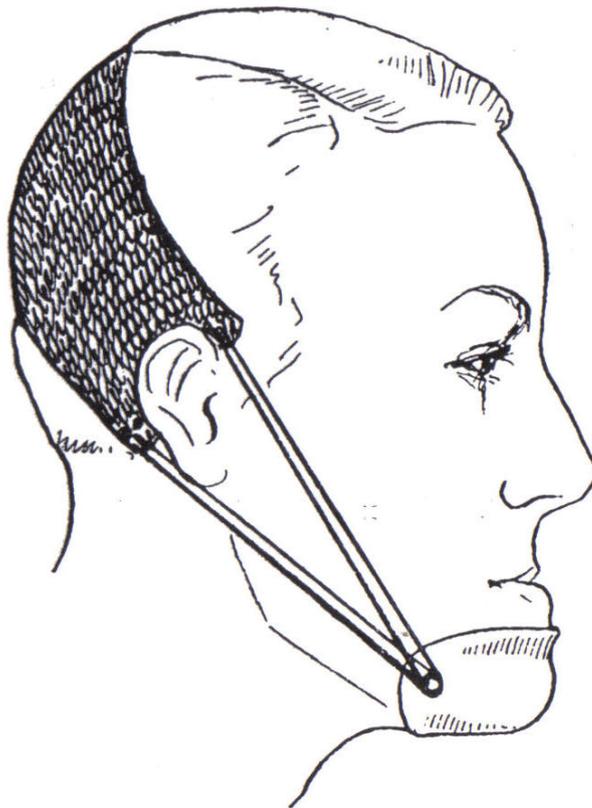


Abb. 335. Kopfnetz mit Kinnkappe und Gummizügen.

leider ist dieses Mittel von der Willfähigkeit des Patienten abhängig, also unzuverlässig.

In nicht sehr ausgeprägten Fällen (und wiederum besonders im Wechselgebiß) ist die Rückbißschiene von guter Wirkung (Abb. 336). Über die unteren Schneidezähne des Arbeitsmodells wird aus rosa Wachs eine bis nahe an die Zahnhäule reichende Kappe geformt, die sich nach oben und hinten zu einer schiefen Ebene fortsetzt, auf der beim Zubeißen die oberen Schneidezähne entlang gleiten. Die Kappe wird in Silber gegossen. Die oberen Schneidezähne sind, falls sie normal stehen, evtl. durch einen fest anliegenden Labialbogen stationär zu verankern. Findet

sich gleichzeitig eine obere inzisale Retraktion (vgl. S. 243), so ist eine günstige reziproke Verankerung gegeben.

Die intraorale Behandlung bedient sich des motorischen Prinzips der Gummizüge, die am besten von einem unteren labialen Federbogen aus hinter die oberen Molarenbandhäkchen gespannt werden. Der Bogen liegt allen Zähnen auf, um den Druck gleichmäßig zu verteilen, er wird zur Vermeidung des Hochgleitens vorn in Einschnittbändern eingelagert. Die oberen Molaren sind durch einen Lingualbogen zu verbinden, falls nicht zur Vornahme besonderer Bewegungen eine andere Einrichtung vorzuziehen ist.

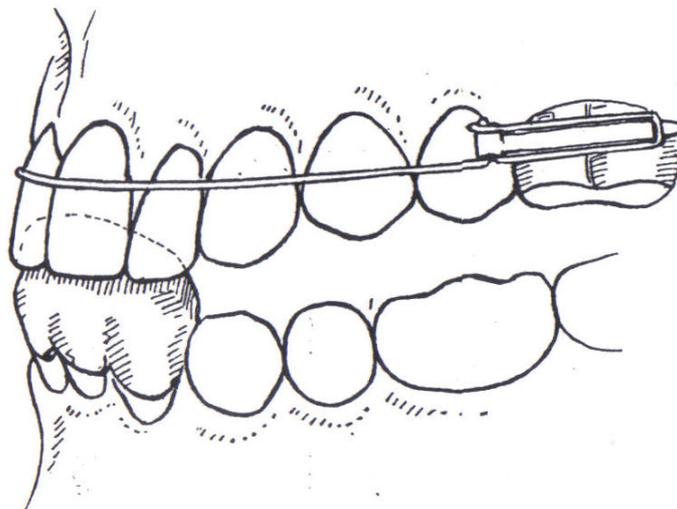


Abb. 336. Rückbißschiene.

Es ist — zumal bei älteren Patienten — sehr zweckmäßig, die Kinnkappe mit dem intraoralen Apparat gemeinsam anzuwenden.

Bei Erwachsenen ist die orthopädische Umformung des Unterkieferknochens mit den gezeigten Mitteln nicht mehr möglich. Hier wird man durch Extraktion von Zähnen, gewöhnlich der ersten Prämolaren, mit entsprechender orthodontischer Behandlung noch Teilerfolge bezüglich der Okklusion und Funktion erzielen können; in kosmetischer Hinsicht kommt es wenigstens zu einem normalen Lippenschluß, wogegen das vorspringende Kinn erhalten bleibt. In verzweifelten Fällen ist die radikal-chirurgische Behandlung am Platze.

Die bimaxilläre totale Protraktion bereitet der Behandlung insofern Schwierigkeiten, als eine intermaxilläre stationäre

Verankerung der Molaren nicht möglich ist, weil ja beide Zahnreihen nach distal verschoben werden müssen. Man wird kaum anders als durch Extraktion der vier ersten Prämolaren der Si-

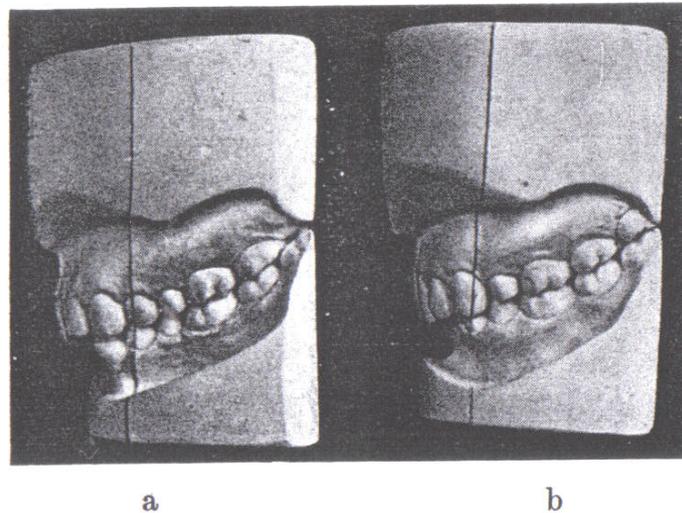


Abb. 337. Bimaxilläre totale Protraktion. a) vor, b) nach der Behandlung.

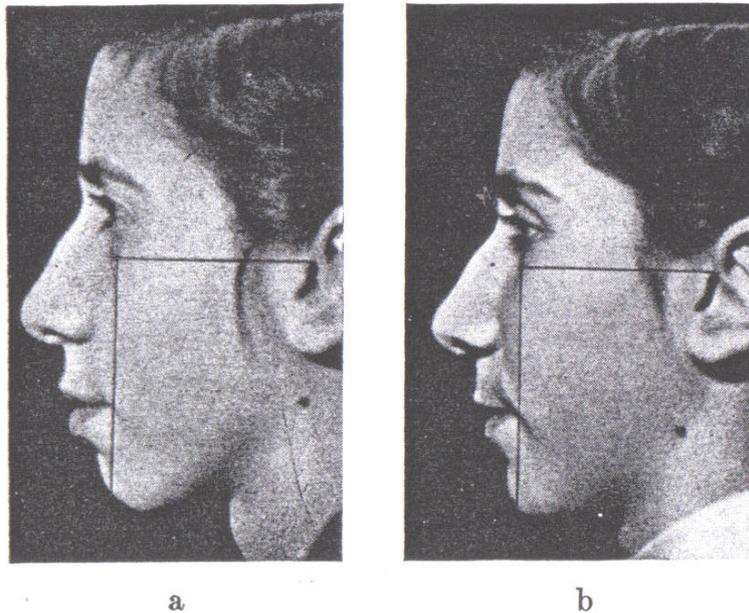


Abb. 338. Profilbilder von Fall Abb. 337.

uation Herr werden (Abb. 337 u. 338) und sich dabei der rein intramaxillären Verankerung bedienen. In denjenigen Fällen, wo die Okklusion korrekt ist, wird überhaupt selten die Notwendigkeit des Eingreifens vorliegen — es sei denn, daß wichtige ästhetische Gründe vorliegen, wie sie z. B. von Schauspielern (besonders weiblichen) mit Recht geltend gemacht werden.

4. Retraktion.**Diagnose.**

Es erübrigt sich, einzelne diagnostische Feststellungen zu geben, weil bei der Retraktion genau die gleichen Unterschiede obwalten wie bei der Protraktion, nur daß bei ihr die Meßpunkte zu weit okkipital (bei der Protraktion frontal) liegen, gemessen von der Orbitalebene aus. Näheres wird aus der Behandlung hervorgehen.



Abb. 339. Obere inzisale dentale Retraktion.

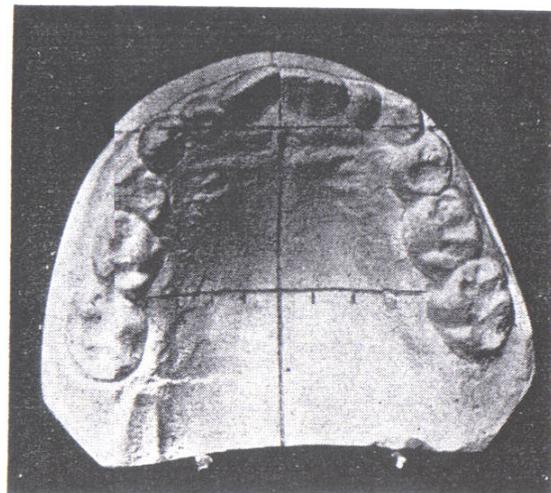


Abb. 340. Obere inzisale alveoläre Retraktion.

Behandlung.**Behandlung der inzisalen Retraktion.****a) Mit dem labialen Federbalkenapparat.**

Zunächst ist die meist gleichzeitig vorhandene seitliche Kontraktion, wenigstens zum größten Teile, zu beheben, damit die Schneidezähne den nötigen Raum gewinnen. Sehr oft besteht zugleich eine inzisale Attraktion oder Abstraktion, deren Behandlung später erörtert wird.

Die inzisale Retraktion ist entweder dental (Abb. 339) (Zahnkronen nach innen geneigt) oder alveolär (Abb. 340) (Zähne normal senkrecht, Prosthion weniger als ca. 6 mm vor der Orbitalebene oder auf ihr oder hinter ihr).

Bei der inzisalen dentalen Retraktion sind die Schneidezähne nach vorn aufzurichten. Der Labialbogen erhält durch Erweitern der Vertikalschleifen vorderen Abstand von 2—3 mm und wird durch Ligaturen straff angebunden. Die Molaren werden

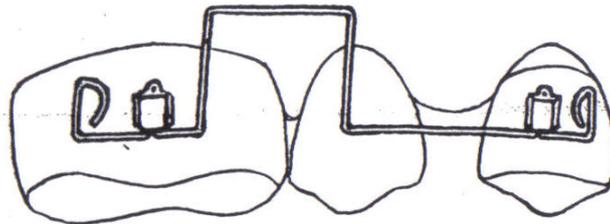


Abb. 341 (vgl. Abb. 135).

zumeist nicht nachgeben, mitunter freilich geschieht es doch, z. B. bei älteren Patienten oder besonders kräftigen Schneidezahnwurzeln. Man wird sie dann in einen seitlichen Verankerungs-

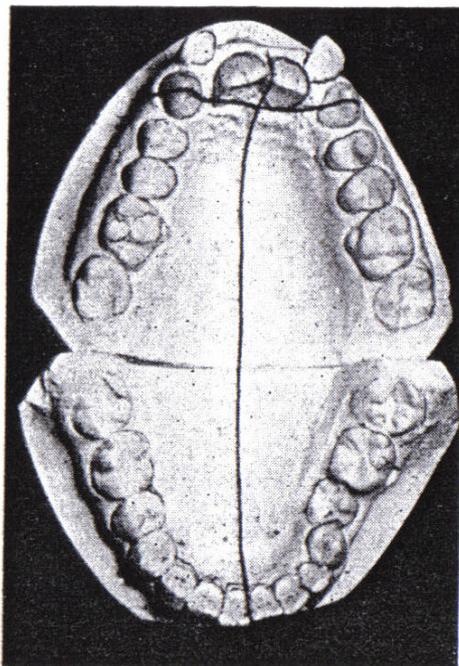


Abb. 342.

block einbeziehen, indem man die Federbalken durch Balkenfedern mit einer die ersten Prämolaren umgreifenden Kralle ersetzt. In hartnäckigen Fällen ist eine linguale Doppelschleifenschloßfeder mit starrer Befestigung am Prämolaren oder Eckzahn zu empfehlen (Abb. 341 [135]). Die Methode der Gegenkraft in

Gestalt intermaxillärer Gummiringe ist anwendbar, besonders wenn im Gegenkiefer gleichzeitig eine Protraktion zu behandeln ist.

Die Schneidezahnstellung bei dieser Form der Anomalie ist mitunter dadurch kompliziert, daß nur die mittleren Schneide-



Abb. 343 (vgl. Abb. 42).

zähne an der Retraktion beteiligt sind, die seitlichen aber eine koronale Extraversion, meist auch noch eine Torsion um die Längsachse zeigen (Abb. 342). In solchen Fällen muß der Labial-



Abb. 344. Doppelfeder bei inzisaler dentaler Retraktion und Extraversion der seitlichen Schneidezähne.

bogen den seitlichen Schneidezähnen aufliegen und von den mittleren abstehen, welche letztere dann straff anzubinden sind. Um die Drehung der seitlichen Zähne zielsicherer zu erledigen

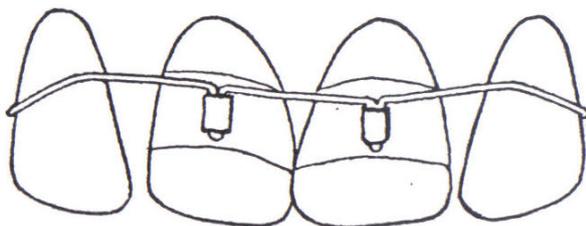


Abb. 345.

Feder von Abb. 344 von vorn.

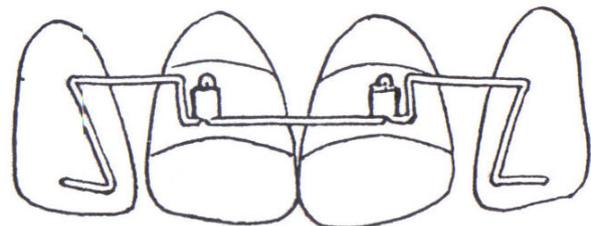


Abb. 346.

Modifizierte Feder für Fall Abb. 344.

und auch dem Bogen weiteren Abstand zu geben, ist es manchmal vorteilhaft, ihn mit „Nasen“ zu versehen, wie sie auf S. 32 beschrieben worden sind (Abb. 343 [42]).

Diese eigentümliche Schneidezahnstellung ist stets eine Begleiterscheinung einer stärkeren seitlichen Kontraktion und auch ursächlich aus dem Platzmangel für die später durchbrechenden

seitlichen Schneidezähne leicht zu erklären. Infolgedessen muß die Behebung der Kieferenge vorangehen. Nur im Wechselgebiß bei schon gelockerten Milchzähnen, wenn einstweilen wenigstens die inzisale Partie in Ordnung gebracht werden soll, ist es an-

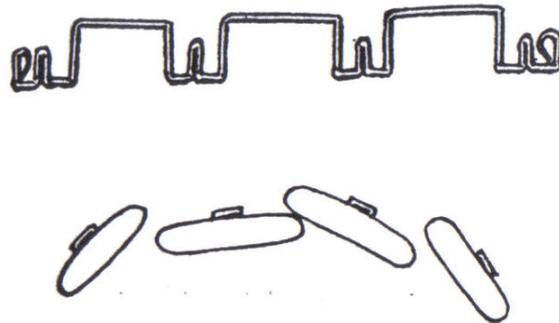


Abb. 347 (vgl. Abb. 148).

gänglich, nur die Schneidezähne mit einem Sonderapparat zu behandeln. Die mittleren Schneidezähne erhalten Flachröhrchenbänder und tragen mittels zweier Bolzen eine Feder, deren freie Enden auf die seitlichen Zähne drücken (Abb. 344 u. 345). Die

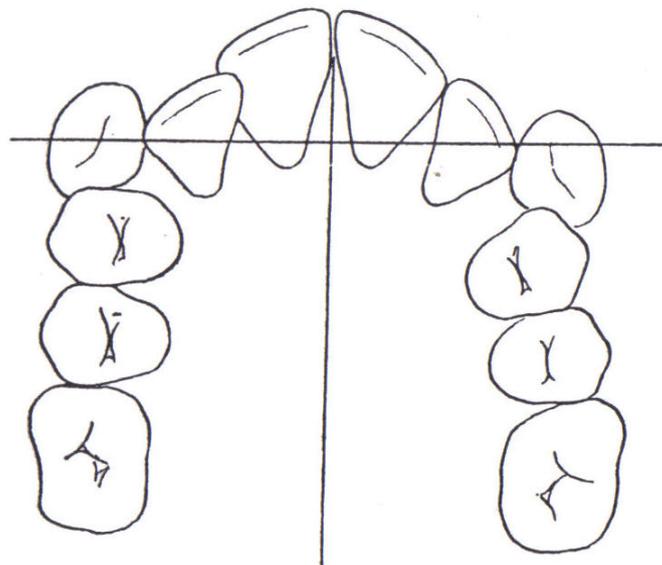


Abb. 348. Inzisale alveoläre Retraktion.

Feder kann auch in verschiedene Schleifen gebogen sein, um differenzierter zu wirken (Abb. 346), und schließlich ist noch die Anwendung einer vierfachen Schleifenschloßfeder möglich (Abb. 347 [148]).

Bei der inzisalen alveolären Retraktion (Abb. 348) sind die Schneidezähne körperlich nach frontal zu bewegen. Eine bloße

Kippung würde sie leicht zurückgehen lassen oder später eine ungünstige Belastung verursachen.

Die Mittel sind entweder freiläufig oder zwangsläufig. Im ersten Falle wird genau so verfahren wie bei der dentalen Retraktion, aber mit zartester Kraft. Man vertraut auf die spontane Parallelbewegung, die vor allem an das kindliche Alter des Patienten gebunden ist.

Die mechanisch-körperliche Bewegung bedient sich des Bolzenbogens mit Parallelapparat (s. S. 37). Da die Molaren hierbei stärker

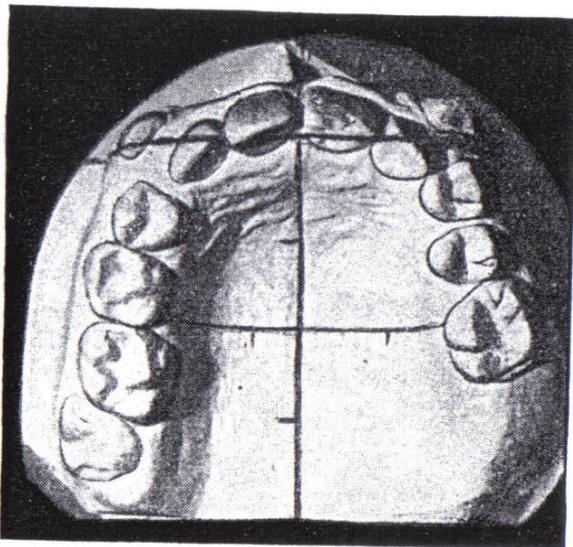


Abb. 349. Obere inzisale Retraktion mit Extraversion der Eckzähne; Seitenzähne normal (vgl. Abb. 350).

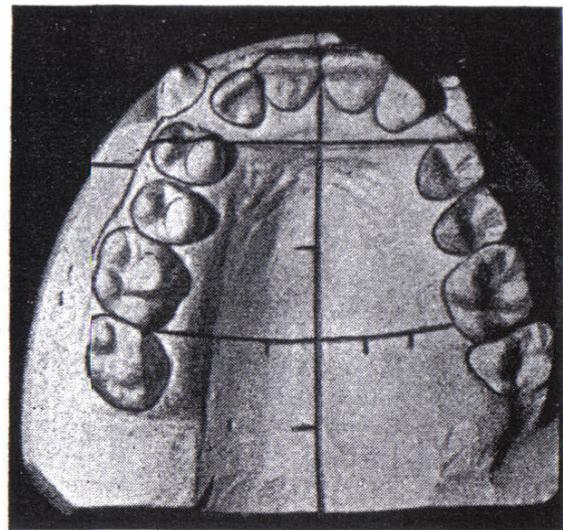


Abb. 350. Extraversion der oberen Eckzähne bei seitlicher Protraktion; Schneidezähne normal (vgl. Abb. 349).

belastet werden, empfiehlt sich evtl. ihre Stützung durch eine der früher angegebenen intra- oder intermaxillären Verankerungen.

Es ist klar, daß die rein inzisale Retraktion, bei der ja die Seitenzähne sagittal-normal stehen, gewöhnlich mit einer Extra- oder Intraversion der Eckzähne verbunden ist (Abb. 349). Diese Anomalie kann erst nach Beseitigung der Retraktion angegangen werden. — Es dürfte nützlich sein, daran zu erinnern, daß die gleiche anormale Eckzahnstellung auch bei seitlicher Protraktion und normaler Schneidezahnstellung (Abb. 350) vorkommt (s. S. 220). Die dort in gewissen Fällen indizierte Extraktion der ersten Prämolaren ist selbstverständlich hier, bei inzisaler Retraktion, nicht erlaubt.

Bei oberer inzisaler Retraktion ist häufig ein „progner“ Biß gleichzeitig vorhanden (der Unterkiefer kann dabei sagittal-normal stehen). Das Bißhindernis wird meist ohne besondere Vorkehrungen zu überwinden sein, zumal wenn für die Behebung

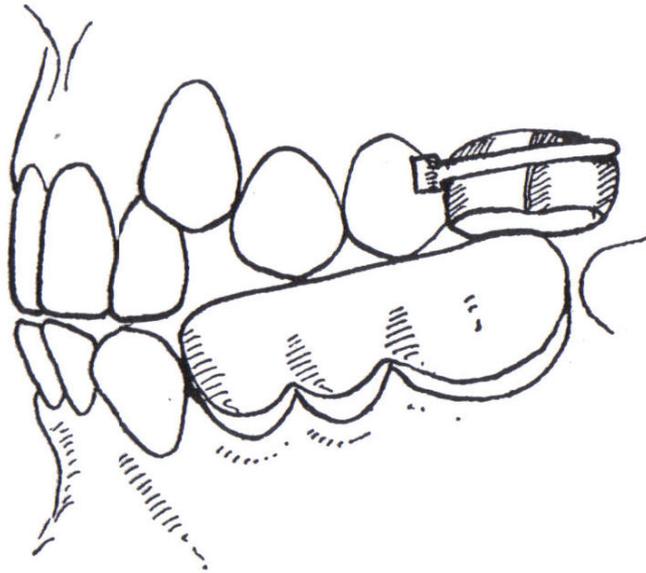


Abb. 351. Seitliche Aufbißkappe.

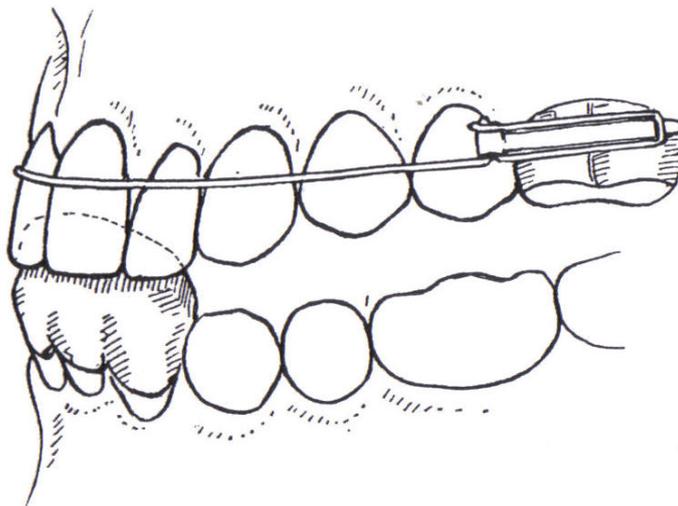


Abb. 352 (vgl. Abb. 336).

inzisaler Vertikalanomalien (s. später) gesorgt worden ist. Der Patient wird angewiesen, von seiner Gewohnheit des Vorbeißen abzulassen und sobald wie möglich durch Hinterbeißen die obere Zahnbewegung zu unterstützen. In sehr hartnäckigen (und sehr seltenen) Fällen bleibt nur die Bißerhöhung durch seitliche Aufbißkappen übrig, die in rosa Wachs zu formen und in Silber

zu gießen sind (Abb. 351). Auch ist in geeigneten Fällen an den Gebrauch der Rückbißschiene auf den unteren Schneidezähnen zu denken, besonders wenn auch eine untere Protraktion besteht (Abb. 352 [336], vgl. S. 234).

b) Mit dem oberen lingualen Federbalkenapparat.

Es kommt hier die auf S. 47 beschriebene Modifikation der inzisalen Balkenverlängerung zur Anwendung (Abb. 353 [71]), am besten nur dann, wenn gleichzeitig eine seitliche Kontraktion zu behandeln ist. Durch die Auswärtsdrehung der Balken geraten ihre vorderen Enden mehr nach frontal, drücken also von innen

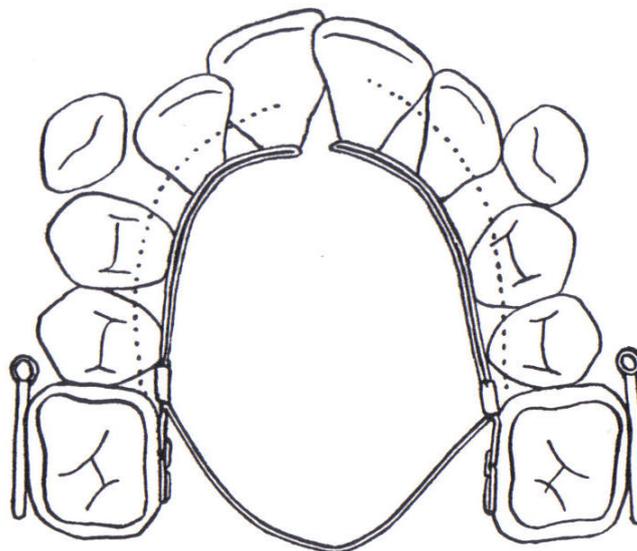


Abb. 353 (vgl. Abb. 71).

gegen die Schneidezähne. Damit die Balken nicht abgleiten, erhalten sie durch Neigung der Bolzen auch eine geringe Tendenz nach zervikal. Der Grad der Biegung darf immer nur sehr mäßig sein.

c) Mit dem Lingualbogen.

Die seitlichen Vertikalschleifen des Lingualbogens sind ein wenig zu erweitern, wodurch der Bogen nach vorn gestreckt wird. Zugleich sind die Bolzen etwas nach vorn zu neigen, damit der vordere Bogen zur Verhütung des Abgleitens mehr nach zervikal strebt. Die Erweiterung der Schleifen ist gering und wird etwa alle zwei Monate vergrößert. Die Schneidezahnbewegung ist freiläufig.

Diese Methode ist besonders für den Unterkiefer zu empfehlen, wo der Bogen leichter an seinem Platze bleibt; es kann auch ein Schlingenlingualbogen gewählt werden. Im Oberkiefer fixiert man den Bogen evtl. durch Auflegen auf die Lingualhäkchen von Schneidezahnbindern (Abb. 354).

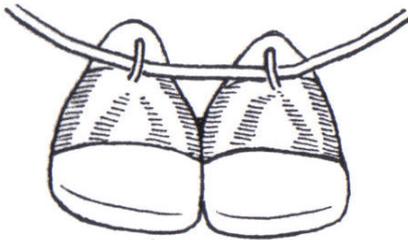


Abb. 354. Lingualhäkchen zur Fixierung des oberen Lingualbogens.

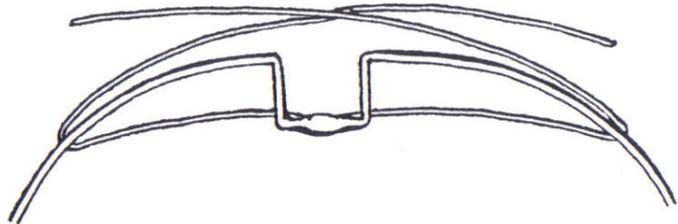


Abb. 355
(vgl. Abb. 112).

Außer dieser direkten Aktivierung des Lingualbogens ist noch die Zwischenschaltung von Frontalfedern möglich (Abb. 355 [112]), wenn auch meist entbehrlich. Im Oberkiefer bedürfen sie zuweilen der obenerwähnten Fixation.

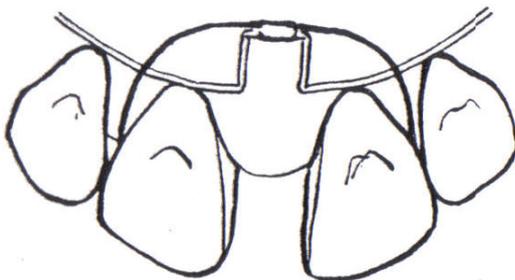


Abb. 356 (vgl. Abb. 110).

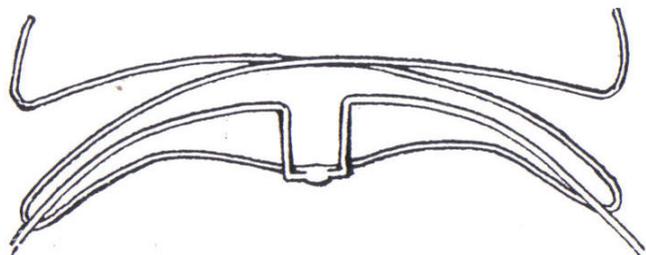


Abb. 357. Frontalfeder mit Krallen.

Sollten die Schneidezähne während ihrer Frontalbewegung seitlich auseinanderrücken, so können sie durch eine Hufeisenfeder (s. Abb. 356 [110]) zusammengehalten werden. An den Frontalfedern sind zu demselben Zweck die etwas länger gehaltenen Enden krallenförmig um die Distalflächen der seitlichen Schneidezähne herumzubiegen (Abb. 357).

Behandlung der seitlichen Retraktion.

Die isolierte seitliche Retraktion ist im Oberkiefer (Abb. 358) extrem selten, weil die Seitenzähne die Tendenz haben, bis zum Anschluß an die vorderen Nachbarn vorzurücken. Etwas häufiger

wird sie als Teil einer oberen totalen Retraktion (s. später) gefunden, die dann stets maxillär ist und auf eine starke Wachstumshemmung im Mittelgesicht (z. B. bei kongenitaler Lues) hinweist; mitunter ist auch eine Unterzahl von Zähnen dabei zu beobachten. Dagegen ist die seitliche Retraktion sehr häufig im Unterkiefer, entweder allein und dann oft verbunden mit einer inzisalen dentalen Protraktion (Abb. 359), oder als Teil einer totalen Retraktion (Abb. 360). Infolge des wohl stets alveolären Typs der Anomalie muß die Behandlung auf eine körperliche Frontalbewegung der Seitenzähne hinzielen; eine Ausnahme macht die

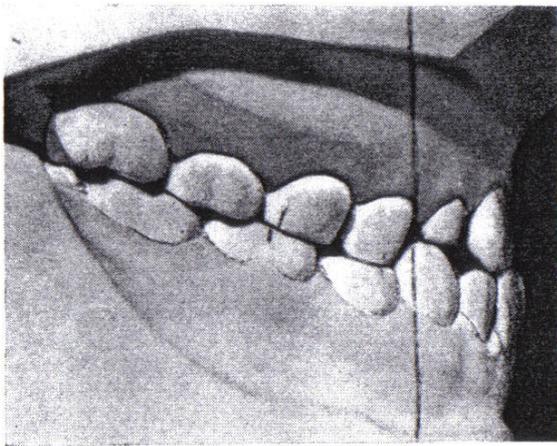


Abb. 358.
Obere seitliche Retraktion.

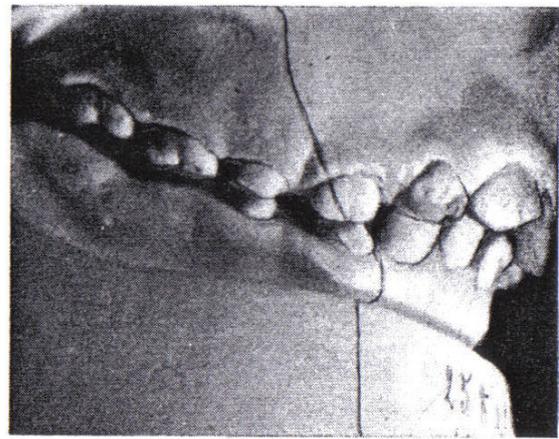


Abb. 359. Untere seitliche Retraktion
und inzisale dentale Protraktion.

mandibuläre Retraktion (Abb. 361), s. S. 251. — Freilich wird eine besondere zwangsläufig-mechanische Vorrichtung, ausgenommen höchstens bei den Eckzähnen, kaum jemals nötig sein, wofern auf recht langsame Verschiebung Bedacht genommen wird. Wahrscheinlich bedingt die auf breiteren Kauflächen sich auswirkende Kaufunktion eine spontane Aufrichtung der Zähne.

Als vornehmliches Behandlungsmittel empfiehlt sich der Lingualbogen mit Schleifenkrallenfedern, wenigstens für die Eckzähne und Prämolaren. Natürlich können diese Federn, die unter allen Umständen indiziert sind, auch am Labialbogen angebracht werden, jedoch ist aus technischen und biologischen Gründen die linguale Lokalisation vorzuziehen. Es ist ja, falls der Labialbogen etwa zur Beeinflussung der Schneidezähne oder

zur Verankerung der Molaren liegen bleiben soll, keine nennenswerte Arbeit, die Balken herauszunehmen und nach einem Abdruck den Lingualbogen mit Federn anzufertigen.

Zunächst sind die an der Retraktion beteiligten vordersten Zähne, also die Eckzähne, frontalwärts zu bewegen. Die Kralle umgreift sie an der distalen Seite und liegt möglichst zervikal. Es folgen die ersten und später die zweiten Prämolaren. Man

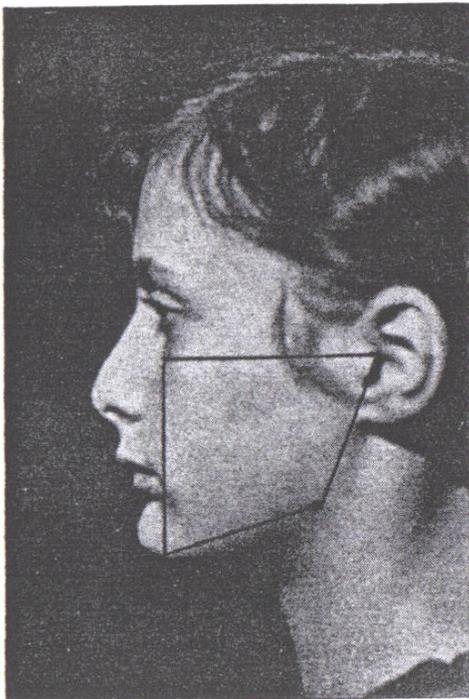


Abb. 360.

Untere alveoläre Retraktion (Gnathion normal; scharf eingezogene Kinnfurche).

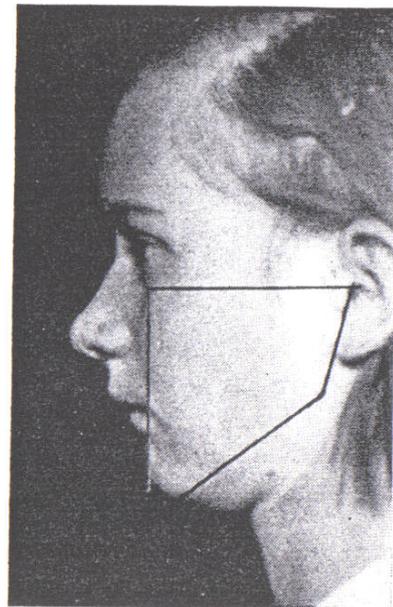


Abb. 361.

Mandibuläre Retraktion.

wird oft mit einer und derselben Feder auskommen, wenn man sie möglichst weit nach hinten, d. h. gegenüber dem zweiten Prämolaren anlötet und die Schleife entsprechend biegt. Es tut der Wirkung keinen Abbruch, wenn für die Bewegung des zweiten Prämolaren die Schleife so weit zusammengedrückt wird, daß ihr vorderer Schenkel den hinteren Schenkel kreuzt (Abb. 362).

Es ist notwendig, auf eine gute stationäre Verankerung der Molaren zu achten. Der Federdruck wirkt auf sie, die zunächst Ankerzähne sind, genau so stark wie auf die Bewegungszähne vor ihnen. Dazu kommt die beträchtliche Dauer der Belastung

und der Umstand, daß die Molaren zum Schluß selbst Bewegungszähne werden. In diesem Sinne ist die Knochenverdickung, die sich während der Belastungsperiode unter der Einwirkung des Distaldruckes vor ihnen bildet, als ungünstig für ihre spätere Frontalbewegung zu betrachten.

Als Verankerungsmittel steht der auf den Schneidezähnen ruhende Labialbogen zur Verfügung, außerdem der intermaxilläre Gummizug, der bei oberer Retraktion von oben hinten nach unten vorn, bei unterer Retraktion umgekehrt gerichtet ist.

Haben sich auch die zweiten Prämolaren den ersten angereiht, so ist die Medialbewegung der Molaren einzuleiten. Hierfür stehen folgende Methoden zur Wahl:

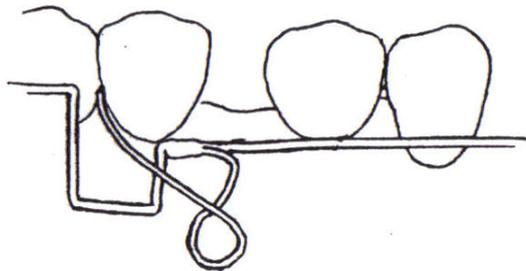


Abb. 362.

1. Der Labialbogen mit intermaxillären Gummiringen. Der Bogen liegt den Schneidezähnen auf, evtl. unter Fixierung an Einschnittbändern, und wird durch sehr mäßiges Verengen der Seitenschleifen aktiviert. Die Gummiringe (deren Zugrichtung im vorvorigen Absatz angegeben wurde) verstärken den Zug und entlasten die Schneidezähne. Der vorher für die Bewegung der Eckzähne und Prämolaren gebrauchte Lingualbogen ist zu entfernen, weil sonst die Molaren nicht vorwandern können. Freilich ist nunmehr ein Zurückgehen der Prämolaren, wenigstens der zweiten, zu befürchten; es tritt aber in so geringem Maße ein, daß es später durch den Druck der aufrückenden Molaren leicht wieder korrigiert wird. Vorteilhaft ist das Einschieben einer Ruhepause von einigen Wochen, um die Zähne festwerden zu lassen.

2. Der Schlingenlingualbogen mit intermaxillären Gummiringen. Man benutzt den bereits vorhandenen Lingualbogen, ohne die Seitenfedern zu entfernen, und fügt nach einem

Abdruck eine Inzisalschlinge hinzu. Dieser Bogen wirkt im Prinzip genau so wie der Labialbogen und wird ebenfalls durch Verengen der Seitenschleifen zur Wirkung gebracht. Nur ist der Grad dieser Verengung viel geringer zu halten, weil die kleineren Schleifen eine größere Kraft entfalten. Die Gummiringe sind unerläßlich. — Vor dem Labialbogen hat der Schlingenlingualbogen den Vorteil, daß die seitlichen Krallenfedern zur Retention der Prämolaren dienen. Man kann hiermit sogar auf einfache Weise eine Verstärkung der vorderen (intramaxillären) Verankerung verbinden, die durchaus empfehlenswert ist. Wenn nämlich die Schneidezähne nicht standhalten, so zeigt sich dies alsbald an ihrer Lingualbewegung. In diesem Falle bringe man an der labialen Schlingenschleife eine gerade, horizontale Doppelfeder

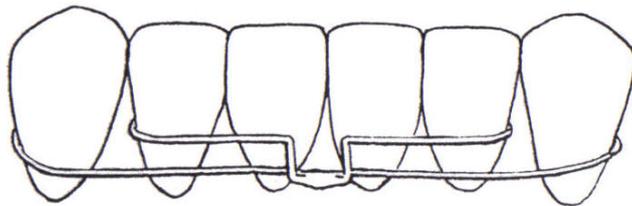


Abb. 363. Doppelfeder am Schlingenlingualbogen zur Erfassung der Eckzähne.

an, die nach rechts und links, eng anliegend, krallenförmig um die Eckzähne herumgreift (Abb. 363). Auf diese Weise sind sämtliche zehn Zähne in einem Verankerungsblock zusammengefaßt.

3. Der intermaxilläre Gummizug in Verbindung mit dem Lingualbogen. Die Gummiringe ziehen die Molaren direkt nach vorn, als schädliche Nebenwirkung entsteht eine Kippung nach vorn und eine Drehung nach innen infolge des exzentrischen Sitzes der Molarenbandhaken. Die Drehung ist stets durch den Lingualbogen zu verhüten, dessen Federn entfernt werden müssen, und dessen Seitenschleifen so weit zu verengen sind, daß ein Abstand von den Schneidezähnen eintritt. Die Kippung läßt sich bei dieser Methode nicht vermeiden (s. Nr. 4), auch senkt sich infolgedessen der Bogen allmählig vorn nach apikal — eine Nebenerscheinung, die ebenso wie sein Frontalgehen immer wieder durch Verändern der Seitenschleifen zu beseitigen ist.

4. Der Gleitbogen mit intermaxillärem Gummizug. Dieses Mittel ist insofern den bisherigen überlegen, als jegliche Nebenwirkung sowohl an den Vorderzähnen wie an den Molaren ausgeschaltet ist. Es wirkt nur der reine Gummizug. Der Bogen ist vorn in Einschnittbändern zu fixieren. Die Molaren gleiten an ihm entlang, ohne zu kippen oder sich zu drehen. Häkchen für Gummiringe am Gleitbogen selbst sind überflüssig. Eine Retention ist ohne weiteres dadurch zu ermöglichen, daß die horizontalen Drähte der Bukkalschloßfedern nach vollzogener Molarenbewegung hakenförmig um die Spirälröhrchen herum nach zervikal zu biegen sind (Abb. 364 [57]).

Die eben geschilderte Bewegung der Molaren ist körperlich. Außerdem kommt eine körperliche Bewegung der Seitenzähne, wie schon angedeutet, hauptsächlich für die Eckzähne

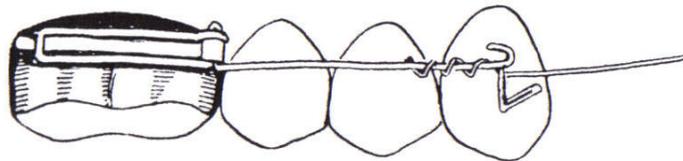


Abb. 364 (vgl. Abb. 57).

in Frage. Das beste Behandlungsmittel ist eine Bukkalschloß-Schleifenschloßfeder, deren Schleife allmählich zu erweitern ist. Der Lingualbogen muß zur Stützung der Molaren angelegt werden, intermaxilläre Gummiringe sind notwendig, oder man benutzt zunächst nur den Schlingenlingualbogen, um mit den Schneidezähnen einen Verankerungsblock zu bilden, und fügt später Gummiringe hinzu. Stehen die Eckzähne richtig, so werden nachher Schleifenkrallenfedern für die Prämolaren am Lingualbogen angebracht (s. oben). — Es ist auch angängig, die Eckzähne zuerst freiläufig zu bewegen und nachträglich, falls sie kippen und sich nicht von selbst aufrichten sollten, die Bukkalfeder zu verwenden.

Behandlung der totalen Retraktion.

Die totale Retraktion setzt sich aus einer seitlichen und einer inzisalen Retraktion zusammen. Sie ist, wie gesagt, im Oberkiefer sehr selten, dagegen im Unterkiefer außerordentlich oft

anzutreffen und dann häufiger mandibulär als alveolär. Der Unterschied zwischen diesen beiden Formen ist zweifelsfrei nur durch die Photostataufnahme, hier aber auch ohne weiteres, herauszufinden. Bei der unteren alveolären Retraktion liegt

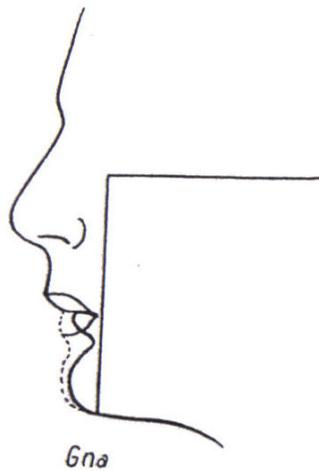


Abb. 365. Untere alveoläre Retraktion.
(Vgl. Abb. 360.)

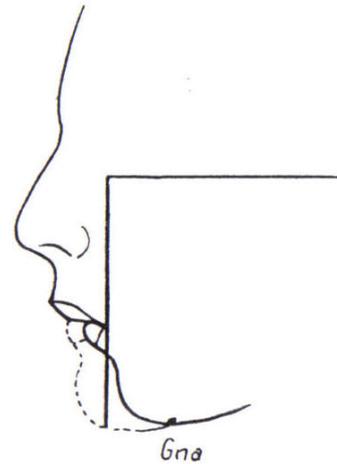


Abb. 366. Mandibuläre Retraktion.
(Vgl. Abb. 361.)

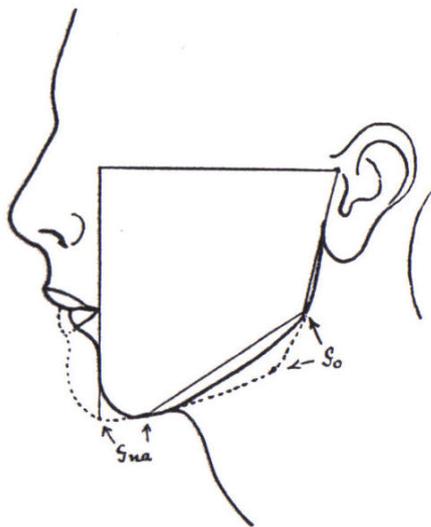


Abb. 367. Vertikale mandibuläre Retraktion.

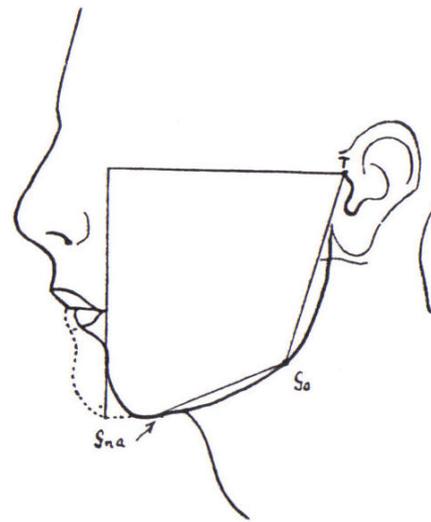


Abb. 368. Horizontale mandibuläre Retraktion.

das Gnathion annähernd auf der Orbitalebene (Abb. 365), die Retraktion betrifft also nicht den Kieferkörper, sondern nur den Alveolarfortsatz mit dem Zahnbogen, gewöhnlich ist die Unterlippe zurückgezogen oder eingekniffen und die Kinnfurche scharf ausgeprägt. Die mandibuläre Retraktion ist durch ein mehr oder weniger zurückliegendes Gnathion gekennzeichnet (Abb. 366).

Ist die Strecke Tragion—Gonion auf dem Photostatbilde wesentlich kürzer als die Strecke Gonion—Gnathion, so sitzt die Verkürzung im aufsteigenden Aste (vertikale mandibuläre Retraktion) (Abb. 367). Bei umgekehrtem Längenverhältnis der Strecken liegt sie im horizontalen Kieferkörper (horizontale mandibuläre Retraktion) (Abb. 368) und ist dann meist durch vorzeitige Extraktion von Seitenzähnen (Milchmolaren oder ersten Molaren) verursacht. Sind beide Strecken gleichlang, so besteht eine totale mandibuläre Retraktion (Abb. 369).

Über die Behandlung der oberen totalen Retraktion ist nichts hinzuzufügen. Sie beginnt mit der inzisalen und endet mit der seitlichen Retraktion nach den oben gegebenen Regeln. Das gleiche gilt von der unteren totalen alveolären Retraktion.

Nur die mandibuläre Retraktion verlangt eine gesonderte Behandlung. Hier dürfen nicht der Reihe nach die Zähne im Alveolarfortsatz nach vorn bewegt werden, sondern der Unterkiefer in toto verlangt eine mehr frontale Position. Seine neue Einstellung

wird als endgültig und bleibend dann zu betrachten sein, wenn die entsprechende Umformung von Kieferwinkeln und Gelenken eingetreten ist, und wenn sich auch die Länge des Basalteiles und der Äste angepaßt haben. Daraus geht hervor, daß eine gute Prognose nur bei nicht zu später Behandlung gestellt werden kann.

Für das Vorbringen des Unterkiefers gilt als wichtigste Voraussetzung die transversale und vertikale Umformung beider Zahnbögen bis zur Ermöglichung einer anatomisch korrekten Okklusion. Über die transversale Behandlung ist früher (S. 190 ff.) berichtet worden. Von mindestens ebenso großer Wichtigkeit sind die vertikalen Anomalien, besonders die inzisale Attraktion und Abstraktion in ihrer den „tiefen Biß“ bedingenden Kombination, deren Behandlung später (S. 254) beschrieben wird. In erfreulicherweise gar nicht seltenen Fällen zeigt sich ein

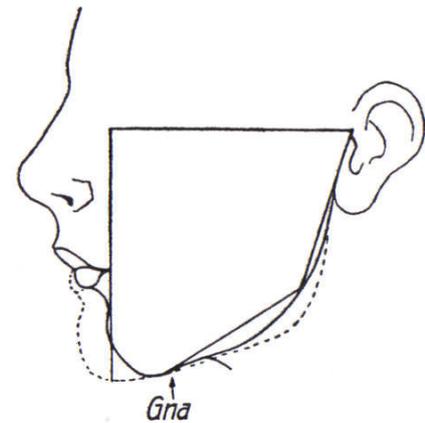


Abb. 369. Totale mandibuläre Retraktion.

spontanes Verschwinden der mandibulären Retraktion, sobald jene Bedingung erfüllt ist. Dieser Erfolg ist wohl darauf zurückzuführen, daß der Patient zur Erreichung des Ruhebisses und im Gefühle einer leichteren und ergiebigeren Kaufunktion den Unterkiefer ganz von selbst vorschiebt und dadurch physiologische Kräfte zur Nachholung des bisher unterbliebenen Wachstums freimacht. Ferner ist bei frühzeitigem Beginn der



Abb. 370. Körperhaltung bei der Unterkieferstreckübung nach Rogers.

Behandlung anzunehmen, daß ein noch nicht abgeschlossenes Kieferwachstum nach Beseitigung der transversalen und vertikalen Okklusionshindernisse mit Macht einsetzt, um die vererbte Form zu erreichen.

Auf Grund dieser Erfahrung und Überlegung besteht also die Behandlung der mandibulären Retraktion darin, daß man zunächst nicht sie, sondern die anderen Gebißanomalien in obigem Sinne beseitigt und den Spontanerfolg abwartet. Sein Eintritt kann wesentlich begünstigt werden, indem man die Aufmerksamkeit des Patienten auf ein bewußtes und regelmäßiges Vorbeißen lenkt.

Der nächste Schritt ist die Vornahme systematischer Unterkieferstreckübungen nach den Vorschriften von Rogers. Ihr Wert liegt einmal in der suggestiven Beeinflussung des Patienten, die zur Vorbißgewöhnung führt, und dann in der allmählich herbeigeführten Lockerung des Aufhängeapparates. Der Patient stellt sich aufrecht mit zurückgebogenen Schultern und auf den Rücken gefalteten Händen hin (s. Abb. 370). Der Kopf wird soweit wie möglich in den Nacken gelegt und der Unterkiefer unter Anstrengung so vorgeschoben, daß die unteren Schneidezähne vor die oberen beißen — ein Zustand, der oft erst nach längerem Training erreichbar ist. Diese Stellung wird etwa 10 Sekunden lang unter Anspannung der Kiefermuskulatur beibehalten, darauf sinkt der Unterkiefer zum Ausruhen ein paar Sekunden zurück, und die Übung beginnt von neuem und wird

allmählich länger ausgedehnt, also von anfänglich 1 Minute bis später etwa 3 Minuten. Sie ist monatelang täglich morgens und abends vorzunehmen, darf allerdings auch nicht übertrieben werden, weil sich sonst eine zu starke Lockerung oder gar die Gewöhnung an einen progenen Biß einstellen könnte.

An mechanischen Mitteln stehen ein passives und ein aktives zur Verfügung. Das erstere ist die Vorbißschiene, ausichtsreich vor allem im Wechselgebiß, das zweite ist der intermaxilläre Gummizug, in jedem Alter anwendbar.

Die Vorbißschiene (vgl. S. 212, Nr. 4) ist eine an den oberen Schneidezahnbindern innen angelötete Blechplatte, die etwas schräg nach unten geneigt ist und so weit nach hinten reicht, daß die unteren Schneidezähne nicht hinterbeißen können (Abb. 371 [297]). Das Bandmaterial soll 0,15 mm stark sein, weil

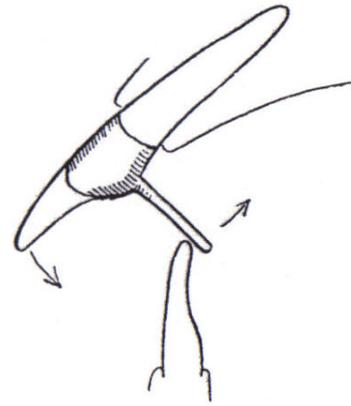


Abb. 371 (vgl. Abb. 297).

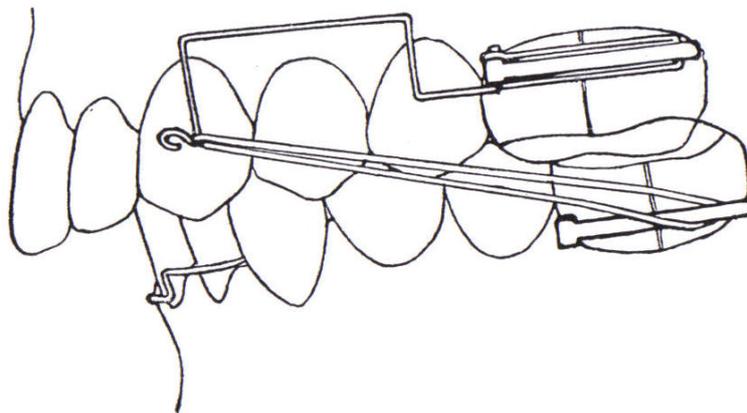


Abb. 372. Intermaxillärer Gummizug von oberen Schloßfederhaken.

es sonst zerreißt; das Blech hat eine Dicke von 1 mm, besser (d. h. weniger verbiegbare) sind zwei zusammengelötete Platten von je 0,5 mm Dicke. — Der Apparat wirkt nach dem Prinzip der schiefen Ebene. Vorteilhaft ist die gleichzeitige Beeinflussung der vertikalen Anomalien, worauf später zurückgekommen wird.

Die intermaxillären Gummiringe gehen von den oberen Bogenhaken hinter die Bukkalhaken der unteren Molaren-

bänder. Sind die Labialbögen überflüssig, so werden zur Stützung der Molaren oben und unten Lingualbögen angelegt; der untere Lingualbogen muß oberhalb der Tuberkula der Schneidezähne liegen, um dem Nachvornkippen der Molaren Vorschub zu leisten. Noch besser ist ein Schlingenlingualbogen, da er zugleich das Ausweichen der Schneidezähne nach frontal verhindert. Oben sind Schloßfederhaken (s. S. 77) anzubringen (Abb. 372).

5. Attraktion.

Diagnose.

Mit dem Namen „Attraktion“ wird die Lage eines Gebißteils bezeichnet, der zu nahe der Ohr-Augen-Ebene, also höher als normal steht. Die Erkennung wird erleichtert und vom subjektiven Augenmaß befreit durch den Gebrauch der an Hand des Gnathostatmodells hergestellten Okklusionskurvendia-gramme (vgl. S. 153, Abb. 210).

Zu berücksichtigen ist ein Umstand, der für die Diagnose von der Raphemedianebene und der Orbitalebene aus keine Rolle spielt, nämlich die Altersstufe des Patienten. Die Gesichtshöhe wächst mit zunehmendem Alter, mit ihr also auch die normale Entfernung der Gebißmeßpunkte von der Ohr-Augen-Ebene. Die hierin liegende diagnostische Schwierigkeit besteht aber nur für totale Attraktionen und auch für diese nur in bedingtem Maße, da es ja möglich ist, den Altersgrad mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit mit in Rechnung zu stellen. Zudem bleibt die bisher noch nicht realisierte Möglichkeit, für bestimmte durchschnittliche Altersstufen — sagen wir: für das 6., 9., 12. und 15. Lebensjahr — gesonderte Normen zu ermitteln. Für partielle Attraktionen, das heißt nur inzisale oder nur seitliche, gibt die Okklusionskurve unter allen Umständen einen guten Wegweiser, weil hier die verlangte Parallelität der Individualkurve (des Patienten) mit der Normalkurve durchbrochen ist. Näheres hierüber findet sich in den angegebenen Schriften.

Der Grad der Attraktionen errechnet sich aus der Okklusionskurve mit eingezeichneter Normalkurve, die ohne weiteres ab-

lesen läßt, um wieviel Millimeter die erstere über der letzteren verläuft. Auch die Symmetrie bzw. Asymmetrie wird auf diese Weise ermittelt.

Die sagittale Lokalisation gliedert sich in eine totale und eine partielle Attraktion, letztere wieder in eine inzisale und eine seitliche.

Die vertikale Lokalisation ergibt keinen Unterschied zwischen einer dentalen und einer alveolären Anomalie, da stets auch der Alveolarfortsatz mitbeteiligt ist. Auch ist eine maxilläre Attraktion zwar vorstellbar, aber schwer von der oberen totalen alveolären Form zu trennen; die Behandlung wäre überdies bei beiden gleichartig. Dagegen ist eine Unterscheidung zwischen der unteren alveolären und der mandibulären Attraktion zu machen. Bei der ersteren ist die Höhenlage des Gnathion normal, das heißt die Strecken Nasion-Subnasale und Subnasale-Gnathion sind auf dem Photostatbild annähernd gleich lang, während bei der letzteren das Gnathion zu hoch liegt (Abb. 373), vgl. S. 159.

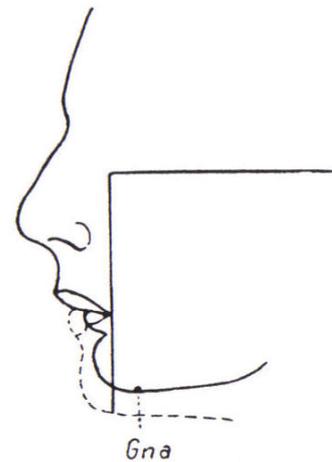


Abb. 373.

Mandibuläre Attraktion.

Behandlung.

Da bei der oberen Attraktion die Zähne zu verlängern, bei der unteren Attraktion aber zu verkürzen sind, ist es aus technischen Gründen zweckmäßig, obere und untere Anomalien getrennt zu besprechen. Eine Vorbedingung für die Behandlung aller dieser Anomalien, besonders bei inzisaler Lokalisation, ist die Raumbeschaffung durch vorherige Behandlung der Kontraktion. Bei rechtzeitiger, das heißt frühzeitiger Dehnung (etwa im 7. bis 8. Lebensjahre) werden im Oberkiefer manche dieser Anomalien von selbst verschwinden, die später zum offenen Biß führen würden.

Behandlung der oberen inzisalen Attraktion.

Diese Abweichung, sehr oft ein Charakteristikum des „offenen Bisses“, ist durch Verlängern der oberen Frontzähne zu beseitigen. Als Mittel kommen der Labialbogen und der Lingualbogen mit

einigen ihrer Modifikationen in Frage, außerdem die bogenlose intermaxilläre Behandlung mit einem Gummi-Verankerungsapparat.

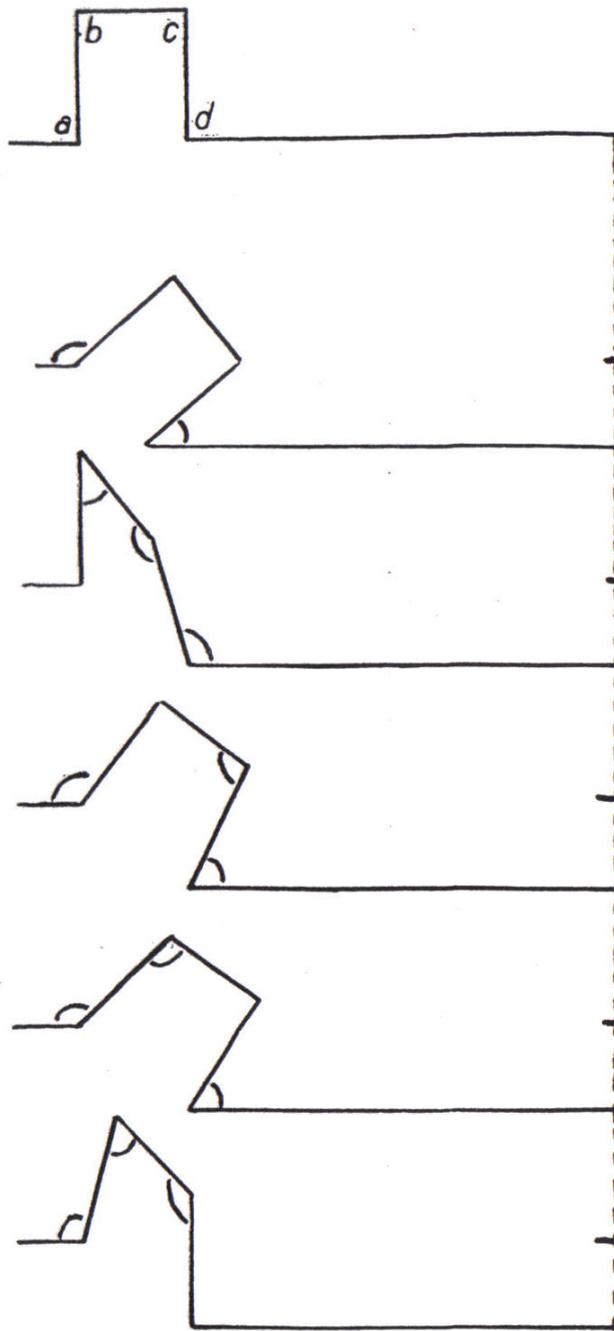


Abb. 374 (vgl. Abb. 41).

a) Behandlung mit dem Labialbogen.

Der Bogen erhält vorn eine Passivlage einige Millimeter unterhalb der Befestigungsstellen an den Zähnen. Es ist darauf zu achten, daß durch entsprechende Umformung der Vertikalschleifen (s. Abb. 374 [41]) die horizontale Lage gewahrt bleibt, damit nicht die mittleren Schneidezähne stärker als die seitlichen verlängert werden.

Die bewegende Kraft soll auch hier nur mäßig, dafür aber lange wirkend sein. Es empfiehlt sich also, stets nur einen 0,6 mm starken Bogen oder auch höhere Seitenschleifen (bis zu 10 mm) zu verwenden.

Die vier Schneidezähne können gleichzeitig bewegt werden; falls auch die Eckzähne mit beteiligt sind, werden sie besser später allein vorgenommen (s. unter „Supraversion“, S. 182).

Die Befestigung des Bogens an den Zähnen geschieht entweder durch Ligaturen oder an Vollbändern. Die Ligaturen, aus 0,2 mm Wipladraht, werden um den Zahnhals gelegt, und zwar in der Weise, daß man den Draht zunächst einmal um den Zahnhals herumführt und erst bei der zweiten Tour um den Bogen

bindet. Der Bogen ist dabei hochzuheben, so daß er dem Zahnhalse eng anliegt. Jeder Zahn ist einzeln zu ligieren. Um eine Quetschung der Papillen zu vermeiden, empfiehlt es sich, den Bogen wellenförmig zu biegen, so daß er jeden Zahn fast nur an einem Punkte berührt und die Papillen umgeht (Abb. 375).

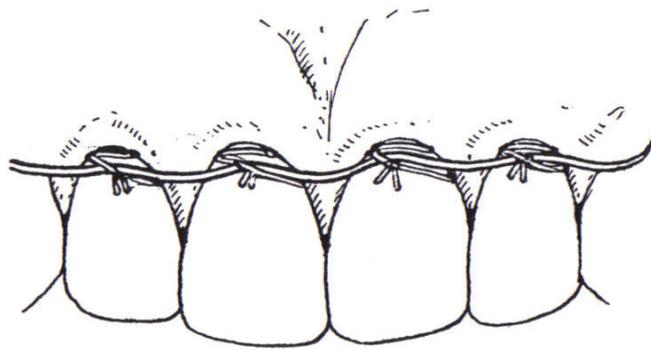


Abb. 375. Wellenförmig gebogener Frontalteil des Labialbogens zur Vermeidung der Papillenquetschung bei Zahnhalsligaturen.

Diese Biegung wird am besten schon am Arbeitsmodell vorgenommen. Geschieht sie nachträglich im Munde, so ist die Verkürzung des Bogens infolge der Wellenbiegung zu berücksichtigen und durch Erweitern der Vertikalschleifen auszugleichen.

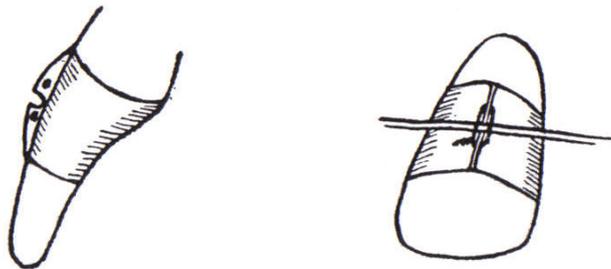


Abb. 376. Einschnittlochband.

Man sieht, daß die Methode der Zahnhalsligaturen, wenn sie exakt ausgeführt wird, keineswegs so einfach ist. Es kommt hinzu, daß das Ligieren den Patienten meist arg belästigt. Wenn also die Kosmetik keine Rolle spielt, so ist es besser, Einschnittbänder anzulegen, die auch für den Arzt, im ganzen genommen, viel weniger Arbeit und Mühe machen. Der Bogen schnappt in die Einschnitte und braucht nur, wenn nötig, an einem Zahne ligiert zu werden, um das Herausgleiten zu verhindern. Auch

diese Ligatur ist noch vermeidbar, wenn wenigstens ein Vollband als Einschnittlochband ausgestattet ist, das heißt je ein kleines Loch über und unter dem Einschnitt in der Naht erhält; die Löcher werden über den Bogen hinweg durch eine Drahtschlinge verbunden (Abb. 376).

Die Anwendung von Vollbändern verschafft auch den Vorteil, eine ungleichmäßige Attraktion auf einfache Weise automatisch behandeln zu können. Die Einschnitte liegen alsdann nicht in einer Ebene, sondern an den mittleren Schneidezähnen höher bzw. tiefer als an den seitlichen, je nachdem ob die mittleren stärker oder schwächer zu verlängern sind als die seitlichen.

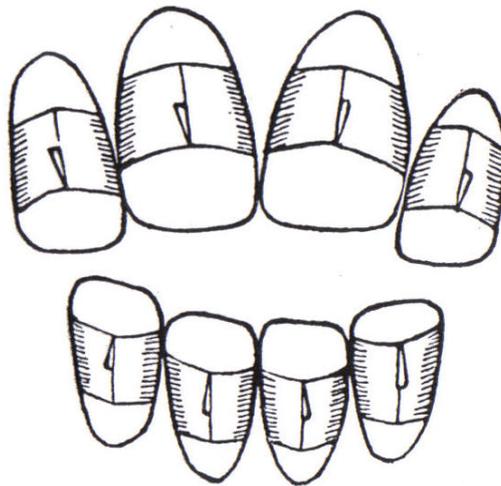


Abb. 377.

Nasenbänder bei ungleichmäßiger oberer Attraktion und unterer Abstraktion.

Die tieferliegenden, also weniger zu verlängernden Zähne erhalten keine Einschnittbänder, sondern Nasenbänder, die aus jenen dadurch entstehen, daß man den Nahtteil oberhalb des Einschnittes wegschleift. Der Bogen wird also zuerst die höheren Einschnittbandzähne verlängern und sich im gegebenen Moment von selbst gegen die „Nasen“ der anderen Zähne lehnen, worauf fortan eine gleichmäßige Verlängerung aller vier Zähne erfolgt (Abb. 377).

Ein Wort ist noch über die stationäre Verankerung der Molaren zu sagen. Sie erfahren durch das vordere Hochbinden des Bogens eine Drehung um die Transversalachse, und zwar mit der Wurzel nach hinten und der Kronenmedialkante nach oben

(Abb. 378 [229]). Bei geringfügigen inzisalen Attraktionen kann diese Nebenwirkung vernachlässigt werden, aber nicht bei lange dauernden Verlängerungen der Schneidezähne. Hier ist es unbedingt notwendig, für eine Entlastung der Molaren zu sorgen.

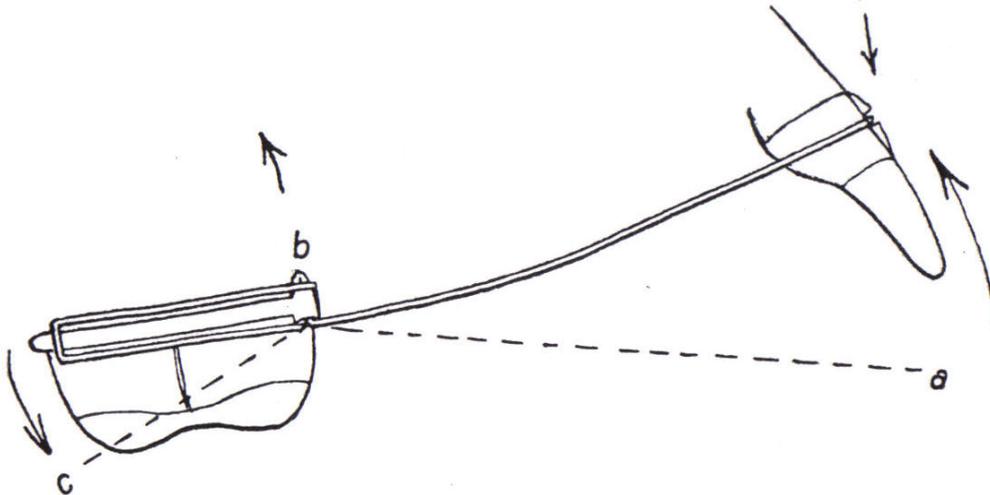


Abb. 378 (vgl. Abb. 229).

Diese kann entweder durch Schaffung einer intermaxillären Gegenkraft oder eines intramaxillären Verankerungsblockes eingerichtet werden.

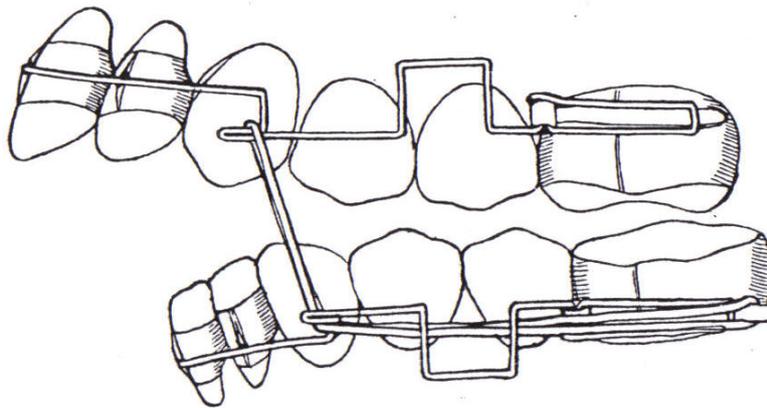


Abb. 379. Vorn senkrechter Verlauf der Gummiringe.

Die intermaxillären Gummiringe verlaufen von den oberen Bogenhaken senkrecht nach unten über die unteren Bogenhaken hinweg nach hinten zu den unteren Molarenbandhäkchen (Abb. 379). Die Haken am oberen Bogen sind, damit die Gummiringe nicht abgleiten, nachträglich mehr senkrecht zu biegen, wobei der bolzenartige Teil den Bogen (in kleinem Ab-

stand vor ihm) schneidet. Die Umformung geschieht durch stärkere Rundung der Kurve zwischen jedem Bolzen und dem Bogen (Abb. 380). Die hierdurch bedingte Verkürzung des Bogens ist durch Erweitern der Seitenschleife wettzumachen (Abb. 380). — Schöner wirkt es, den Bogen von vornherein



Abb. 380. Nachträgliche Vertikalbiegung des Gummihäkchens.

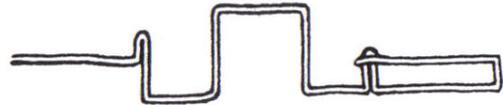


Abb. 381. Labialbogen mit vertikalem Gummihäkchen.

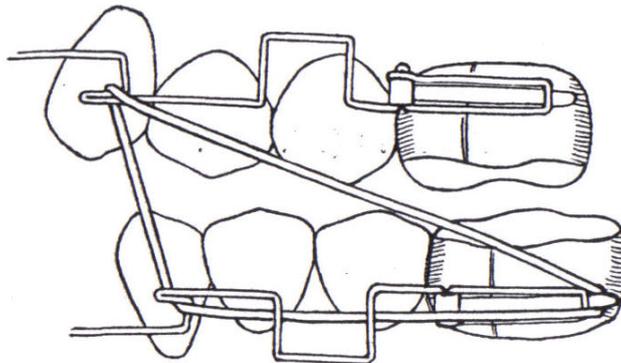


Abb. 382. Dreieckig gespannter Gummiring.

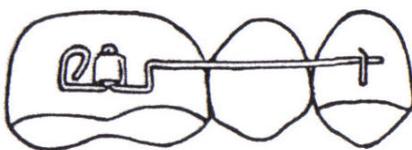


Abb. 383.
Verankerung des Molaren am ersten Prämolaren durch eine Balkenfeder.

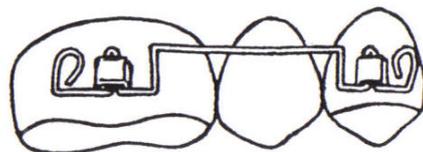


Abb. 384.
Verankerung des Molaren durch eine Doppelschleifenschloßfeder.

(man darf es nur nicht vergessen!) mit senkrecht aufsitzenden Haken (Abb. 381) zu versehen, die genau wie Bolzen aussehen und auch so gebogen werden. — Ist gleichzeitig eine untere Retraktion zu behandeln, so werden die Gummiringe dreieckig gespannt (Abb. 382).

Ein Verankerungsblock wird durch Hinzunahme gewöhnlich der ersten Prämolaren gebildet. Diese Zähne erhalten Voll-

bänder mit einem lingualem, nach mastikal offenen Häkchen. Der linguale Federbalken des Molarenbandes wird in dieses Häkchen eingelegt, eventuell mit einer schwachen Aufwärtsfederung (Abb. 383). Die Verankerung wird noch günstiger, wenn man statt des Häkchens ein Flachröhrchen anlötet und statt des Balkens eine linguale Doppel-Schleifenschloßfeder anlegt (Abb. 384).

b) Behandlung mit dem Lingualbogen.

Der Lingualbogen ist zum Verlängern der oberen Schneidezähne weniger geeignet als der Labialbogen. Denn seine Wirkung ist energischer, weil er eine geringere Länge hat, außerdem ist seine Fixierung durch Zahnhalsligaturen schwieriger; aber nur

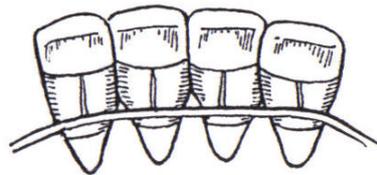


Abb. 385. Zervikal gekürzte Nähte unterer Frontzahnblätter zur Stützung des Lingualbogens bei unterer inzisaler Abstraktion.

auf diese Weise wird der Vorzug der Unsichtbarkeit gewahrt. Es wird meist nötig sein, auch den Lingualbogen zum Schutze der Papillen wellenförmig zu gestalten, was sich nur am Arbeitsmodell ausführen läßt. Eine bedeutend bessere Fixierung ergeben Einschnittbänder zum Halten der Ligaturen. Noch günstiger, weil Ligaturen erübrigend, sind Bänder mit lingualem Häkchen, auf denen der Bogen lagert (s. Abb. 354, S. 244). Es ist auch möglich, die Nähte nach lingual zu verlegen und zervikal zu kürzen (Abb. 385), wodurch ebenfalls eine Auflage für den Bogen entsteht. Da diese Bänder ohnehin sichtbar sind, kann natürlich ebensogut oder noch besser der Labialbogen verwendet werden.

Die stationäre Verankerung der Molaren folgt den oben (s. S. 258) angegebenen Prinzipien. Für die Gummiringe können an Stelle des Labialbogens auch Schloßfederhaken (s. Abb. 372 u. 379) verwendet werden. Da der Gummizug jetzt als reine Gegenkraft direkt auf die Molaren wirkt, also nicht zum Teil von den Schneidezähnen abgefangen wird, kann es freilich leichter zu

einer Lockerung der Molaren kommen. Diese Gefahr wird vermieden, wenn man den intramaxillären Verankerungsblock wählt. Die Prämolarenhäkchen liegen jetzt bukkal, an die Stelle der Balkenfedern treten gerade Bukkalschloßfedern.

e) Bogenlose intermaxilläre Behandlung.

Von großem Nutzen ist in manchen Fällen der direkte intermaxilläre Gummizug senkrecht von der oberen zur unteren Schneidezahnreihe. Die Molaren bleiben vollkommen unbelastet, man kann also die Methode schon im frühen Wechsel-

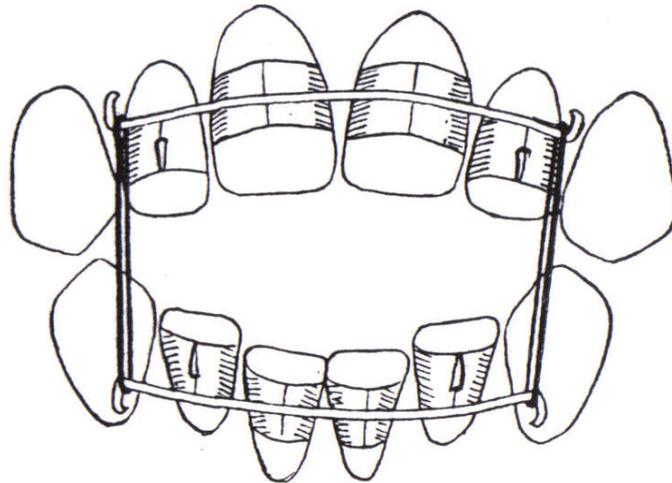


Abb. 386. Bogenlose intermaxilläre Behandlung mit Gummizügen.

gebiß anwenden. Allerdings sind die vorn gespannten Gummiringe lästig und können nicht ununterbrochen getragen werden.

Am günstigsten ist die Anwendung bei reziproker Verankerung, wenn also eine obere inzisale Attraktion und eine untere inzisale Abstraktion vorliegen. Besteht nur die erste Anomalie (von der jetzt allein die Rede ist), so sind die unteren Schneidezähne stationär zu verankern — am besten durch die Gegenwirkung eines abwärts federnden Labial- oder Lingualbogens, die in geeigneter Weise vorn zu fixieren sind.

Für die Übertragung der Zugkraft auf die Schneidezähne ergeben sich je nach ihrer Einzelstellung folgende Möglichkeiten:

1. Die Schneidezahnreihe ist normal geformt. Die vier Vollbänder werden miteinander verlötet, die seitlichen erhalten nach oben offene Häkchen; oder man lötet einen horizontalen

Draht (von 1 mm Dicke) quer über die Bänder herüber und biegt die Enden hakenförmig nach oben um. Im Unterkiefer liegt derselbe Apparat mit abwärts gerichteten Haken.

2. Die Schneidezähne stehen ungleich, und zwar in folgenden Variationen:

aa) Die mittleren sind noch kürzer als die seitlichen. Der mit Hakenenden versehene Draht wird nur den mittleren Bändern aufgelötet, die Nähte der seitlichen Bänder werden von zervikal her gekürzt (Nasenbänder), so daß zwischen der Nahtkante und dem Draht ein Abstand entsteht, der dem Höhen-

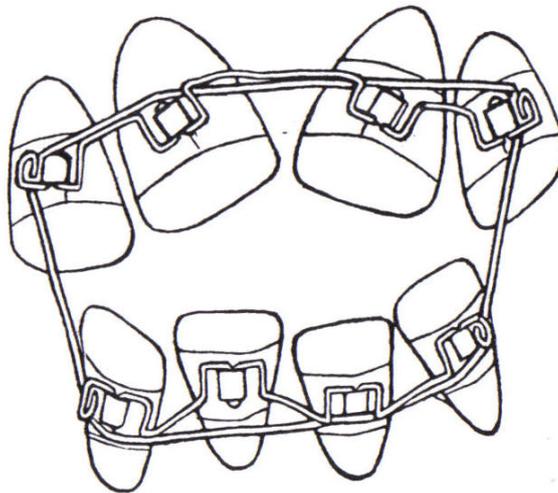


Abb. 387.

unterschied der Schneidekanten entspricht (Abb. 386). Der Gummizug wirkt zunächst nur auf die mittleren und später, nach Ausgleichung der Differenz, automatisch auf die seitlichen Schneidezähne.

bb) Die seitlichen sind noch kürzer als die mittleren. Derselbe Apparat wird so modifiziert, daß der Draht mit den seitlichen Bändern verlötet ist und später auf die mittleren Nasenbänder trifft.

cc) Es bestehen Einzelzahnabweichungen (Torsionen, Diastema usw.). Jeder Zahn erhält ein Flachröhrchenband zur Aufnahme des Bolzens einer vierfachen Schleifenschloßfeder mit hakenförmigen Enden (Abb. 387). Die Feder wird durch Haardrahtligatur fixiert (s. S. 38); ausnahmsweise kann sie auch, falls es möglich ist, von zervikal her eingefügt werden (vgl. S. 210, Abb. 294).

Als Motor wirkt entweder ein großer Gummiring, der karreeförmig gespannt wird (Abb. 387) oder jederseits ein kürzerer Ring (Abb. 386). Ersteres ist vorzuziehen, weil eine weichere Wirkung und ein besseres Mundöffnen ermöglicht ist.

Behandlung der oberen seitlichen Attraktion.

Diese Form kommt meist dann vor, wenn die oberen Seitenzähne infolge eines vorn tiefen Bisses nicht genügend herauswachsen können (unter solchen Umständen pflegt der Versuch, Molarenbänder aufzusetzen, nur unter großen Schwierigkeiten oder überhaupt nicht zu gelingen). Es wird also notwendig sein, vor allem für die Beseitigung der vorderen Anomalie Sorge zu tragen. Das gegebene Mittel ist eine Aufbißschiene, die den Seitenbiß sperrt und den Zähnen die Möglichkeit gibt, herauszuwachsen (s. später S. 274).

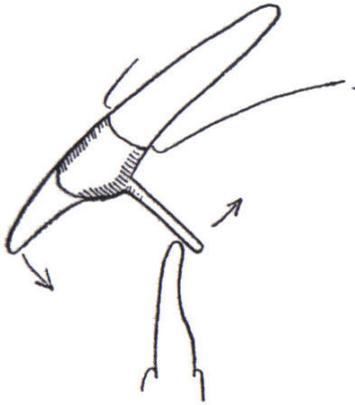


Abb. 388 (vgl. Abb. 297).

Die Aufbißschiene wird genau so hergestellt wie die Vorbißschiene (Abb. 388 [297]). Die Blechplatte ist genügend weit mastikal anzulöten, um den Seitenbiß gehörig zu öffnen. Sie kann ebenfalls schräg nach unten geneigt oder mehr waagrecht verlaufen — letzteres dann, wenn die Schneidezähne sagittal normal stehen; es könnte sonst infolge der stärkeren Hebelwirkung eine obere inzisale Retraktion entstehen.

Aktive mechanische Mittel zum Verlängern der Seitenzähne sind erforderlich, wenn infolge körperlicher Schwäche oder höheren Alters das Herauswachsen unterbleibt. Sie bestehen darin, daß bei gleichzeitiger Anwendung der Aufbiß- oder Vorbißschiene intermaxilläre Gummiringe senkrecht von oberen nach unteren Hakenbändern karreeförmig gespannt werden.

Ist die seitliche Attraktion außer mit der inzisalen Abstraktion auch mit einer inzisalen dentalen Protraktion vergemeinschaftet, so bewirkt die Anwendung des Bolzenbogens oder des Inzisalschleifenbogens bei der Beseitigung der letzterwähnten Anomalie (s. S. 213) zugleich ein erwünschtes vertikales Abwärtsdrücken der oberen Molaren (vgl. S. 170).

Behandlung der unteren inzisalen Attraktion.

Wie schon gesagt, stehen bei dieser Anomalie die unteren Schneidezähne zu hoch, müssen also verkürzt werden. Sind auch die Eckzähne an der Attraktion beteiligt, so wird man sie, wie es früher bei der oberen Attraktion bemerkt wurde, späterhin für sich allein verkürzen (s. unter „Supraversion“, S. 182). Jedenfalls darf diese Maßnahme nicht vernachlässigt werden, weil zu lange untere Eckzähne ein starkes Hindernis für das Vorücken des retrahierten Unterkiefers darbieten. Überhaupt sei noch einmal (vgl. S. 251) darauf hingewiesen, daß die vollständige Beseitigung des tiefen Bisses, dessen Hauptbestandteil neben einer oberen inzisalen Abstraktion (s. später) die untere inzisale Attraktion ist, zur unbedingten Voraussetzung einer erfolgreichen Behandlung der unteren Retraktion gehört.

Als Behandlungsmittel stehen wieder Labial- und Lingualbogen zur Verfügung, außerdem im Wechselgebiß die Aufbiß- und Vorbißschiene.

a) Behandlung mit dem Labialbogen.

Der untere Bogen erhält vordere Tieflage etwa in der Zahnhalsebene oder ein wenig darunter. Er wird angehoben und oberhalb der Tuberkula ligiert, am einfachsten mit einer fortlaufen-

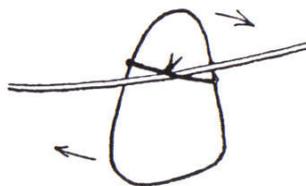


Abb. 389. Nebenwirkung bei einfacher Ligatur.

den Achterligatur. Dieses Mittel wird in den meisten Fällen ausreichen. Die Ligatur wird durchschnittlich etwa 2 Monate halten und verursacht keine Schmelzschädigungen bei gesunden Zähnen und guter Mundpflege. Achterligaturen haben ebenso wie einfache Ligaturen, aus denen jene sich ja zusammensetzen, die Nebenwirkung, die Zähne seitlich zu kippen (das heißt um die Sagittalachse zu drehen) (Abb. 389), da sie schräg zum Bogen bzw. zur Zahnlängsachse verlaufen. Es empfiehlt sich also, bei

Erneuerung der Bindungen die Touren andersherum zu nehmen (Abb. 390). Natürlich kann auch eine andere Bindungsart, zum Beispiel die Doppelligatur, gewählt werden (Abb. 391).

Sind die Zähne ungleich lang, so werden zunächst nur die längeren bis zum Ausgleich ligiert und dann alle zusammen.

An Stelle der Ligaturen sind häufig Vollbänder empfehlenswert, besonders bei schwachem Zahnmaterial oder seltenem Pa-

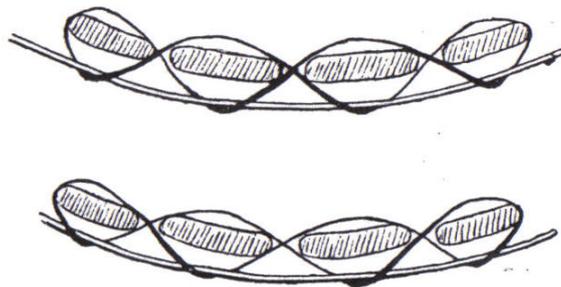


Abb. 390 (vgl. Abb. 312).

tientenbesuch. Bei gleichmäßiger Attraktion wählt man Einschnittbänder oder Bänder mit Labialhäkchen, in die der Bogen einschnappt. Typisch ist diejenige ungleichmäßige Attraktion, bei der die mittleren Schneidezähne länger sind als die



Abb. 391. Doppelligatur.

seitlichen. Hier kann zur automatischen Verkürzung die bei der oberen inzisalen Attraktion erwähnte Kombination von Einschnittbändern auf den mittleren und Nasenbändern auf den seitlichen Zähnen gewählt werden (s. S. 258).

Bei tiefem Biß kann es vorkommen, daß die oberen Schneidezähne, zumal wenn sie retrahiert sind (Deckbiß), auf den unteren Bogen beißen und ihn dislozieren. In solchem Falle ist es am besten, zuerst die obere Retraktion zu beseitigen — oder man bedient sich des Schlingenlingualbogens (s. unten), der weniger exponiert ist.

b) Behandlung mit dem Schlingenlingualbogen.

In der Mehrzahl der Fälle schließen die seitlichen Schneidezähne so dicht an die Eckzähne, daß die Inzisalschlinge nur mit Gewalt hindurchzubringen ist (s. S. 59). Da dieser Engstand eine Begleiterscheinung der seitlichen Kontraktion ist, soll erst diese einige Wochen lang mit dem Balkenlingualbogen behandelt werden, bis vorn genügend Platz entstanden ist. Dann erst wird nach einem Abdruck die Schlinge angebracht.

Die Aktivierung des Bogens erfolgt durch entsprechende Bolzenneigung (siehe S. 54). Die Schlinge kann nicht abwärtsgleiten, da der Bogen den Tuberkula aufzuliegen hat. Zu beachten ist, daß die Schlinge, da der vordere Bogen einen Kreis nach unten beschreibt (Abb. 392 [40]), die sich verkürzenden Schneidezähne gleichzeitig ein wenig nach innen zieht. Es ist also der Bogen durch mäßiges Erweitern der Seitenschleifen in gleichem Maßstabe nach vorn zu verlängern.

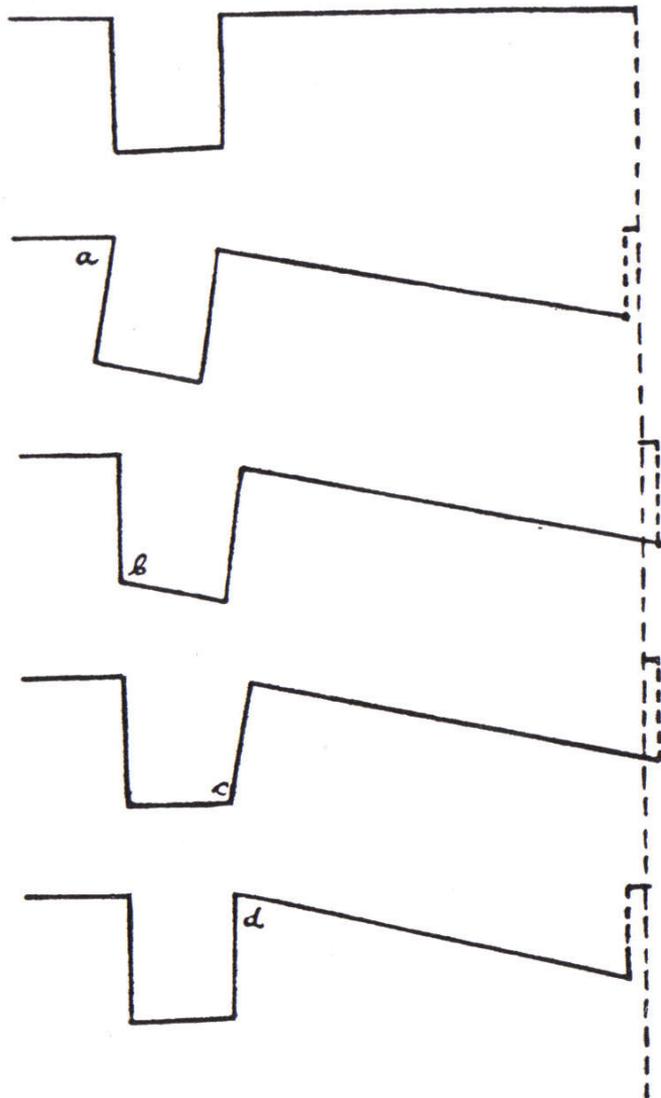


Abb. 392.

Die Verankerung der Molaren ist nicht zu vernachlässigen. Sie erleiden durch die Hebelwirkung des Bogens eine koronale Distorsion, die besonders bei gleichzeitig bestehender unterer Retraktion verderblich ist und auch eine Durchbruchsbehinderung oder Verdrängung der zweiten Molaren verursachen kann. Als Gegenmittel kommen in erster Linie die intermaxillären Gummiringe in Betracht, die infolge ihres distalen Angriffs-

punktes die Kronen wieder nach vorn aufrichten. Intramaxillär ist der mehrfach erwähnte seitliche (bukcale oder linguale) Verankerungsapparat möglich, das ist die starr-elastische Verbindung des Molaren mit dem ersten Prämolaren durch die Bukkalschloß-Schleifenschloßfeder oder die linguale Doppelschleifenschloßfeder (falls der Labialbogen verwendet wird). Der Eckzahn darf nur dann als Stützpunkt herangezogen werden, wenn er später nicht ebenfalls zu verkürzen ist. Beim Vorhandensein der zweiten Molaren ist auch an die bukkale bzw. linguale Mastikalkralle zu denken (s. Abb. 393 [139]).

e) Behandlung mit der Aufbiß- und Vorbißschiene.

Diese Methode ist bereits bei der oberen seitlichen Attraktion (S. 264) und vorher bei der mandibulären Retraktion (S. 253)

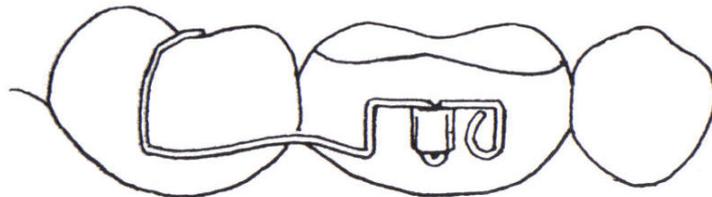


Abb. 393 (vgl. Abb. 139).

beschrieben worden. Der durch die Schiene auf die unteren Schneidezähne konzentrierte Kaudruck bewirkt deren aktive Verkürzung bzw. verhindert ein zu starkes Herauswachsen. Es sei noch einmal bemerkt, daß die Vorrichtung hauptsächlich im Wechselgebiß indiziert ist.

Häufig stehen die oberen vier Schneidezähne, an denen die Schiene befestigt wird, unregelmäßig; dies ist ein Symptom der seitlichen oder totalen Kontraktion. Auch wenn diese letztere Hauptanomalie wegen der schon gelockerten Milchmolaren noch nicht behandelt werden kann, ist es ratsam, vor Anfertigung der Vorbißschiene wenigstens die Schneidezähne gerade zu richten – am besten mit dem Bolzenbogen oder der vielfachen Schleifenschloßfeder.

Behandlung der unteren seitlichen Attraktion.

Diese Anomalie tritt entweder gemeinsam mit der oberen seitlichen Attraktion oder für sich allein auf. Bei der ersten Form muß man zwischen einer wahren und einer falschen Attraktion

unterscheiden. Die letztere (a) zeigt einen an sich vertikal-normalen Unterkiefer mit normallang durchgebrochenen Seitenzähnen. Der Umstand, daß sie dennoch innerhalb des Schädels zu hoch stehen, ist durch den Okklusionskontakt mit den oberen Seitenzähnen bedingt. Nach vollzogener Behandlung der oberen Attraktion wird also auch die untere Pseudoattraktion verschwinden.

b) Davon abgesehen, kann aber eine Wachstumshemmung sowohl die oberen wie die unteren seitlichen Alveolarfortsätze gleichzeitig betreffen. Für die Behandlung kommen dieselben Mittel in Frage wie für die obere seitliche Attraktion (s. S. 264).

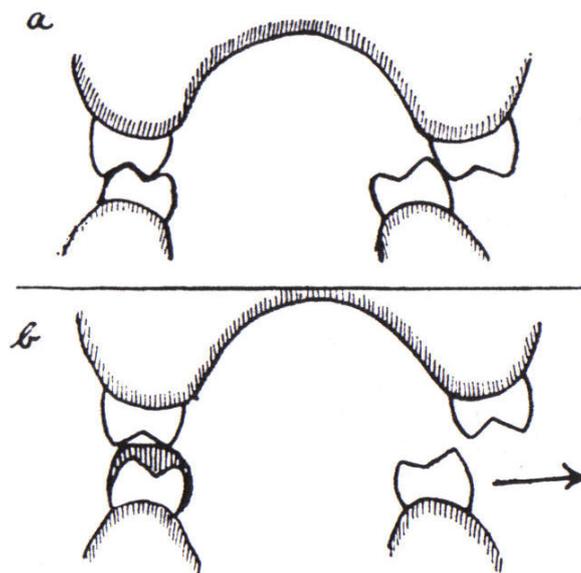


Abb. 394. Bißkappe zur Erhöhung des Bisses.

c) Die isolierte untere seitliche Attraktion ist nur möglich, wenn die unteren Seitenzähne an den oberen (entweder normallangen oder abstrahierten) vorbeibeißen, gewöhnlich lingualwärts. Diese Anomalie, die nicht allzu selten gefunden wird, ist erklärlicherweise eine Begleiterscheinung transversaler Anomalien, meist einer oberen Distraction und einer unteren Kontraktion. Zuweilen ist der Zustand nur einseitig. Die Behandlung wird sich darauf beschränken können, die Kontraktion zu beseitigen, also die bukkolingualen Kauflächenbeziehungen korrekt zu gestalten. Der weitere Vertikalausgleich kann der Kaufunktion überlassen bleiben. — Sollte es in hochgradigen Fällen nicht

gelingen, die Zähne aneinander vorbeizubringen, so kann eine Sperrung des Bisses durch Aufzementieren einer Bißkappe auf der normalen Seite Abhilfe schaffen. Am Arbeitsmodell aus Wachs (ohne Modellierung der Kauflächen) geformt, überdeckt sie Prämolaren und Molaren in gemessener Höhe und wird aus Silber gegossen (Abb. 351 und 394).

Behandlung der totalen Attraktion.

Die obere totale Attraktion, hervorgerufen durch eine Hemmung des Vertikalwachstums im Mittelgesicht, kann mit mechanischen Mitteln kaum behandelt werden. Jedenfalls steht eine intraorale Verankerungsmöglichkeit nicht zur Verfügung, und die extraorale (okkipitale oder thorakale) Verankerung wird wegen der unausbleiblichen Umständlichkeit kaum jemals gewählt werden können. So bleibt nur der Verzicht auf die Beseitigung dieses Teils der Gesamtanomalie. Bei sehr jugendlichen Individuen kann versucht werden, durch interne Beeinflussung des innersekretorischen Systems mit Unterstützung harter Nahrung und systematischer Kauübungen das Wachstum anzuregen.

Bei der unteren totalen Attraktion sind die gleichen drei Formen unterscheidbar, wie sie eben für die untere seitliche Attraktion aufgezählt wurden. Auch bezüglich der Behandlung ist dem Gesagten nichts hinzuzufügen.

6. Abstraktion.

Diagnose.

Der Name „Abstraktion“ bezeichnet eine anormale Tieflage der davon betroffenen Gebißeile, gemessen von der Ohr-Augen-Ebene aus. Die Diagnose unterliegt denselben Richtlinien wie die der Attraktion, nur mit umgekehrten Vorzeichen.

Behandlung.

Auch hier ist wieder Ober- und Unterkiefer getrennt zu erörtern. Obere abstrahierte Gebißeile müssen verkürzt, untere verlängert werden.

Behandlung der oberen inzisalen Abstraktion.

Diese Anomalie führt gewöhnlich zum „tiefen Biß“ oder bei gleichzeitiger dentaler Retraktion zum „Deckbiß“. Sie ist häufig mit einer unteren inzisalen Attraktion kombiniert. Es ist zu beachten, daß alle diese inzisalen vertikalen Anomalien nicht ohne gleichzeitige sagittale Abweichungen möglich sind, und daß letztere erst nach Behandlung der ersteren beseitigt werden können.

Zum Verkürzen der oberen Schneidezähne bedient man sich des Labialbogens, auch des Hochlabialbogens, ferner des Lingualbogens, des Verkürzungs-Labiolingualbogens und schließlich der Aufbiß- bzw. Vorbißschiene.

a) Behandlung mit dem Labial- und Hochlabialbogen.

Der Labialbogen erhält eine Passivlage etwa in Höhe der Zahnhälse oder etwas darüber, wird dann heruntergedrückt und in Höhe der Papillenspitzen an den Zähnen befestigt (Abb. 395 [228]).

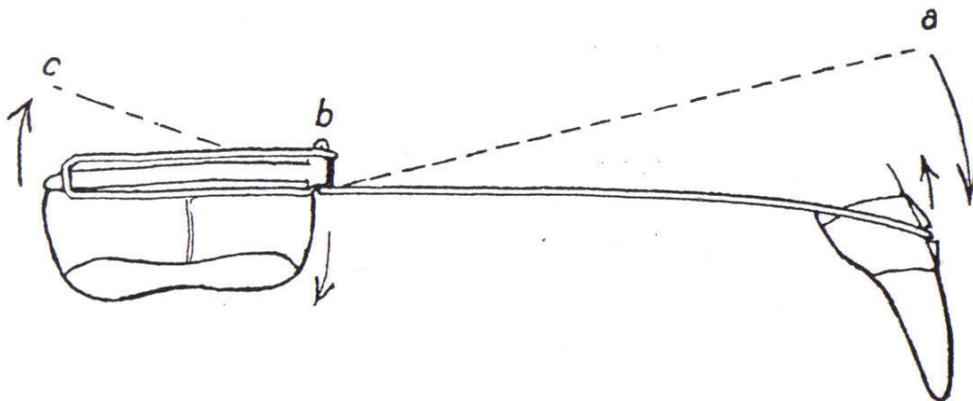


Abb. 395 (vgl. Abb. 228).

Ligaturen sind hierfür im allgemeinen nicht zweckmäßig, weil sie nach oben gleiten. Am sichersten sind Einschnittbänder. Sie liefern auch den Vorteil, durch verschiedene Hochlage der Einschnitte eine ungleichmäßige Abstraktion automatisch behandeln zu lassen; die unteren Nahtteile der höherstehenden Zähne, gewöhnlich der seitlichen, werden abgeschliffen, so daß „Nasenbänder“ entstehen (vgl. Abb. 396).

Sind Bänder aus kosmetischen Gründen unzulässig, so empfehlen sich die wenig sichtbaren Verkürzungsschlingen (s. S. 69). Man kann je nach dem Umfang der Abstraktion eine mitt-

lere oder zwei seitliche Schlingen verwenden. Bei ungleich langen Zähnen sollen die senkrechten Schlingenschenkel dennoch gleich lang sein, um einen automatischen Ausgleich zu erzielen (Abb.397).

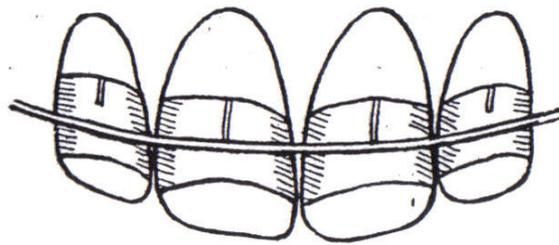
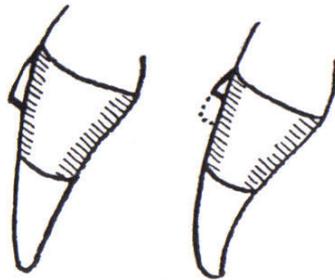


Abb. 396. Nasenbänder.

Diese Schlingen sind auch die alleinigen Befestigungsmittel bei Verwendung des Hochlabialbogens, ihre Schenkel sind dann entsprechend länger (Abb. 398).

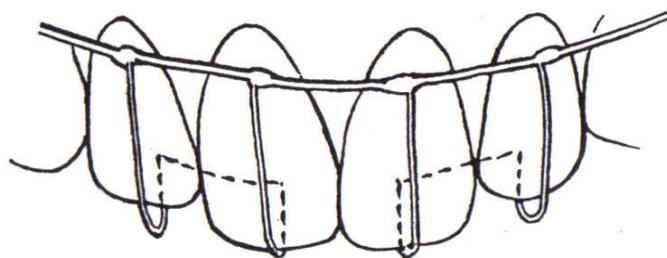


Abb. 397. Gleich lange Verkürzungsschlingen bei ungleich langen Zähnen.

Die Verankerung der Molaren verlangt auch hier eingehende Berücksichtigung. Die Molaren erleiden durch den Bogen eine koronale Distoversion (s. Abb. 395), sind also bei länger dauernder Beanspruchung zu stützen. Wie bei der inzisalen Attraktion kommt auch hier der seitliche Verankerungsblock in Frage (s. S. 260), wohingegen der intermaxilläre Gummizug ausscheidet. Die ersten Prämolaren erhalten Bänder

mit lingualen, nach zervikal offenen Häkchen, in die eine Balkenfeder eingreift. Noch wirksamer ist die linguale Doppelschleifenschloßfeder.

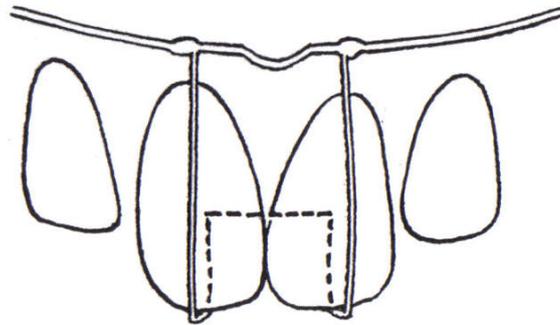


Abb. 398. Verkürzungsschlinge am Hochlabialbogen.

b) Behandlung mit dem Verkürzungs-Labialbogen.

Diese Modifikation (s. Abb. 399 [46]) ist nur für eine partielle inzisale Attraktion, nämlich die Infraversion der mittleren Schneidezähne geeignet. Es gibt genug solcher Fälle, wo von Anfang an die seitliche Kontraktion, die inzisale Protraktion und die Infraversion von III mit diesem Bogen, der natürlich durch Lingualbalken ergänzt wird, gemeinsam behandelt werden können.

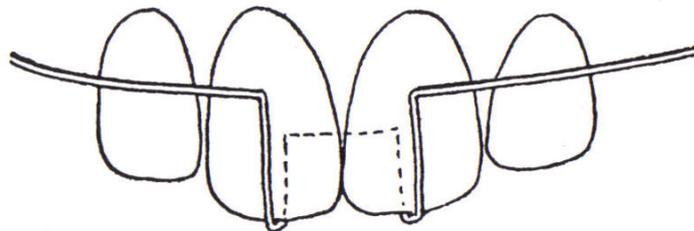


Abb. 399 (vgl. Abb. 46).

c) Behandlung mit dem Verkürzungs-Labiolingualbogen.

Von diesem Apparat gilt dasselbe, was soeben unter b gesagt wurde. Nur ist seine Anwendung vornehmlich auf das Wechselgebiß beschränkt, wo er für die prophylaktische Behandlung im Entstehen begriffener inzischer Abstraktionen (ferner inzischer Protraktionen und seitlicher Kontraktionen) von größtem Werte ist.

d) Behandlung mit dem Lingualbogen.

Die Bolzen des Lingualbogens sind nach vorn zu neigen, so daß der Vorderbogen nach oben federt. Für die Fixierung an den

Schneidezähnen dürfen keine Ligaturen verwendet werden, sondern Vollbänder mit zervikalen Lingualhäkchen oder Dornen, gegen die der Bogen sich anlegt.

Der Verkürzungsschlingen-Lingualbogen (Abb. 400 [91]) ist kosmetisch günstiger und von gleicher Wirkung, aber nur haltbar, wenn nicht scharf gegen die Schlinge gebissen wird.

Für die Molarenverankerung gilt das beim Labialbogen Gesagte mit der Änderung, daß an die Stelle der lingualen Feder eine Bukkalschloßfeder tritt.

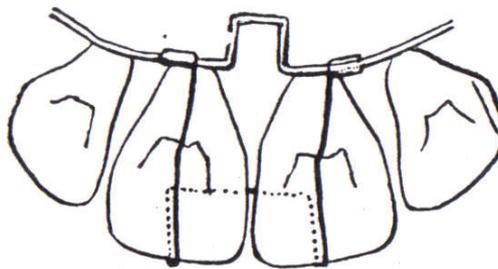


Abb. 400 (vgl. Abb. 91).

e) Behandlung mit der Aufbiß- bzw. Vorbiß-Schiene.

Über diese Methode ist schon bei der unteren inzisalen Attraktion berichtet worden (s. S. 268). Die Schiene wirkt ja stets reziprok. Eine Änderung im Sinne einer mehr stationären Verankerung der unteren Schneidezähne, also einer partiellen Mehrbelastung der oberen, kann dadurch erzielt werden, daß man die Blechplatte oben nur an zwei Bändern der mittleren Schneidezähne verlötet, sie aber so breit macht, daß sie von allen vier unteren Schneidezähnen getroffen wird.

Die Aufbißschiene kann durch stärkere Abwärtsneigung des Bleches gleichzeitig als Vorbißschiene bei mandibulärer Retraktion dienen. Diese Einrichtung ist zu vermeiden, wenn gleichzeitig eine obere inzisale dentale Retraktion vorliegt.

Behandlung der oberen seitlichen Abstraktion.

Diese Anomalie kann vorgefunden werden, wenn infolge transversaler Anomalien (obere Distraktion, untere Kontraktion) die Seitenzähne aneinander vorbeibeßen. Die Situation ist dieselbe wie bei der isolierten unteren seitlichen Attraktion (s. S. 269, c) und unterliegt den gleichen Behandlungsregeln.

Behandlung der unteren inzisalen Abstraktion.

Hier sind die unteren Schneidezähne zu kurz und erzeugen demgemäß einen offenen Biß, wofern die oberen vertikal-normal stehen oder gar attrahiert sind.

Die Behandlung entspricht in jeder Beziehung derjenigen der oberen inzisalen Attraktion (s. S. 255). Die Berücksichtigung der Lageänderung bereitet keine Schwierigkeit.

Behandlung der unteren seitlichen Abstraktion.

Diese Anomalie kann nur gemeinsam mit einer oberen seitlichen Abstraktion auftreten, nach deren Behebung sie von selbst verschwindet.

Behandlung der totalen Abstraktion.

Die obere totale Abstraktion (die außerdem als ausgesprochen pathologische Wachstumserscheinung bei der Akromegalie vorkommt) läßt sich mit mechanischen Mitteln nicht beseitigen und muß wohl überhaupt unbehandelt bleiben.

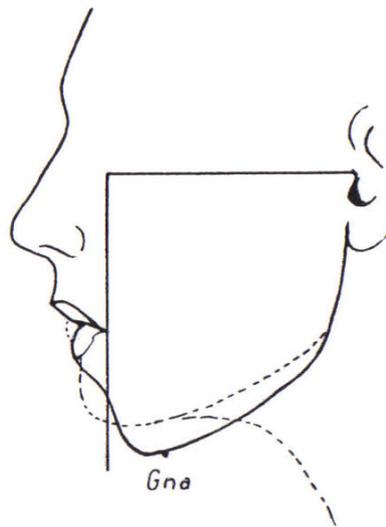


Abb. 401. Mandibuläre Abstraktion.

Die untere totale Abstraktion kommt bei der glücklicherweise seltenen extremen Form des offenen Bisses vor, bei der nur die letzten Molaren in Okklusion stehen. Sie hat stets mandibulären Charakter, wie aus der Tiefenlage des Gnathion und dem gestreckten Kieferwinkel hervorgeht (Abb. 401). (Die aus der gleich-

zeitigen Rückverlagerung des Gnathion hinter der Orbitalebene abgelesene mandibuläre Retraktion ist zumeist eine Täuschung; denn wenn man auf dem Photostatbild um das Gonion mit der Strecke Gonion-Gnathion als Radius einen Kreis nach oben schlägt, so wird das Gnathion gewöhnlich die Orbitallinie treffen.)

Das treffsicherste Behandlungsmittel ist der von Lind, Amsterdam, angegebene extraorale (occipito-mentale) Gummizug. Ein kräftiger, dreieckig gespannter Gummiring wird von dem Stirnhaken einer festsitzenden ledernen Kopfbandage zu den beiden Seitenhaken einer den Unterkieferkörper ganz umfassenden Kinnkappe gezogen.

Bei intraoraler Behandlung kommen die bei der unteren inzisalen und seitlichen Abstraktion angegebenen Mittel zur Anwendung. Vor allem ist auch an den senkrechten intermaxillären Gummizug zu denken.

Retention.

Der Dauererfolg einer kieferorthopädischen Behandlung hängt davon ab, ob es gelungen ist, den anatomisch-morphologischen und den physiologisch-funktionellen Normalzustand des Gebisses herzustellen, und ob die diesem Zustand entsprechende Form des Kieferschädels und der zugehörigen Weichteile durch die Wachstumsenergie des Organismus hat gestaltet werden können. Eine Kontrolle der ersteren Faktoren ist mit Hilfe kephalometrischer Methoden leicht möglich, eine Kontrolle des letzteren aber nicht. Infolgedessen besteht nach Abschluß der eigentlichen und aktiven Behandlungsphase längere Zeit hindurch ein Stadium der Unsicherheit. Man nennt es Retentionsstadium und bemüht sich, durch besondere Maßnahmen die mit ihm notwendigerweise verknüpfte Gefahr des „Zurückgehens“ nach Möglichkeit zu bekämpfen. Diese Maßnahmen zielen darauf hin, einmal dem regulierten Gebißteil die Rückwanderung zu verwehren (mechanische Retention) und dann das Knochengewebe durch wachstumfördernde Reize zur Umformung anzuregen (physiologische Retention). Nur in besonderen und seltenen Fällen ist auch chirurgische Nachhilfe erforderlich (Skogsborgsche Operation, s. S. 290).

Von der wichtigen physiologischen Retention sei nur angedeutet, daß — entsprechend der erwiesenen Tatsache von der funktionellen Anpassung der Knochenform gemäß dem Rouxschen Gesetz — eine möglichst ergiebige Funktion des Gebisses erstrebt werden muß. Eine Unterstützung findet dieses Ziel in der Darreichung recht harter Nahrung, die ja während der eigentlichen Behandlungszeit großenteils vermieden werden mußte, und eventuell in der Fortsetzung der systematischen Kiefergymnastik im Sinne von Rogers.

Die mechanische Retention, auf die etwas näher eingegangen werden soll, bedient sich zur Abwehr rückläufiger Bewegungen der mechanischen Retentionsapparate. An sie sind folgende Bedingungen zu stellen:

1. Sie sollen möglichst nicht zwangsläufig, sondern freiläufig verankert sein, also den Zähnen alle Bewegungen mit Ausnahme der unerwünschten gestatten.

2. Sie sollen stabil gearbeitet sein, um keiner Reparatur zu bedürfen (die Patienten sollen nur in $\frac{1}{4}$ - bis $\frac{1}{2}$ jährigen Pausen zu kommen brauchen).

3. Sie dürfen nicht gegen die Hygiene des Gebisses verstoßen.

4. Sie sollen möglichst unsichtbar sein.

5. Sie sollen die Funktion des Gebisses nicht stören.

6. Sie sollen aktivierfähig oder mindestens leicht auswechselbar sein, falls nachträgliche Korrekturen notwendig sind.

7. Sie sollen ohne Mühe provisorisch entfernt und wieder eingesetzt werden können, um den Zustand der Retention ausprobieren zu lassen.

Der Beginn des Retentionsstadiums ist gewöhnlich nicht genau abgegrenzt. Die aktive Behandlung geht ganz allmählich in die Retention über, sie ist auch vorher schon mit Retentionsvorkehrungen für abgeschlossene Einzelbehandlungen durchsetzt. So kommt es, daß in den meisten Fällen besondere Retentionsapparate kaum noch anzufertigen sind, zumal wenn der Lingualbogen zur Anwendung gelangte.

Im allgemeinen ist die Regel beherzigenswert, alle aktiven Bewegungen ein wenig zu übertreiben, das heißt die Zähne bzw. die Kieferteile ein wenig über die normale Stellung hinaus zu regu-

lieren. Hierdurch wird der formative Reiz verstärkt und das Risiko eines Rezidivs zu einem gewissen Teil ausgeglichen; ein geringes Zurückgehen wird nicht schaden, es ist sogar erwünscht, damit die Zähne leichter in eine gesicherte Okklusion hineingeraten, wobei die Funktion kontrollierend wirkt. Bei einigen Behandlungsarten ist dieses Überregulieren sogar Bedingung, ein Unterlassen wäre fehlerhaft. Wenn zum Beispiel bei hochgradigen alveolären oder maxillären Kontraktionen die Seitenzähne nicht körperlich nach bukkal gehen, also nach beendeter Dehnung etwas nach außen geneigt verharren, so wird erwartet, daß sie sich im Retentionsstadium entweder spontan oder durch Anwendung mechanischer Nachhilfe aufrichten. Hierbei sollen die Wurzeln nach außen und die Kronen nach innen gehen, es findet eine Drehung um die Sagittalachse statt. Wäre die Dehnung zu knapp, hat sie also diesem Umstande des notwendigen Zurückgehens nicht Rechnung getragen, so wird ein partielles Rezidiv eintreten und unter Umständen zu einem totalen werden können.

Überhaupt ist in letzterer Hinsicht auf die Abhängigkeit sämtlicher Gebißteile voneinander sehr eindringlich aufmerksam zu machen. Wenn nur an einem Punkte des Gebisses ein Zurückgehen in den alten Zustand sich bemerkbar macht, so ist sofort energisch die Retention an dieser Stelle zu sichern, damit nicht der gesamte Erfolg in Frage gestellt wird. Besonders gefährlich ist — um ein Beispiel herauszugreifen — ein auch nur geringfügiges Zurückkehren eines tiefen Bisses. Denn es wird dadurch mit Notwendigkeit wieder die glücklich beseitigte sagittale Abweichung hervorgerufen, die bereits korrekt gewesene seitliche Okklusion verwandelt sich in einen Distalbiß, der Unterkiefer retrahiert sich, und damit wird auch die bukkolinguale Beziehung der Zähne gestört, es kommt wieder zur oberen Kontraktion — und langsam, aber sicher entsteht die alte Anomalie.

Nicht zu vernachlässigen ist im Retentionsstadium die Form und Haltung der Lippen. Der normale Mundschluß ist eine wichtige Vorbedingung des Dauererfolges besonders in Fällen, wo eine obere inzisale Protraktion behoben worden ist. Leider bildet zuweilen eine zu kurze Oberlippe ein schwer überwindliches Hindernis. Man wird nicht unterlassen, durch fortgesetzte

Ermahnungen zum Mundschluß für Abhilfe zu sorgen. Auch gymnastische Übungen sind nützlich, bei denen die Oberlippe durch eigene Muskelaktion wiederholt kräftig nach unten und innen über die Frontzähne gezogen wird.

Schließlich ist als wichtiges Retentionsmittel die suggestive Beeinflussung des Patienten nicht außer acht zu lassen. Sie spielt übrigens auch schon während der aktiven Behandlung eine Rolle. Man erkläre ihm, worauf es ankommt, zeige ihm seine eigenen und andere Modelle und Photographien und betone, wie sehr es seiner Mithilfe bedürfe. Selbst kleinere Kinder werden meist den Ermahnungen ein williges Ohr schenken.

Es sollen nun die gebräuchlichsten Mittel der mechanischen Retention bei den einzelnen Anomalien geschildert werden.

In Fällen, wo der regulierte Zahn bzw. die Zahngruppe durch die Okklusion unverrückbar gehalten wird, ist eine weitere mechanische Retention erklärlicherweise überflüssig.

A. Abweichungen von Einzelzähnen.

1. Extraversion.

Der Zahn wird am Lingualbogen durch eine feine Zahnhalbligatur fixiert oder durch eine Krallenfeder gehalten. Die Kralle kann auch das Ende einer Balkenfeder bilden, so daß der Lingualbogen überflüssig ist.

2. Intraversion.

Der Zahn lehnt sich gegen den Lingualbogen oder eine Balkenfeder.

3. Medioversion.

Der Zahn wird durch eine Krallenfeder fixiert, die ja meist auch das Behandlungsmittel abgegeben hat. Bei Seitenzähnen kommt die Balkenfeder mit Kralle in Frage.

4. Distoversion.

Hier wirken dieselben Federn wie bei der Medioversion, natürlich vom Lingualbogen aus. Nach beseitigtem Diastema ist die Hufeisenfeder anzuwenden.

5. Supraversion.

Der verlängerte (obere) Zahn ist durch eine Zahnhalsligatur am Lingualbogen anzubinden. Der verkürzte (untere) Zahn wird an dem seinem Tuberkulum aufliegenden Innenbogen ligiert.

6. Infraversion.

Dieselben Mittel wie bei der Supraversion werden sinngemäß angewendet.

7. Torsion.

Meist wird das Anbinden am Lingualbogen mit einer einfachen oder einer Doppelligatur genügen. Nötigenfalls führt eine Ligatur von einem Bandhäkchen zum Innenbogen. Auch eine Krallenfeder ist manchmal möglich. Die Molaren sind durch das Lingualschloß fixiert.

Als Ultima ratio, wenn nach Drehung von Frontzähnen immer wieder ein Rezidiv auftritt, ist die von Skoksborg angegebene chirurgische Methode empfehlenswert. Unter Lokalanästhesie werden labial und lingual je zwei Vertikalschnitte durch die Schleimhaut bis zum Knochen gemacht. Sie liegen rechts und links neben der Wurzel, zielen also auf das Septum interalveolare. Sie beginnen kurz über der Papille und enden in der Apikalgegend. Mit Fissurenbohrern ist alsdann das Alveolarseptum außen und innen möglichst tief einzuschneiden. Der vorher gedrehte Zahn ist längere Zeit mit seinen beiden Nachbarn durch miteinander verlötete Vollbänder zu retinieren.

Über die Bedeutung dieser Operation äußert sich A. Martin Schwarz (in seiner Arbeit „Ein Beitrag zur Frage des Rezidivs nach orthodontischen Maßnahmen“ Z. f. z. O. 1932/1) folgendermaßen:

„Was geht nun bei der Skoksborgschen Septotomie vor?

Bei diesem Eingriff wird die Weichteildecke und das knöcherne Septum vor und hinter dem bewegten Zahn mit Fissurenbohrern durchtrennt. Zugleich mit dem Knochen werden auch die im Septum verlaufenden Gefäße sowie Nerven und mit diesen zugleich auch die Bahnen für die zentralen Regenerationsimpulse

zum großen Teil zerstört. Dadurch werden die Knochenpartien zu beiden Seiten der Zahnbewegungen unter neue, ausgeglichene Lebensbedingungen gesetzt, denn der Wiederaufbau der zerstörten Gefäße erfolgt entsprechend den neu gegebenen Erfordernissen.

Und noch ein zweiter Faktor kommt durch die Skogsborgsche Operation hinzu: Die Ausheilung der ausgedehnten Knochenwunde kann nicht im Wege einer Restitutio ad integrum der einzelnen Gewebsteile erfolgen, sondern es muß zu einer Narbe kommen. Handelt es sich doch nicht um einen glatten Schnitt, der per primam verheilen könnte, sondern um die Zermalmung einer Knochenpartie in der Breite von doch mindestens 1 mm. Eine solche Knochenverletzung kann nur unter Bildung eines Granulationsgewebes heilen, das sich zunächst in regelloes Knochengewebe umwandelt und erst allmählich unter dem Reiz der statischen Beanspruchung zur früheren zweckmäßigen trabekulären Anordnung seiner Elemente umgebaut wird.

Drei wesentliche Faktoren kommen also durch den Skogsborgschen Eingriff zu unseren orthodontischen Maßnahmen hinzu:

1. die Zerstörung der Bahnen für die Regeneration;
2. die bindende Wirkung der Narbe;
3. die teilweise Beseitigung der Weichteilspannungen.

Diese Ausführungen zeigen, daß die Kombination orthodontischer mit chirurgischen Maßnahmen einen prinzipiellen Fortschritt im Kampfe gegen das Rezidiv darstellt. Das einzige, was gegen die allgemeine Anwendung einer solchen Methode theoretisch eingewandt werden könnte, sind die Bedenken, in dem notwendigerweise septischen Gebiet der Mundhöhle eine Knochenwunde zu setzen. Wenn diese Gefahren auch — prozentual gesprochen — verschwindend klein sein mögen, so kann doch die Möglichkeit einer lokalen und vielleicht sogar einmal größere Kiefertelle erfassenden Osteomyelitis in keinem Falle von vornherein ganz ausgeschlossen werden.“

B. Abweichungen von Gebißteilen.

1. Kontraktion.

Der den Zahnhälsen anliegende Lingualbogen ist dasjenige Retentionsmittel, das den gestellten Forderungen gut gerecht wird. Freilich haben die Ankermolaren nicht die absolut freie Beweglichkeit wie die anderen Zähne, wenn auch ihre Befestigung am Bogen nicht starr, sondern federnd ist. Dafür aber besteht die leichte Möglichkeit, durch entsprechende Neigung der Bolzen die Senkrechtstellung der Molaren während des Retentionsstadiums zu erzielen.

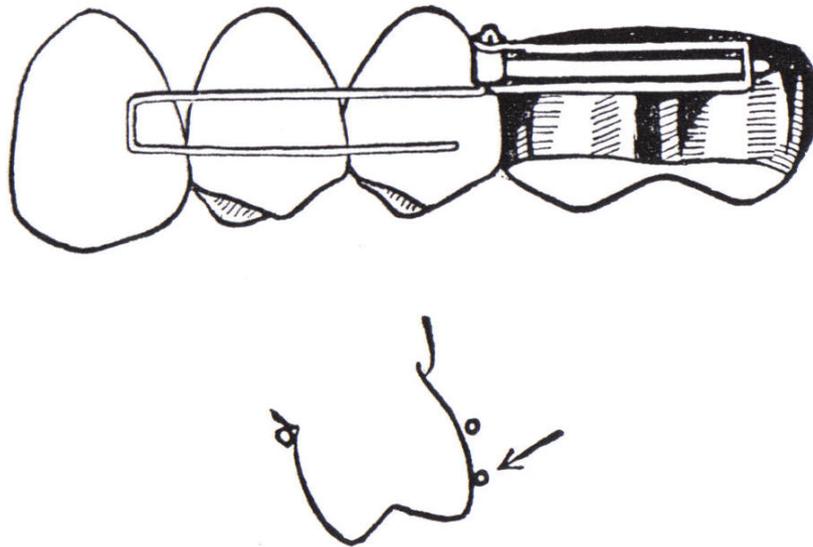


Abb. 402 (vgl. Abb. 123).

Prämolaren und Eckzähne, die sich nicht spontan aufrichten, können nachträglich durch eine mastikal angreifende Bukkalschloßfeder (Haarnadelfeder) beeinflußt werden, wobei der Lingualbogen die Drehpunkte liefert (Abb. 402 [123]).

2. Distraktion.

Der Lingualbogen wird mit Bukkalschloßfedern kombiniert, oder die Seitenzähne sind durch feine Zahnhalsligaturen innen anzubinden.

3. Protraktion.

Die Schneidezähne können am Lingualbogen durch Ligaturen oder Hufeisenfedern fixiert werden. Besser ist eigentlich ein in Zahnhalshöhe liegender Labialbogen, der meist so gut wie un-

sichtbar ist. Die Seitenzähne bedürfen kaum einer besonderen Retention, oder man läßt die intermaxillären Gummiringe weiter tragen, wobei immer größere Pausen eingeschaltet werden. Dieses Mittel ist nach Beseitigung der totalen Protraktion noch längere Zeit hindurch unerläßlich. Um den Labialbogen zu vermeiden, werden Schloßfederhaken benutzt. Zwischen den vorderen Häkchen dieser Federn kann nachts ein zarter Gummizug zur Retention der Schneidezähne gespannt werden (Abb. 403), falls diese Zähne nicht am Lingualbogen fixiert sind, oder wenn später diese Fixation probeweise fortgelassen wird.

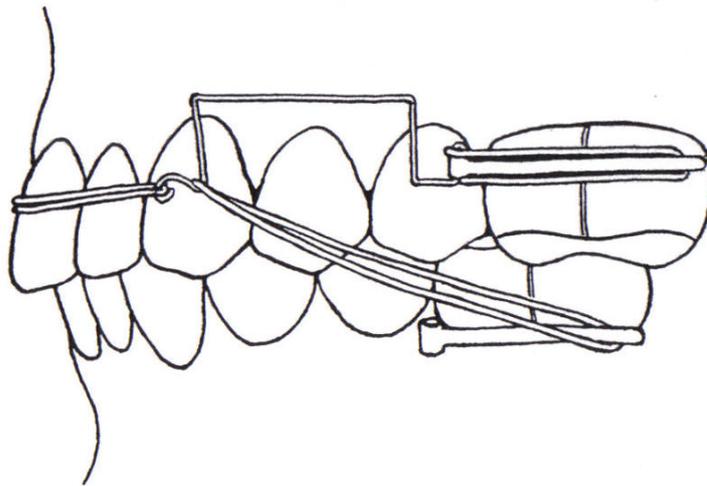


Abb. 403. Schloßfederhaken mit inzisalem und intermaxillärem Gummizug.

4. Retraktion.

Für die inzisale Retraktion kommt der Lingualbogen in Betracht, für die seitliche und totale der intermaxilläre Gummizug, eventuell (besonders nach mandibulärer Retraktion) von Schloßfederhaken aus. Oben und unten liegen stets Lingualbögen.

5. Attraktion.

Die verlängerten oberen Zähne sind durch Zahnhalsligaturen am Lingualbogen zu befestigen. Unten liegt der Schlingenlingualbogen.

6. Abstraktion.

Auch hier wird der Lingualbogen jeweils mit oder ohne Ligaturen gebraucht.

Zum Schluß sei auf den „Hawley-retainer“ als auf einen universellen Retentionsapparat hingewiesen (Abb. 404). Er besteht

aus einer oberen schmalen Kautschukplatte, die vorn verdickt ist und eine schiefe Ebene für den korrekten Einbiß der unteren Schneidezähne darstellt (Abb. 405). Auf den Schneidezähnen liegt ein partieller Labialbogen, der jederseits in eine Vertikalschleife

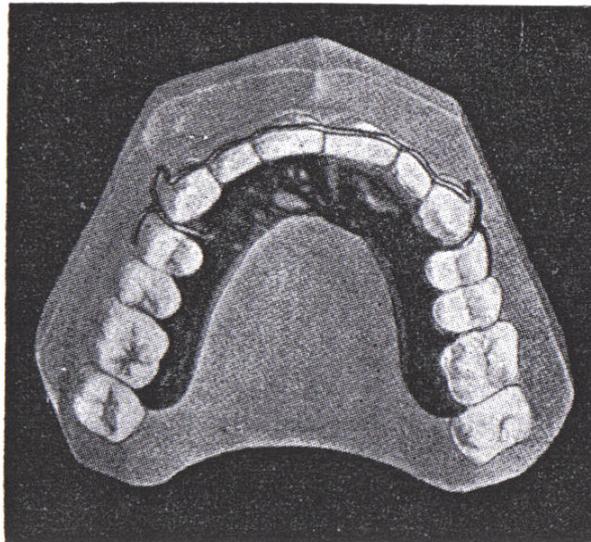


Abb. 404. Hawley-retainer.

übergeht. Die Enden dieser Schleifen verlaufen mastikal zwischen Eckzahnspitze und Prämolarenhöckern nach innen und sind einvulkanisiert (Abb. 406). Der Draht besteht aus Wipla 0,6 mm.

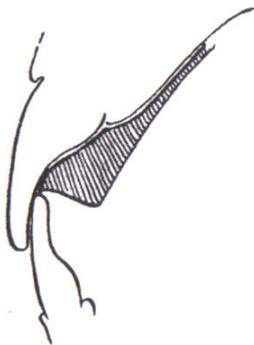


Abb. 405. Hawley-retainer
im Querschnitt.

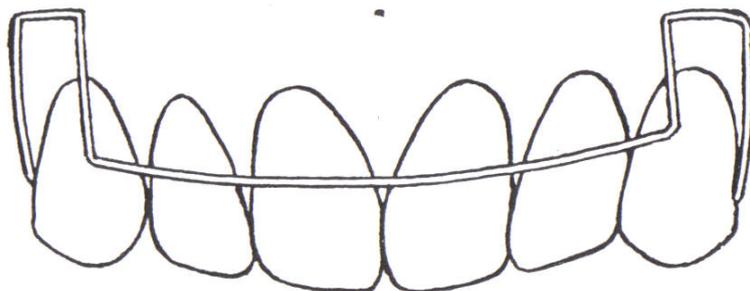


Abb. 406.
Labialteil des Hawley-retainers.

Dieser Apparat dient zur Gesamtretention der transversalen, sagittalen und vertikalen Anomalien. Alle Zähne haben das größtmögliche Maß freier Beweglichkeit. Der Labialbogen läßt sich durch Biegung der Schleifen zu erhöhtem oder vermindertem Okzipitaldruck bringen und ebenso höher oder tiefer einstellen. Da die Platte herausnehmbar ist, erfüllt sie ihren Zweck nur bei verständigen Patienten, hier aber auch in hervorragendem Maße.

Sachregister.

- Abdruck 9, 95.
Abkürzungen (der Apparate) 3.
Achterligatur 205.
Adaptieren 10, 11.
Aktivierung des Balkenlingualbogens 57.
— des Lingualbogens 52—54.
— des Labialbogens 26, 27.
— des Schlingenlingualbogens 60, 61.
Asymmetrie 196, 203, 224, 226.
Aufbißkappe 242, 269.
Aufbißschiene 264, 265, 268.
- Balken** 12.
Balkenfeder 73, 80.
Balkenlabiolingualbogen 64.
Balkenlingualbogen 55, 90, 201.
Balkenschlingenlingualbogen 63.
Bandabnehmezange 93.
Bandformzange 93
Bandherstellung 4—10.
Belastungsrichtung 171.
Biegen des Labialbogens 18, 19.
Biomechanik 164.
Biometrik 108.
Biometrische Untersuchungen 114, 115.
Bißkappe 269.
Blockbewegung 227.
Bogenfedern 68—73.
Bolzen 13, 14, 18.
Bolzenbogen 35—38, 213—217.
Bolzenfixierung 38.
Bördelzange 93.
Borschkes Kraftmesser 166.
Brandhorsts Untersuchungen 115.
Bukkalschloß 18—23, 67.
— distalfeder 79, 175.
— distalkralle 79.
— feder 74—79, 175, 176.
— schleifenschloßfeder 77.
- Cheilion** 159.
- Deckbiß** 265, 266.
Diagnostik 100—111, 189—192.
Diastema 180, 181.
- Distalfeder 79.
Distalkralle 73, 79, 82.
Distalstrebe 73.
Doppelfeder 69, 71, 84.
Doppelligatur 266.
Doppelschleifenschloßfeder 81, 85, 181, 185.
Drehen von Frontzähnen 184.
— von Molaren 186.
- Eckzahnrückziehungsapparat 225, 229 bis 231.
Einschnittband 174, 208.
Einschnittlochband 42, 257.
Einsetzen von Balken 15.
Einsetzen des Labialbogens 25.
Einstellung des Gnathostaten 133, 134.
Elektrischer Lötkolben 57.
Elektrisches Schweißverfahren 86—89.
Endkrallen 70.
Endziel orthodontischer Behandlung 100.
Erweiterung des Labialbogens 26—28.
Extraktion 225.
Extraorale Verankerung 211.
- Federbalkenapparat, labial 12, 221.
— lingual 44—47.
Federbalkenband 10, 12.
Federröhrchenbänder 8.
Federröhrchenschraubänder 10, 12.
Fehlschläge 172.
Fixierung der Bolzen 38.
Flachröhrchen 8, 9.
Frenulum 181.
Frontalaufnahme 158.
Frontalfeder 72, 91, 177.
Frontalnasenbrettchen 159.
Frontalwachstum 129.
Franzmeyers Untersuchungen 99, 119.
Führungsröhre 137, 141.
Funktionelle Norm 97—99.
- Gerade Feder 68, 74, 83, 174, 176.
— Doppelfeder 84.
Gesichtseinstellung 159.

- Gleitbogen 38—40, 209, 210, 249.
 Gleitbolzenbogen 41.
 Gnathion 117, 159.
 Gnathograph 146—148.
 Gnathostatabdruck 136.
 Gnathostatapparat 134.
 Gnathostatische Diagnostik 106—111.
 Gnathostatverfahren 134.
 Gonion 159.
 Gummizug 208, 233, 283.
 Haarnadelfeder 72, 76, 155, 181, 282.
 Haarnadelschleifenfeder 80.
 Häkchen für Gummiringe 17, 21, 260, 262.
 Hakenband 68, 75.
 Haupttypen der Apparate 3.
 Hawley-retainer 284.
 Herausnehmen der Balken 16.
 — des Labialbogens 26.
 Herzogs Untersuchungen 114.
 Hochlabialbogen 34, 174, 200, 218.
 Höherlegen des Labialbogens 29, 30, 31.
 Horizontalschleife 17, 20.
 Horizontalschlinge 59.
 Hufeisenfeder 71, 90.
 Individualisierung der Norm 112, 126.
 Instrumentenverzeichnis 93.
 Intermaxilläre Gummizüge 209, 253, 259,
 260, 262, 283.
 Inzisale Balkenverlängerung 47.
 Inzisalschleifenbogen 41—43.
 Inzisalschlinge 91.
 Kaugymnastik 199.
 Kaumuskulatur 167.
 Kephalometrische Diagnostik 106.
 Kinnkappe 234.
 Kinnpunkt 159.
 Kippung 172, 187—189, 210, 214.
 Kniffkante 146, 151, 154.
 Kopfnetz 211, 234.
 Kraftmesser 164—167.
 Kraniometrische Untersuchungen 113.
 Kreuzschweißung 90, 91.
 Kugelgelenkstange 138.
 Kurvenzeichnen 149—153.
 Küvette 141.
 Küvettenbalken 137.
 — deckel 141.
 — träger 140, 141.
 Labialbogen 17—24, 193.
 Labialer Federbalkenapparat 12, 192
 bis 194.
 Labiolingualbogen 64, 218.
 Ligatur 182, 184, 197, 219, 239, 257.
 Linders Untersuchungen 118.
 Lingualbogen 49—54, 201, 218, 224.
 Linguale Balken 12.
 Lingualer Federbalkenapparat 44—47, 201.
 Lingualschloß 15, 16. •
 Lingualschloßfedern 176.
 Lischers Untersuchungen 176.
 Löten der Bänder 7.
 — durch Drahtwicklung mit Tinol 45, 55,
 56.
 LötKolben 56, 57.
 Markieren der Orbitalpunkte 132.
 Maßnahmen für Labialbogen 24.
 Mastikalkralle 79, 82.
 Meyers Untersuchungen 117.
 Mißerfolge 172.
 Mittellinienverschiebung 226.
 Mittelwert 108.
 Modell 95.
 Modellpräparation für indirekte Band-
 anfertigung 8.
 Modellrahmen 147.
 Modifikationen der Hauptapparate 3.
 Molarenbänder 4.
 Molarenbandfedern 74.
 Mundwinkelpunkt 159.
 Nasen am Labialbogen 32, 33, 179.
 Nasenbänder 258, 261, 271, 272.
 Nasion-Nasenwurzelpunkt 159.
 Nasionvisier 159.
 Nebenwirkung 169, 170, 197, 198.
 Norm 108, 123, 124.
 Normalkurven 160.
 Offener Biß 256—263.
 Ohr-Augenebene 159.
 Okklusion 97.
 Okklusionsdiagnose 100—106.
 Okklusionskurven 151, 160—163.
 Okzipitalbewegung 37.
 Orbitalebene 159, 204.
 — eckzahngesetz 112.
 — gnathiongesetz 112, 117.
 — markierung 138.

- Orbitalmeßapparat 120.
 — meßbalken 136, 137.
 — punkt 159.
 Ösenfedern 74, 75, 176.
 Parallelapparat 36, 214.
 Parallelschweißung 89.
 Partieller Bolzenbogen 86.
 Passive orthodontische Apparate 167.
 Photostatapparatur 157.
 Photostatbalken 159.
 Pontmessung 156, 190, 195.
 Profilaufnahme 158.
 Profilnasenbrettchen 159.
 Profilnorm 113.
 Prosthion 204.
 Queteletsches Gesetz 108.
 Raphemarkierung 138.
 Regumeter von Bendias 164, 165.
 Reißstift 147, 148.
 Retention 182, 276.
 Reziproke Verankerung 168.
 Ringfeder 76, 182.
 Röhrrchenbänder 209, 210.
 Röhrrchensteg 8.
 Röhrrchenstellung 25.
 Rückbißschiene 178, 234, 243.
 Rundröhrrchen 8, 10.
 Sagittale Gaumenkurve 149, 160—163.
 Schiefe Ebene 167, 178, 242.
 Schleifenkrallenfedern 68, 70, 71, 81, 90, 178.
 Schleifenschloß 13—15, 67.
 Schleifenschloßfedern 69, 78, 85, 179, 188.
 Schleifkontakt 97.
 Schlingenlingualbogen 58—61, 91, 218, 267.
 Schlitten 138.
 Schloß (Lingual-) 13—16.
 Schloßfederhaken 77, 78, 225, 253, 280, 283.
 Schlottern 15.
 Schneidekantenbiß 97.
 Schraubblätter 10, 12.
 Schutzbolzen 11.
 Schweißverfahren 86—89.
 Seitbiß 97.
 Sekundärfeder 78.
 Separation 5.
 Sicherungsschleifen 90, 91.
 Skoksborgsche Operation 280.
 Sperrvorrichtung 148.
 Spiralfeder 148.
 Stationäre Verankerung 168, 171, 209, 210, 216, 217, 228.
 Stelling 137, 141.
 Symmetrieleiste 155, 156.
 Symmetriemessung 154, 190.
 Tiefer Biß 265, 266.
 Tieferlegen des Labialbogens 31, 32.
 Tinollötung 45, 55—57.
 Transversale Gaumenkurve 150, 160 bis 163.
 Überregulierung 278.
 Ungleiche Balkenlänge 48.
 Unteres Gnathostatmodell 143, 144.
 Variabilität 107, 124.
 Variantenverteilung 108.
 Verankerungsmöglichkeit 167, 168, 268.
 — stütze 73, 78, 79, 81.
 — system 167, 260.
 Verengerung des Labialbogens 28.
 Verlängerung des Labialbogens 29.
 — von Zähnen 182.
 Verkürzung des Labialbogens 29.
 — von Zähnen 184.
 Verkürzungslabialbogen 33, 34.
 — -Labiolingualbogen 65, 219.
 — schlinge 69, 91, 272, 273.
 — schlingenlingualbogen 61, 219.
 Verschlußring 20, 22, 23.
 Vertikalröhrrchen 8, 10.
 — schleife 17, 20, 21.
 — stange 137.
 Vielpunktkontakt 99.
 Vollblätter 4.
 Vollbandfeder 74.
 Vorbiß 97, 195.
 Vorbißschiene 212, 253, 277.
 Wachstum 127—131.
 Widerstand 168, 169.
 Wiplabänder 92.
 Zahnhalsligatur 42, 182, 257.
 Zeichenbrett 146.
 Zeichengabel 147, 148.
 Zementieren 11.

ORTHODONTISCHES UNTERRICHTS-INSTITUT MIT POLIKLINIK

PROF. DR. PAUL W. SIMON

Berlin W 50, Rankestraße 15 · Tel.: Bismarck 1591

I. Einzelkurse in praktischer Orthodontie

nach dem in diesem Buche dargestellten System unter Leitung geschulter Assistenten.

Unterricht in der technischen Herstellung, Anlegung und Handhabung der Apparate, in der gnatho-photostatischen Diagnostik und in der Behandlung von Patienten.

Beginn jederzeit, außer in den Schulferien und im August.

Dauer von zwei Wochen an (bei Fortgeschrittenen evtl. kürzer).

II. Kurzfristige Kurse mit größerer Teilnehmerzahl

von 1 bis 2 Wochen Dauer.

Bekanntgabe der jeweiligen Termine durch die Fachzeitschriften.

III. Orthodontische Beratung

Aufstellung von Behandlungsplänen (bei Einsendung gewöhnlicher Modelle Anwendung der Okklusionsdiagnostik).

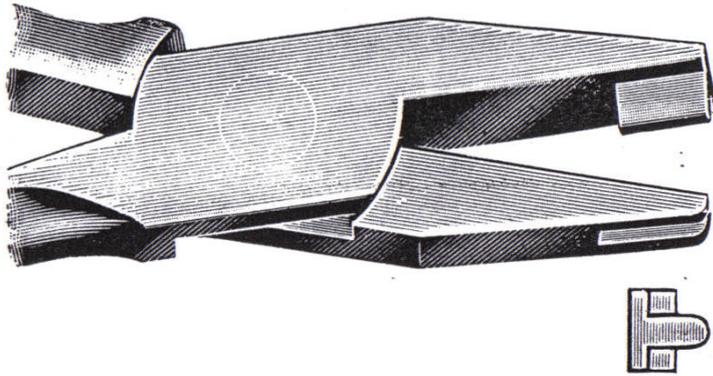
IV. Orthodontisches Laboratorium

Anfertigung aller in diesem Buche beschriebenen Apparate an eingesandten Gipsmodellen.

N Ä H E R E A U S K U N F T A U F A N F R A G E

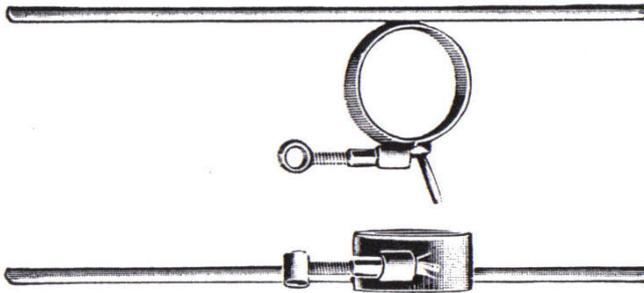
„NOMOS“ APPARATE FÜR ORTHODONTIE

D. R. W. Z.



Schlaufenbiegezange

D. R. G. M. (nach Federspiel)
geändert nach Professor
Dr. Paul W. Simon



Federbalkenband

D. R. G. M., nach Professor
Dr. Paul W. Simon
1 Paar für rechts und links
(oben oder unten)



Feder-Röhrchenband

D. R. G. M., nach Professor
Dr. Paul W. Simon

„Nomos“ Federdraht

„Wipla“ Drähte, sämtl.
Materialien für Orthodontie

Gnathostat, Symme- trograph, Diameter

nach Prof. Dr. Paul W. Simon

Ferner alle Artikel, die in
diesem Werk empfohlen!

Alleinhersteller und Vertrieb:

DENTAL-DEPOT • WILLY HOMUTH
BERLIN-CHARLOTTENBURG, BERLINER STRASSE 124

Lieferant des Zahnärztl. Instituts der Universität Berlin und anderer

ALFRED KANTOROWICZ

KLINISCHE ZAHNHEILKUNDE

Dritte, vermehrte, neubearbeitete Auflage in zwei Bänden

ERSTER BAND: Propädeutik, Pathologie und Chirurgie der Mundhöhle, Konservierende Zahnheilkunde.

701 Seiten mit 603 teils farbigen Abbildungen. Gebunden. Preis RM 43.20

ZWEITER BAND: Prothetische Zahnheilkunde, Orthodontie, Grenzgebiete, Anhang, Datentafel.

809 Seiten mit 1087 Abb. und 1 bewegl. Tafel. Gebunden. Preis RM 55.—

Als Lehrbuch ist das vorliegende Werk ausgezeichnet, da der Student einen klaren Überblick aller Gebiete erhalten kann. Aber auch für den praktischen Zahnarzt ist das Buch außerordentlich wertvoll, da er das Allerneueste in einem gesiebten Zustand bekommt. Die Ausstattung des Buches und das reiche Bildmaterial sind ausgezeichnet.

Fortschritte der Orthodontik (Orban)

GUSTAV KORKHAUS

Privatdozent in Bonn

MODERNE

ORTHODONTISCHE THERAPIE

2., stark erweiterte Auflage. 457 Seiten mit 480 Abbildungen. Ganzleinen gebunden RM 29.50

Die vor vier Jahren erschienene erste Auflage dieses Buches war annähernd innerhalb eines Jahres bereits vergriffen, und dies allein spricht schon dafür, welche empfindliche Lücke in unserer Fachliteratur durch das vorliegende Werk ausgefüllt wurde. Die Verpflichtung, die in dem Titel des Werkes gelegen ist, hat den Herausgeber als einen der berufensten Fachmänner unserer Disziplin dazu veranlaßt, alle in der Zwischenzeit irgend maßgebenden Neuerungen dem Lehrstoff einzubeziehen, dessen in der ersten Auflage bewährte Anordnung im übrigen beibehalten wurde. Darüber hinaus wurde ein neuer Buchteil der „Prophylaxe und Frühbehandlung“ gewidmet, ein Stoff, der wohl in keinem Werke über moderne orthodontische Therapie mehr fehlen darf. Und wenn der Autor auch selbst betont, daß besonders hier noch viele Maßnahmen nicht genügend bewährt sind, um lehrbuchgemäß niedergelegt werden zu können, so stellt dieser Abschnitt doch den ersten wohl gelungenen Versuch einer systematischen Beschreibung der Anomalien des Milch- und Wechselgebisses mit ihrer Behandlung dar.

A. M. Schwarz, Wien

Die neue Auflage enthält gegenüber der alten 160 Abbildungen mehr, so daß das Buch an Anschaulichkeit wirklich nichts zu wünschen übrigläßt. Selbst für denjenigen Orthodonten, der seine Lingualapparatur bisher nicht selbst angefertigt hat, muß es ein Vergnügen sein, nunmehr an Hand der bis ins kleinste Detail gehenden Anweisungen die immerhin nicht ganz leichte Technik selbst auszuführen.

H. Unger, Berlin

VERLAG VON HERMANN MEUSSER • BERLIN W 57

ANTON LOOS

Privatdozent Dr., Prag

ZAHNÄRZTLICHE PROTHETIK

vom Standpunkt einer biologisch orientierten Indikation

300 Seiten mit 374 Abbildungen. Preis RM 32.80

AUS DEM INHALT: Einleitung. Geschichtliches. Terminologie und Klassifikation in der zahnärztlichen Prothetik. Allgemeine Indikation und Arten des Zahnersatzes. Der Kaudruck und seine Bedeutung für das Gebiß. Der Zahn als Pfeiler der Prothese. Die Bedeutung des Pfeilerzahns und seines Fundamentes für die Durchführung und den Dauererfolg eines prothetischen Eingriffes. Die Durchführung eines prothetischen Ersatzes. A. Die vorbereitenden Maßnahmen, Röntgen, Anästhesie. B. Die Arbeit am Patienten, Lage des Patienten, Stellung des Operateurs. Die festsitzende Prothese. Die herausnehmbare Prothese. Die Materialien. Der Gußprozeß.

E. KIEFER

PARADENTOSENBEHANDLUNG MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER ENTLASTUNG

112 Seiten Text mit 65 Abbildungen. In Ganzleinen gebunden RM 12.—

Jeder, der sich mit der Parodontosebehandlung beschäftigt und beschäftigen will, muß es mit Genugtuung und Freude begrüßen, daß in der therapeutischen Trias: der Lokalbehandlung, der ärztlichen Allgemeinbehandlung und der Entlastungsbehandlung bei der Parodontose, der Verfasser in seinem kürzlich erschienenen Leitfaden der bisher etwas verwaisten Entlastung zu ihrem Recht verhilft. Er füllt damit eine Lücke aus, da wir wohl über Entlastungsschienen und Befestigungsschienen entsprechende Literatur besitzen, nicht aber in dieser vorbildlichen Weise mit den Methoden bekannt gemacht werden, wie die ursächlichen Faktoren und Symptome, die im Gebiß selbst liegen und die zur Überbelastung mit den parodontalen Erscheinungen führen, zu erkennen und zu beseitigen sind . . . Der Leitfaden ist außerordentlich klar und für den Praktiker geschrieben. Er hinterläßt den Eindruck, daß der Verfasser nicht nur die Materie vollkommen beherrscht, sondern auch dem wichtigsten Abschnitt der Parodontosetherapie, der Entlastungsbehandlung, zu ihrem Recht verholfen hat.

J. Elkan, Düsseldorf

VERLAG VON HERMANN MEUSSER • BERLIN W 57

PAUL W. SIMON

GRUNDZÜGE EINER SYSTEMATISCHEN DIAGNOSTIK DER GEBISSANOMALIEN

nebst Darbietung einer neuen Einteilung auf Grund der gnathostatischen Untersuchungsmethode. Ein Handbuch für Forschung und Praxis. 305 Seiten Text mit 178 Abbildungen. Preis in Ganzleinen gebunden RM 17.10

„Man kann wohl mit Recht von dem Buche sagen, daß es einen Markstein in der Geschichte der Orthodontie darstellt. Mit allen Mitteln, Photographien, Messungen und Vergleichen wird eine äußerst eingehende Diagnose erstrebt. Seine Neueinteilung der Gebißanomalien berücksichtigt die Verschiebungen des Gebisses nach allen 3 Ebenen.“

ÜBER DEN NORMBEGRIFF IN DER ORTHODONTIE

51 Seiten mit 3 Abbildungen. Broschiert RM 4.05

„Die verschiedenen Möglichkeiten der Definition des Normbegriffes werden der Reihe nach untersucht: die ästhetische, die ätiologische, die funktionelle, die anatomische und die biometrische Definition. Von der letzteren wird gesagt, daß sie berufen sei, in der Orthodontie eine entscheidende Rolle zu spielen.“

EDWARD KENNEDY

PARTIELLE ZAHNPROTHESEN UND IHRE HERSTELLUNG

EIN LEHRBUCH. Mit Darstellung der Abdrucktechnik zum Aufbau solcher abnehmbarer Ersatzstücke, die außerhalb der Zähne angreifende Anker verwenden.

Übersetzt von Dr. A. Bleichsteiner, Wien

Mit einem Anhang von Prof. Dr. E. Wannemacher, Tübingen, über „Die Anwendung des nichtrostenden Stahles in der partiellen abnehmbaren Prothese“

450 Seiten Text mit 396 Abbildungen. Preis gebunden RM 42.—

Der Inhalt des Buches ist so überaus reichhaltig, die Beschreibung der einzelnen Arbeitsmethoden so instruktiv, die Zahl der konstruktiven Lösungen aller nur denkbaren Fälle so reichhaltig und den verschiedensten biologischen Grundlagen Rechnung tragend, daß ein Referat nur einen höchst unvollkommenen Eindruck vermitteln kann. Es gibt leider nicht viele zahnärztlich-technische Lehrbücher, die man ebenso warm empfehlen kann, wie dieses. *Eduard Precht, Königsberg (Pr.)*

VERLAG VON HERMANN MEUSSER • BERLIN W 57