

# Die Schienenprothese

**Marxkors, Reinhard**

First published in:

Das deutsche Zahnärzteblatt, 22. Jg., Heft 4, S. 181 - 192, München 1968, ISSN 0340-322x

Münstersches Informations- und Archivsystem multimedialer Inhalte (MIAMI)

URN: urn:nbn:de:hbz:6-49329414672

Aus der Prothetischen Abteilung (Leiter: Prof. Dr. P. Issel) der Poliklinik und Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten (Direktor: Prof. Dr. D. Haunfelder) der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

## Die Schienenprothese\*)

(Mit 16 Abbildungen)

Von R. Marxkors

Eine Schienung von Zähnen wird vor allem vorgenommen, um übermäßige Belastungen vom Einzelzahn fernzuhalten und den Kaudruck möglichst gleichmäßig zu verteilen. Dieses Ziel ist durchaus erstrebenswert, allein, es läßt sich mit herausnehmbaren Schienenprothesen weitaus schwieriger verwirklichen als das allgemein angenommen wird. Diese Behauptung muß bewiesen werden.

Nehmen wir einen sehr häufig vorkommenden Fall: beidseitig verkürzte Zahnreihe im Unterkiefer (Kennedy-Klasse I). Das anteriore Restgebiss reicht von 4—4. Der Zahnersatz ist wie folgt konstruiert: Zur Schienung dient eine Elbrecht-Krallenschiene. Als Zugsicherung sind Klammern an 4—4 angebracht. Die beiden Sättel sind durch einen Lingualbügel verbunden. Schiene und Prothese sollen eine starre Einheit bilden. Solange die Belastung im Bereich der Schiene liegt, ist die gewünschte Versteifung der Restzähne gegeben. Sobald aber die Freundsättel belastet werden, wirkt die Prothese wie ein doppelarmiger Hebel.

Lagert sich ein Sattel unter der Belastung ein, so hebt sich die Schiene im Frontzahnbereich von den Zähnen ab. Als Rotationspunkte dienen die am weitesten distal liegenden Abstützungspunkte. Die Funktion der Schiene, die einwirkenden Kräfte gleichmäßig zu verteilen, wird nicht erfüllt. Die Belastung liegt ausschließlich auf den beiden endständigen Zähnen.

Dieses Beispiel mag deutlich machen, wie schwierig es ist, die mittels einer Prothese auf das Restgebiss einwirkenden Kräfte gleichmäßig zu verteilen. Außerdem sollte es zeigen, wo die Probleme liegen. Drei Komplexe müssen hier gesondert besprochen werden:

1. Die Statik der starren Schienenprothese bei den verschiedenen Befunden.
2. Die Art der Verankerung zwischen Schiene und Sattel.
3. Die Art der Belastung des zahnlosen Alveolarfortsatzes.

Vor Diskussion der einzelnen Punkte sollen die gebräuchlichsten Schienen kurz besprochen werden. Die Trennung der Basis im Unterkiefer-Frontzahnbereich in Sublingualbügel und fortlaufende Klammer stammt von J. Wright Beach. Das Prinzip wurde von Kennedy weiterentwickelt. Spreng hielt den Sublingualbügel für überflüssig, wenn die fortlaufende Klammer stabil genug sei. Er verstärkte daher die fortlaufende Klammer und erweiterte sie mit einer Auflage.

Von Elbrecht wurden die Krallen zur Abstützung und körperlichen Fassung der Zähne angegeben. Auf den gleichen Autor geht die Schienung zurück, die darin besteht, daß oral und vestibulär eine fortlaufende Klammer gearbeitet wird.

**Zu 1. a) Kennedy-Klasse I** (beidseitig verkürzte Zahnreihe).

\*) Nach einem Vortrag, gehalten auf der Tagung der Westfälischen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde am 25. Februar 1967 in Münster.

Immer dann, wenn der Freundsattel bei Belastung infolge der Resilienz der Schleimhaut einsinkt, und sei der Resilienzweg auch noch so gering, ergeben sich folgende statische Gesetzmäßigkeiten: Bei dem Befund Kennedy-Klasse I stellt die Schienenprothese meist einen doppelarmigen Hebel dar, und zwar immer dann, wenn die zu schienenden Zähne nicht in einer Linie, sondern im Bogen stehen. Bei Belastung des Sattels rotiert die Prothese um die beiden am weitesten distal gelegenen Auflagen.

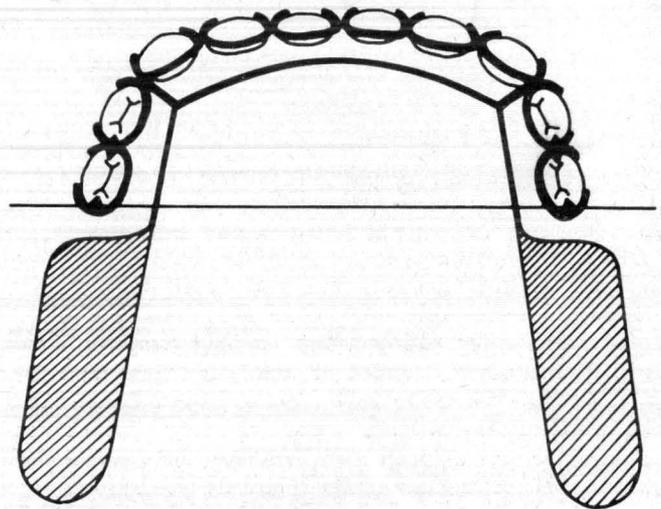


Abb. 1

Schienenprothese bei anteriorer Restgebiss. Bei Belastung der Freundsättel rotiert die Prothese um die jeweils distale Auflage.

Der frontal gelegene Schienenteil hebt sich von den Zähnen ab. Das Ausmaß des Abhebens ist abhängig von der Einsinktiefe des Sattels und von den Hebelverhältnissen Sattelteil — Schienenteil.

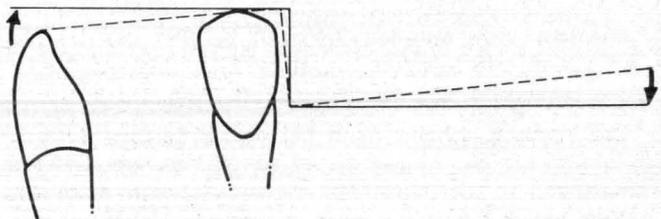


Abb. 2

Sinkt der Freundsattel ein, hebt sich der Schienenteil von den Frontzähnen ab.

Auch dann, wenn das Abheben visuell nicht gleich deutlich zu erkennen ist, bleibt der Sachverhalt derselbe, der Schienenteil hat immer das Bestreben, sich vom Zahn wegzubewegen. Auch Hromatka kommt aufgrund seiner Überlegungen zum gleichen Ergebnis.

Um dieses Abheben zu verhindern, müßten zugsichernde Vorrichtungen angebracht werden. Dabei ist aber zu über-

legen, ob die Kraft solcher Retentionselemente zur Vermeidung des Drehmomentes überhaupt ausreicht. Es gilt das Hebelgesetz:  $Last \times Lastarm = Kraft \times Kraftarm$ . Der Druck auf den Sattel stellt die Last dar. Als Lastarm ist die Strecke vom Angriffspunkt der Last bis zur distalen Auflage anzusehen. Die Strecke von der distalen Auflage bis zu dem Punkt, wo die Retention ansetzt, muß als Kraftarm betrachtet werden. Die Retentionskraft des Haltelements stellt die Kraft dar.

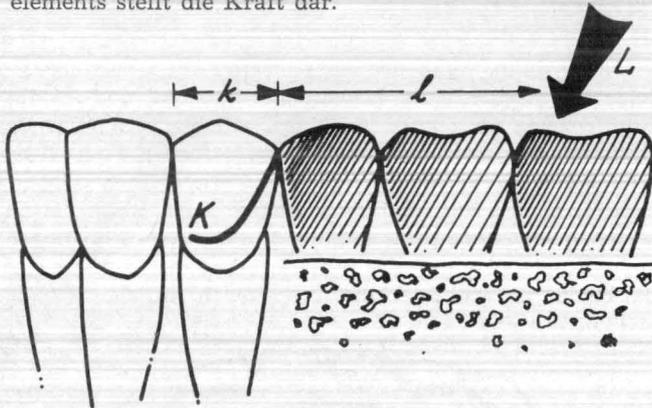


Abb. 3

Statik der Freiidprothese.  $L = Last$ ,  $l = Lastarm$ ,  $K = Kraft$ ,  $k = Kraftarm$ . Bei kurzem Kraftarm muß die Kraft  $K$  sehr groß sein, um das Produkt aus  $L$  und  $l$  auszugleichen.

Aus der oben angegebenen Formel geht eindeutig hervor, daß es in jedem Falle zweckmäßig ist, den Kraftarm lang zu halten. Die Retentionselemente müßten also an die Frontzähne gelegt werden. Das ist aber aus technischen und kosmetischen Gründen nicht möglich. Legt man aber die Retentionselemente an die endständigen Zähne, dann ist der Kraftarm zu kurz, so daß auch sehr starke Retentionskräfte das Kippen der Prothese nicht verhindern können. Die Schienung erweist sich als unwirksam, denn wir haben keine Verteilung des Kaudruckes auf alle Zähne erreicht, sondern eine ausgeprägte Einzelbelastung der endständigen Zähne, die häufig nach distal gekippt werden. Dadurch verändern sich die räumlichen Beziehungen zwischen den Frontzähnen und den Klammerzähnen. Geschieht dies momentan bei starrer Verankerung im Rahmen der Eigenbeweglichkeit des Klammerzahnes, so hebt sich die Schiene frontal ab. Geschieht dies über längere Zeit im Sinne einer orthopädischen Bewegung, so paßt die Schiene nicht mehr.

Betrachten wir nun den Grenzfall, bei dem das zu schienende anteriore Restgebiß in einer Linie steht und diese Linie tangential zum Kiefer verläuft (Abb. 4).

Die Prothese scheint dann bei oberflächlicher Betrachtung nur als einarmiger Hebel zu wirken. Bei tieferem Eindringen in die ganze Materie erweist sich diese Annahme jedoch als irrig. Einarmig kann ein Hebel nur sein, wenn es sich um einen geraden Stab handelt. Unsere Prothese ist aber kein gerader Stab, sondern ein doppelt gewinkeltes Gebilde. Bei Belastung eines Sattels entsteht, sobald dieser auch nur geringfügig einsinkt, eine Zugwirkung in der Diagonalen. Kantorowicz hat darauf schon 1949 hingewiesen (Abb. 5).

Die Prothese wirkt also doch wieder als doppelarmiger Hebel. Die Rotationsachse wird gebildet durch den auf der Druckseite endständigen Zahn und durch den auf der Gegenseite distal belasteten Kiefer.

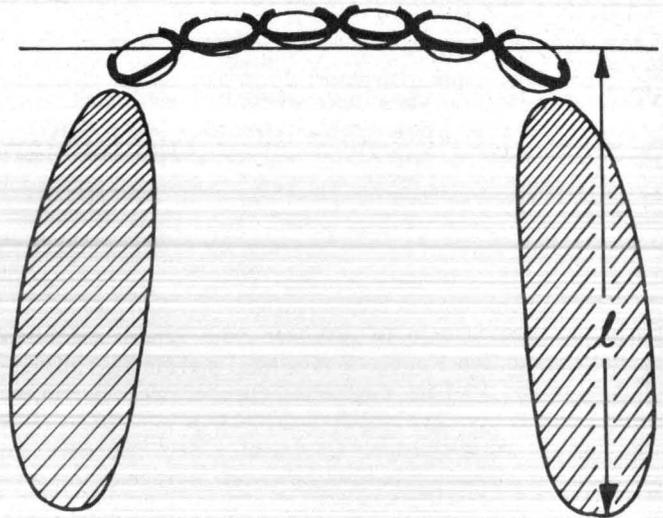


Abb. 4

Das Restgebiß steht in einer Linie tangential zum Kiefer. Dennoch stellt die Prothese keinen einarmigen Hebel dar.

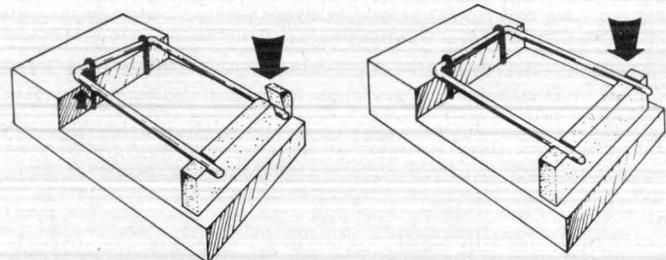


Abb. 5

Bei Belastung des rechten Freiidensattels hat die Prothese die Tendenz, sich im linken Eckzahnbereich zu heben. Ist das wegen fehlender Retention möglich, wird der linke Alveolarfortsatz wesentlich weniger belastet (links).

Ist die Prothese am linken Eckzahn starr verankert, wird der linke Alveolarfortsatz ebenso stark belastet wie rechts. Der rechts einwirkende Druck verteilt sich auf eine größere Fläche (rechts). Umzeichnung nach Kantorowicz.

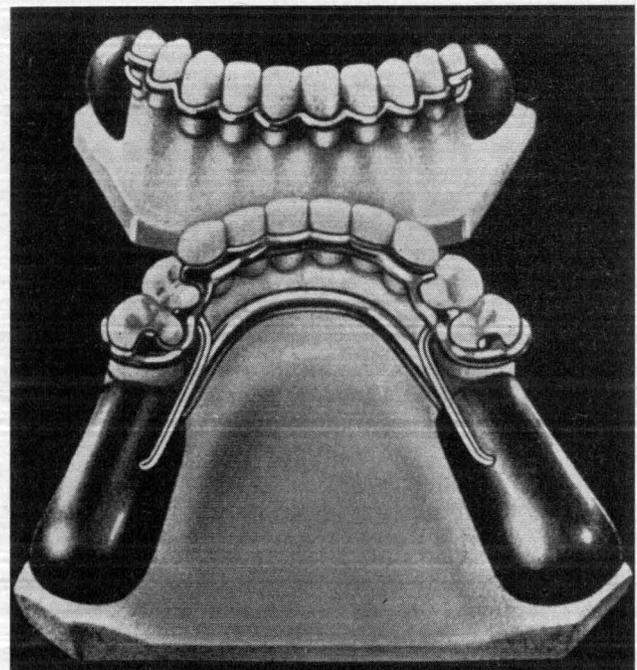


Abb. 6

Fortlaufende Klammer vestibulär und oral (aus Elbrecht: Systematik der abnehmbaren partiellen Prothese).

Wiederum werden nur zwei Klammerzähne beansprucht, der endständige Zahn auf der Druckseite und der Klammerzahn in der Diagonalen, wiederum bleibt die Druckverteilung aus.

Die beschriebene Zugwirkung in der Diagonalen tritt natürlich nicht nur dann auf, wenn das anteriore Restgebiß in einer Linie steht, sondern in jedem Falle der Kennedy-Klasse I.

Eine Verteilung der durch die Prothese auf das Restgebiß einwirkenden Kräfte kann nur erfolgen, wenn die Schiene, wie Elbrecht angegeben hat, nicht nur lingual, sondern auch vestibulär entlanggeführt wird (Abb. 6).

Schienen dieser Art sind wegen der kosmetischen Beeinträchtigung heute nur selten anzutreffen.

#### b) Kennedy-Klasse II (einseitig verkürzte Zahnreihe).

Bei dieser Klasse tritt besonders augenscheinlich zutage, daß die Prothese ein doppelarmiger Hebel ist. Bei Belastung des Freundsattels rotiert die Prothese um die Achse, die gebildet wird aus den Auflagen auf dem endständigen Zahn der Druckseite und auf dem Molaren auf der Gegenseite. Der Klammerzahn in der Diagonalen wird auf Zug beansprucht. Es gelingt jedoch häufig, die Last zu kompensieren, weil der Kraftarm immer verhältnismäßig lang ist. Die Hebelverhältnisse lassen sich wie folgt definieren:

Last = Kaudruck auf den Freundsattel.

Lastarm = Lot vom Angriffspunkt der Last auf die Rotationsachse.

Kraftarm = Lot vom Klammerzahn auf die Rotationsachse.

Kraft = Retentionskraft der Klammer.

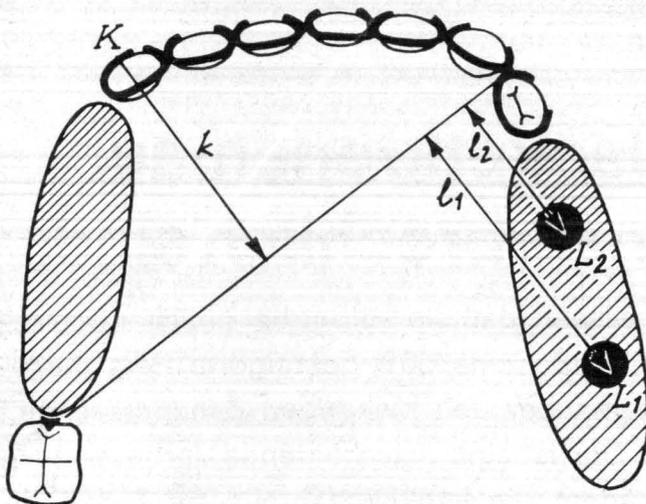


Abb. 7

Schienenprothese bei einseitig verkürzter Zahnreihe. Es gilt das Hebelgesetz  $k \cdot K = L \cdot l$ . Bei gleicher Last  $L$  muß der Lastarm  $l$  möglichst klein gehalten werden.

Auch wenn die Prothese im statischen Gleichgewicht gehalten wird, d. h. wenn sie sich in der Funktion nicht bewegt, bleibt die Tatsache bestehen, daß nur drei Zähne beansprucht werden. Von einer Verteilung der Belastung durch die Schiene kann keine Rede sein.

#### c) Kennedy-Klasse III (unterbrochene Zahnreihe).

Die Versorgung von beidseitig begrenzten Lücken in Verbindung mit herausnehmbaren Schienen ist verhältnismäßig unproblematisch. Nur in solchen Fällen ist die einfach abnehmbare Prothesenschiene ohne Einschränkung zu empfehlen.

#### d) Kennedy-Klasse IV (Zahnücke mesial vom Restgebiß).

Hier ist entscheidend, welche Ausdehnung die Zahnlosigkeit im anterioren Bereich hat. Bei Vorhandensein der Eckzähne finden wir eine günstige Situation vor. Im Unterkiefer entfallen fast alle Hebelwirkungen, weil die zu ersetzenden Zähne über der Achse 3—3 stehen. Im Oberkiefer müssen die Frontzähne zwar in jedem Falle im Bogen aufgestellt werden, dennoch bleibt der Lastarm kurz im Vergleich zum Kraftarm.

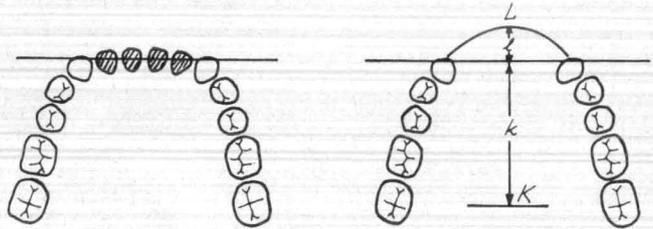


Abb. 8

Schienenprothese bei Befund Kennedy-Klasse IV. Im Unterkiefer stehen die zu ersetzenden Zähne über der Achse 3—3. Damit entfällt die Hebelwirkung (links). Im Oberkiefer entsteht wegen des Zahnbogens eine Hebelwirkung. Der Lastarm  $l$  ist jedoch im Verhältnis zum Kraftarm  $k$  sehr kurz (rechts).

Außerdem besteht in beiden Kiefern der Vorteil, daß im Seitenzahnbereich die Schiene vestibulär und oral entlanggeführt werden kann, so daß tatsächlich eine Lastverteilung möglich ist. Je mehr Zähne nun im anterioren Bereich fehlen, um so ungünstiger werden die Verhältnisse.

**Zu 2.:** Wir hatten bislang vorausgesetzt, daß Prothesensattel und Schiene starr verbunden sind. Man muß sich nun fragen, ob durch die Art der Verbindung von Schiene und Sattel, die bisher unberücksichtigt blieb, eine Verbesserung der statischen Verhältnisse zu erwarten ist. Zur Diskussion steht zunächst die sattelferne Abstützung. Dabei ist hervorzuheben, daß Kantowicz, der sie angegeben hat, damit eine Paralleleinsenkung des Sattels beabsichtigte. Von einem Vorteil bezüglich der gleichmäßigen Belastung der Zähne hat er nicht gesprochen.

In der Tat ändert die sattelferne Abstützung die Hebelverhältnisse in keiner Weise, denn eine gleichmäßige Belastung des Sattels wird nur erreicht, wenn die dentale Abstützung sehr weit vom Sattel entfernt liegt (im Idealfall müßte sie im Unendlichen liegen). Im günstigsten Fall liegt sie im Gebiß auf dem Eckzahn; weiter frontal läßt sie sich nicht legen, sonst würde keine Schiene mehr möglich sein.

Würde durch die Auflage tatsächlich eine Paralleleinsenkung des Sattels erreicht, so bliebe doch die „Einsenkung“ bestehen. Daraus resultiert, daß die weiter distal stehenden Zähne, die nicht mit einer Auflage versehen sind, sehr bald relativ aus der Kauebene hervortreten und so durch Frühkontakte übermäßig belastet werden (Abb. 9).

Die weit sattelferne Auflage birgt außerdem noch andere Nachteile in sich. Werden Auflage und Retentionsarme einer Klammer zu weit voneinander getrennt, so verliert die Klammer ihre Funktion nach Einsinken des Sattels.

Weiterhin ist zu bedenken, daß der starre Teil der Klammer, der bekanntlich über dem Äquator liegen muß, sich beim Absinken zum Äquator hin bewegt und damit Zahn und Prothese gegeneinander versetzt.

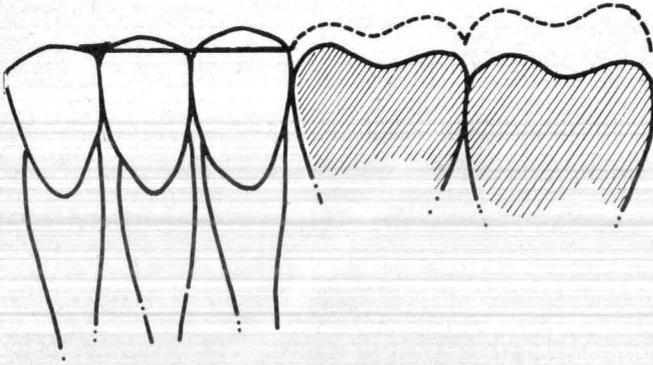


Abb. 9

Bei weit sattelferner Abstützung ragen nach Absinken des Sattels die endständigen natürlichen Zähne aus der Kau-ebene hervor und werden übermäßig belastet.

Nicht nur die Lage der dentalen Auflage kann variiert werden, auch die Verbindungsstelle zwischen Schiene und Sattelteil kann verschieden gewählt werden; sie kann sattelnah und sattelfern gelegt werden. Die sattelferne Lage bedeutet aber — solange das gesamte Gerüst in sich starr ist — statisch keinen Vorteil. In jedem Falle nämlich rotiert die Prothese nach Einsinken des Sattels um die auf jeder Seite am weitesten distale Auflage, unabhängig davon, ob die Verbindung zwischen Sattel und Schiene sattelnah oder sattelfern liegt.

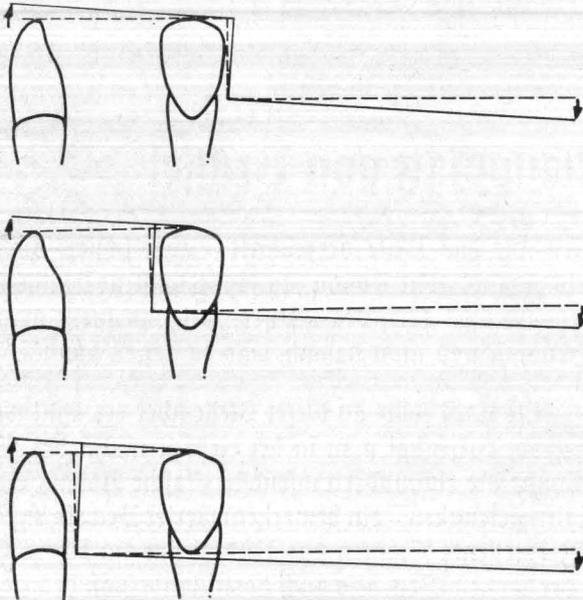


Abb. 10

Gleichviel, wo die Verbindung zwischen Sattelteil und Schienenteil liegt, in jedem Fall rotiert die Prothese um die distale Auflage. Die Schienung hebt sich von den Frontzähnen ab.

Weder die sattelferne Abstützung noch die sattelferne Verbindung zwischen Sattel und Schiene bringen also bezüglich der Statik der Schienenprothese Vorteile. In Kenntnis der Misere der Drehmomente entstand die federnde und gelenkige Verbindung zwischen Sattel und Schiene. Man muß sich jedoch ganz klar darüber sein, daß mit beiden Verbindungsarten zwar die Zähne entlastet werden, daß aber der Knochen unter dem Sattel stärker beansprucht wird.

Die starke Beanspruchung führt zum beschleunigten Abbau. Hier tritt nun das ganze Dilemma offen zutage. Die Beurteilung eines Erfolges wird sehr schwierig. Hat man die Zähne über längere Zeit erhalten, dafür aber den Alveolarfortsatz geopfert, so ist das nicht unbedingt als Erfolg zu werten, denn man muß auch an die spätere totale Prothese denken.

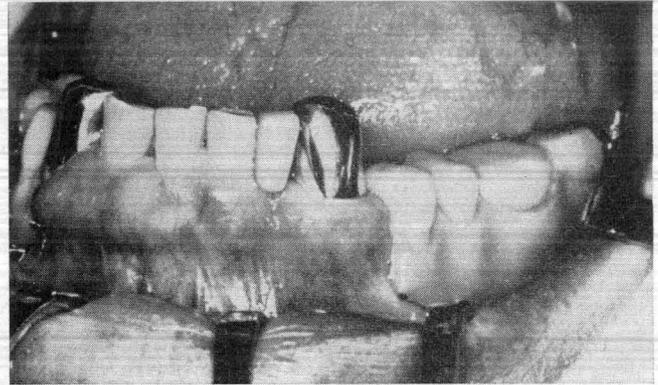


Abb. 11

Abgesunkene, schleimhautgelagerte Prothese. Die entstandene Situation zeigt die Schwierigkeit der Beurteilung eines Erfolges. Die Frontzähne sind erhalten, der Alveolarfortsatz im Seitenzahnbereich ist verlorengegangen.

Außerdem darf man nicht außer acht lassen, daß, wenn ein parodontal geschwächtes Restgebiss vorliegt, die Backenzähne auch wegen Parodontopathien verlorengegangen sind, und daß die Zähne erst entfernt wurden, nachdem der Alveolarfortsatz schon zu großen Teilen abgebaut war. Man muß also mit einer sehr geringen Belastbarkeit des Knochens rechnen. Hier wird deutlich, daß die Schienenprothese nicht nur die Aufgabe hat, die Zähne zu erhalten, sondern auch den Alveolarfortsatz.

Die federnde und gelenkige Verbindung können wir daher kurz abhandeln, da in beiden Fällen der Sattel mehr den Charakter einer schleimhautgetragenen Prothese bekommt und zu einem beschleunigten und vermehrten Abbau des Knochens führt. Besonders Strack hat die Nutzlosigkeit der federnden Verbindungen und der meisten gelenkigen nachgewiesen.

**Zu 3.:** Alle vorher gezeigten Schwierigkeiten sind darauf zurückzuführen, daß die Prothese auf zwei unterschiedliche Fundamente gelagert ist. Würde der Knochen des Alveolarfortsatzes nicht abgebaut werden, wären wir aller konstruktiven Schwierigkeiten enthoben. Wir müssen uns daher fragen, inwieweit es möglich ist, den Abbau des Knochens zu verhindern. Bestünde zwischen Druck und Abbau Proportionalität, d. h. würde jeder Druck, auch der kleinste, mit Abbau beantwortet, dann gäbe es keine Möglichkeit, den Abbau zu verringern oder zu verlangsamen. Wir können aber annehmen, daß ein bestimmter Druck nicht nur vertragen, sondern sogar benötigt wird als Stimulans (Strack), damit ein funktioneller Reiz ausgeübt wird. Die Größe dieses Druckes, der sich immer auf die Flächeneinheit bezieht (also des spezifischen Druckes), ist nicht bekannt und schwankt individuell außerordentlich. Für unsere Überlegungen ist es aber auch nicht erforderlich, diese individuelle Belastbarkeit zu kennen, es reicht aus, daß wir eine „Druckschwelle“ annehmen können, die anzeigen soll, daß unterschwellige Drucke keinen Abbau bewirken, daß überschwellige Drucke aber den Abbau auslösen.

Nehmen wir an, ein Sattel wäre rein schleimhautgelagert gearbeitet und würde zentral belastet, so verteilt sich die Last gleichmäßig auf die belastete Fläche. Die spezifische Flächenbelastung soll zunächst unterschwellig sein (Abb. 12).

Drückt die gleiche Last auf eine kleinere Fläche, so kann die spezifische Belastung überschwellig werden, es entsteht Abbau.

Daraus können wir die erste Folgerung ziehen: Der Freundsattel muß in jedem Falle soweit wie irgend möglich ausgedehnt werden.

Wird der schleimhautgelagerte Sattel nicht zentral belastet, sondern an einem Ende, z. B. am mesialen Ende, so wird der Knochen mesial stärker belastet als distal. Wird mesial die Druckschwelle überschritten, so sinkt der Sattel dort ein.

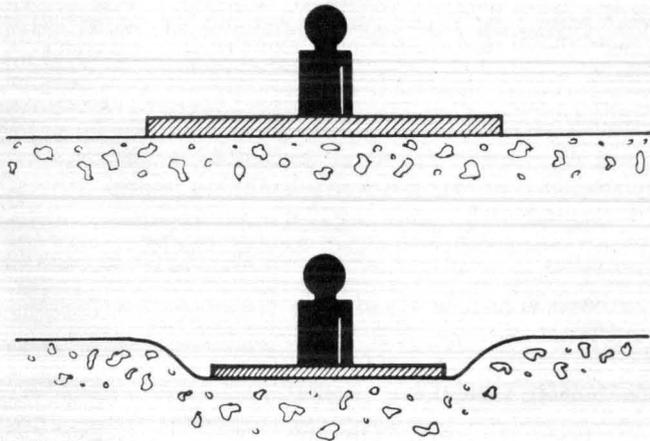


Abb. 12

Zentralbelastung des Sattels. Ist der Druck unterschwellig, entsteht kein Abbau. Der gleiche Druck kann bei einer kleineren Basis überschwellig werden, wodurch Abbau entsteht.

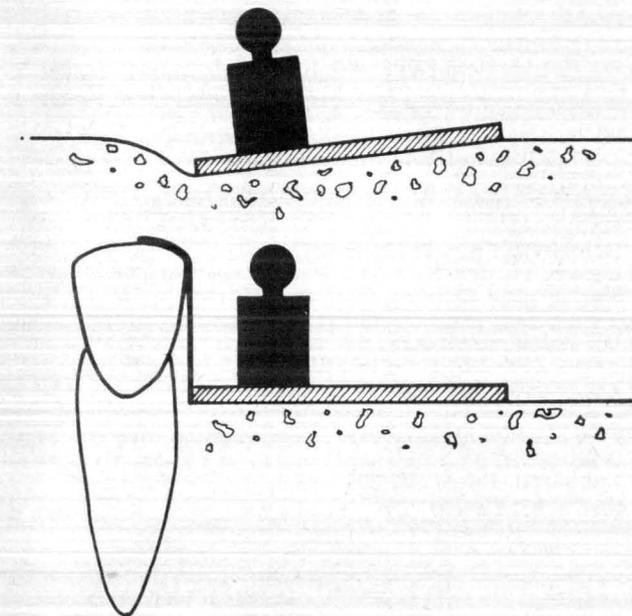


Abb. 13

Randbelastung des Sattels. Ungleichmäßiger Druck. Am Rand kann der Druck überschwellig werden. Es entsteht die Randeinsenkung (oben). Diese wird vermieden durch die dentale Abstützung (unten).

Die mesiale Belastung des Freundsattels ist die Regel, weil der Kauprozeß in die Gegend natürlicher Zähne gelegt wird. Durch die Randeinsenkung wird das Parodontium des endständigen Zahnes zerstört. Bei distaler Belastung des Freundsattels ergäbe sich entsprechend die distale Randeinsenkung. Diese können wir verhindern, indem wir die Distalbelastung vermeiden. Die mesiale Randeinsenkung können wir vermeiden, indem mesial der Sattel dental abgestützt wird.

Die zweite Folgerung lautet also: Distales Drittel des Freundsattels nicht mit Zähnen besetzen, bzw. diese außer Artikulation setzen; mesiales Ende dental abstützen.

Die vorstehenden Ausführungen haben einen recht pessimistischen Charakter. Nur bei Schaltsätteln (Kennedy-Klasse III) führt die abnehmbare Schiene zum Erfolg. Bei anderen Klassen sind die Aussichten nur dann positiv, wenn es gelingt, durch die aufgezeigten Konstruktionsprinzipien den Abbau des Knochens unter den Freundsätteln zu verhindern.

Die Gefahr der kariösen Erkrankung bei breiter Anlage des Metalls an die Zähne bedeutet einen weiteren Nachteil der herausnehmbaren Schienenprothese.

Nur dann, wenn vom Patienten eine einwandfreie Mundhygiene zu erwarten ist, sind sie zu verantworten.

Wie aber können wir die Erfolgchancen vermehren? Die Antwort lautet: durch festsitzende Schienen mit starr verankerten Prothesen.

Zwar sind die statischen Gegebenheiten die gleichen, wie vorher beschrieben, der Kaudruck wird aber tatsächlich verteilt. Nehmen wir nämlich an, der Freundsattel sinkt ein, dann entsteht ein Drehmoment. Der Zahn, an dem die Prothese starr verankert ist, wird gekippt. Dadurch vergrößern sich die Kräfte, die dem Drehmoment entgegenwirken. Die gedrückte Fläche in der Alveole muß addiert werden zur belasteten Fläche des Alveolarfortsatzes. Auch die auf Zug belasteten Flächen üben einen Widerstand gegen das Drehmoment aus (Abb. 14).

Ist nun der Sattel nicht mit einem, sondern mit zwei Zähnen starr verbunden, so vergrößert sich die beanspruchte Fläche weiterhin, die spez. Flächenbelastung

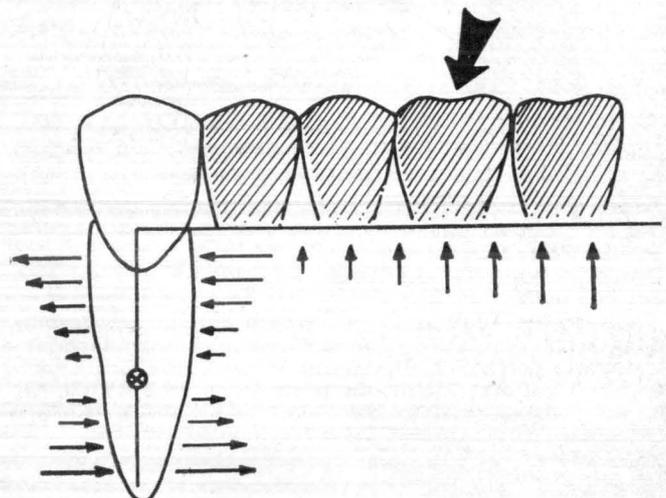


Abb. 14

Bei starrer Verbindung zwischen Sattel und Zahn wird bei Belastung und Einsinken des Sattels der Zahn gedreht. Außer im Alveolarknochen entstehen auch in der Alveole Reaktionskräfte, die gegen das Drehmoment gerichtet sind.

verringert sich, die Last kann unerschwerlich werden. So erfolgt unter Umständen kein Abbau mehr. Je mehr Zähne nun verblockt werden, um so größer ist das Widerstandsmoment. Wenn nun im Munde keine momentanen Bewegungen der Prothese beobachtet werden, so darf man keineswegs daraus den Schluß ziehen, daß auf den Block keine Kräfte einwirken. Die Kräfte sind nichtsdestoweniger vorhanden, der Einzelzahn wird jedoch weniger beansprucht.

Die statischen Gesetzmäßigkeiten sollen noch einmal am Beispiel einer doppelseitig verkürzten Zahnreihe besprochen werden: Bei Belastung des rechten Sattels, der  $4\text{ cm}^2$  belastete Fläche aufweisen soll, wird der linke Sattel — sofern die ganze Konstruktion wirklich starr ist — gleichstark belastet. Die Zähne 4— und 3— werden in die Alveole hineingedrückt. Die Zähne 2— und 1— mögen in der neutralen Zone stehen, in der sie praktisch unbeanspruchbar bleiben. Die anderen Zähne werden auf Zug beansprucht. Neben den beiden Sätteln werden also noch sechs Parodontien belastet, teils auf Druck, teils auf Zug. Die Richtung der Reaktionskräfte ist aber in jedem Falle so, daß sie dem Drehmoment entgegenwirken.

Die Größe eines einwurzeligen Parodontiums beträgt nach Kraft ca.  $3\text{ cm}^2$ . Die ursprünglich belastete Fläche von  $4\text{ cm}^2$  erweitert sich durch die festsitzende Schiene und durch die starre Verbindung auf  $24\text{ cm}^2$  (Abb. 15).

Dadurch erreicht man in der Regel, daß die Last unerschwerlich wird, sowohl für den Knochen wie für das Parodontium. Es bleibt jedoch zu beachten, daß bei starker horizontaler Atrophie die Summe der parodontalen Flächen sich verringert.

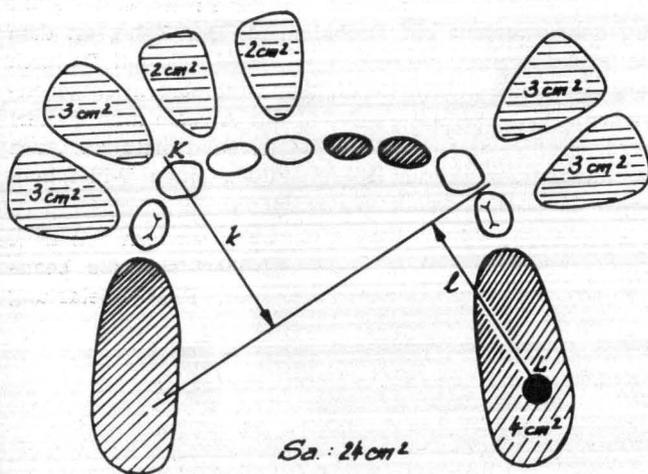


Abb. 15

Statik der festsitzenden Schiene und starren Verbindung der Prothese. Brückenschiene von 4—4. Bei Belastung des rechten Sattels ergibt sich für die Pfeiler 3— und 4— eine Druck-Kippung, für die Zähne 1—, 2—, 3— und 4— eine Zug-Kippung. Die Zähne 1— und 2— stehen gewissermaßen in der neutralen Zone. Wegen der starren Verbindung wird der linke Alveolarfortsatz ebenso stark belastet wie der rechte. Der rechts einwirkende Druck verteilt sich auf eine Fläche, die sechsmal so groß ist wie der rechte Sattel.

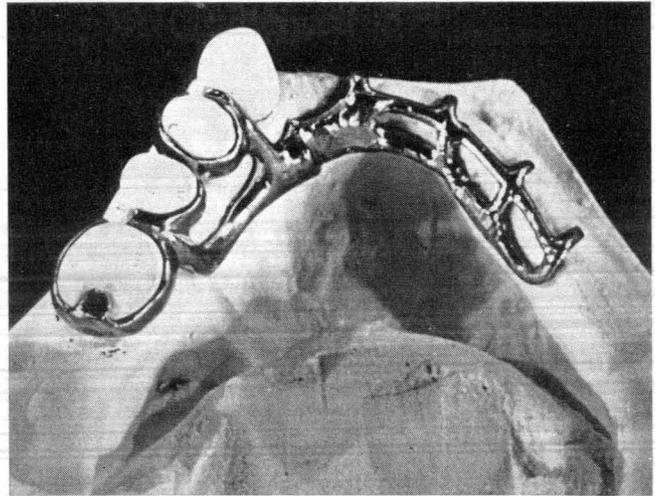


Abb. 16

Verblockung der Zähne —6, —5, —4 und —3. Die Prothese wird daran durch Geschiebeklammern starr verankert.

Ein einfaches klinisches Beispiel sei angeführt (Abb. 16):

Im Unterkiefer sind die Zähne 6—, 5—, 4— und 3— durch Kronen zu einer festen Schiene verbunden. An dieser Schiene wurde die Prothese mittels gegossenen Geschiebeklammern nach Issel, die teleskopartig ihre Retention an parallelwandigen Kronen finden, starr verankert.

Zusammenfassend können wir feststellen, daß nur eine festsitzende Schiene die Belastungen, die durch freibewegliche Prothesensättel auf das Restgebiss einwirken, annähernd gleichmäßig verteilt.

#### Literatur:

- Beach Wright, J.: zit. bei Kennedy in Partial Denture Construction.  
 Elbrecht, A.: Systematik der abnehmbaren partiellen Prothese. Verlag Hermann Meusser, Leipzig, 1937.  
 Hromatka, A.: Wert und Unwert der fortlaufenden Klammer. Dtsch. zahnärztl. Ztschr. **12**, 654 (1957).  
 Issel, P.: Die Geschiebeklammer. Dt. Zahnärztebl. **XVI**, 289 (1962).  
 Kantorowicz, A.: Zur Statik der partiellen Prothese. Dtsch. zahnärztl. Ztschr. **4**, 141 (1949).  
 Kennedy, E.: Partial Denture Construction. Dental Items of Interest Publishing Co., Brooklyn, New York, 1928.  
 Kraft, E.: Über die Bedeutung der Kaukraft für das Kaugeschehen. Zahnärztl. Prax. **8**, 129 (1962).  
 Singer, F., und Schön, F.: Die partielle Prothese. Verlag „Die Quintessenz“, Berlin, 1964.  
 Spreng, M.: Die Schienungsklammer. Dt. Zahnärztebl. **XIV**, 537 (1960).  
 Strack, R.: Die Problematik der Versorgung des Lückengebisses. Dtsch. zahnärztl. Ztschr. **8**, 619 (1953).  
 Strack, R.: Konstruktionsmöglichkeiten der Freiprothese. Zahnärztl. Rdsch. **73**, 305 (1964).  
 Anschrift: Dozent Dr. R. Marxkors, 44 Münster, Robert-Koch-Straße 27a.