

Aus der Universitätspoliklinik für zahnärztliche Prothetik
an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Direktor: Prof. Dr. med. dent. habil. J. Setz



Die historische, prothetische Sammlung des Zentrums für Zahn-, Mund- und
Kieferheilkunde der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor der Zahnmedizin (Dr. med.dent.)

vorgelegt
der Medizinischen Fakultät
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

von Kerstin Godau
geboren am 28.06.1976 in Halle/S.

Gutachter:

1. Prof. Dr. J. Setz
2. Prof. Dr. J. Neumann
3. Prof. Dr. H. Weber (Tübingen)

Verteidigungsdatum: 15.02.2005

urn:nbn:de:gbv:3-000009318

[<http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=nbn%3Ade%3Agbv%3A3-000009318>]

Referat

Im Rahmen der Umbauarbeiten des technischen Labores der Zahnklinik entstand die Notwendigkeit die sich bis dato dort befindliche prothetische Sammlung umzulagern. In diesem Zusammenhang war vorgesehen, sie gleichzeitig zu überarbeiten und einem breiten Nutzerkreis zugänglich zumachen. Daraus ergab sich folgende Problemsituation. Die Sammlung war aufgrund einer fehlenden Strukturierung und des Nichtvorhandenseins eines Inhaltsverzeichnisses nicht für wissenschaftliche Zwecke oder für die Studentenausbildung nutzbar. Die Verwendbarkeit war generell durch den Ort der Aufbewahrung, die damit verbundene mangelnde Sichtbarkeit und erschwerte Zugriffsbedingungen beschränkt.

Die Aufgabe bestand nun darin, ein den wissenschaftlichen Ansprüchen genügendes Archiv aus der bestehenden prothetischen Sammlung unter Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechniken zu erstellen. Zu diesem Zweck wurden die Ausstellungsstücke umgelagert, gesäubert und soweit notwendig rekonstruiert. Anschließend wurden sie inventarisiert, fotografiert und katalogisiert. Es erfolgte eine Einordnung der Exponate in vier Hauptgebiete der Prothetik (Totalprothetik, Teilprothetik, Werkstoff- und Materialkunde und Kaubewegungssimulatoren). Daran schlossen sich Recherchearbeiten in der historischen Literatur der damaligen Zeit an. Diese führten zu einer Benennung und einer übersichtlichen Beschreibung jedes Exponates. Es entstand eine Archivierungsdokumentation in Bild- und Schriftform. Darüber hinaus wurden die Ausstellungsstücke an einem neuen Aufbewahrungsort systematisch eingeräumt.

Auch für auswärtige Interessenten wird es so möglich, dieses historische Erbe zu nutzen. Aufgrund einer entsprechenden Systematisierung des Aufbewahrungsortes und einer übersichtlichen Zugangsmöglichkeit ist es einfach, das entsprechende Exponat herauszusuchen und für wissenschaftliche Arbeiten oder zu Lehrzwecken zu verwenden. Zusätzlich kann das auf CD-Rom gespeicherte Archiv von jederman eingesehen und genutzt werden.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
2.	Methodik	2
3.	Geschichte der prothetischen Sammlung	3
4.	Totalprothetik	6
4.1.	Methoden zur Verbesserung des Prothesenhaltes	6
4.2.	Abformmethoden	20
4.3.	Aufstellungsvarianten	29
5.	Teilprothetik	49
5.1.	Herausnehmbare Teilprothetik	49
5.1.1.	Schleimhautgetragener Ersatz	51
5.1.2.	Dental-gestützter Ersatz	55
5.2.	Festsitzende Teilprothetik	106
5.2.1.	Halbkronen	106
5.2.2.	Ringbandkronen	112
5.2.3.	Gusskronen	116
5.2.4.	Brücken	133
6.	Werkstoffe und Materialien	138
6.1.	Abformmassen	138
6.2.	Prothesenwerkstoffe	156
6.3.	Künstliche Zähne	170
6.4.	Zahnfarbene Kunststoffe und mineralische Massen	197
6.6.	Metalle	209
6.7.	Wurzelstifte	220
6.8.	Gebissfedern	224
7.	Kaubewegungssimulatoren	225
8.	Stichwortverzeichnis	239
9.	Personenverzeichnis	250
10.	Literaturverzeichnis	253
11.	Thesen	254

1. Einleitung

*Die Geschichte soll nicht das Gedächtnis beschweren,
sondern den Verstand erleuchten.*

Dieses Zitat von Gotthold Ephraim Lessing (1729-1781) gibt einen kleinen Einblick in die Wichtigkeit des Studiums und die Aufarbeitung der Vergangenheit. So existiert wohl keine Fachrichtung, die ihre Lehren ohne geschichtliche Einführung beginnt. Hierbei soll der Lernende weniger den Ablauf der geschichtlichen Entwicklung kennenlernen. Vielmehr soll er anhand von Beispielen die Einsicht gewinnen, dass das Fachgebiet nicht nur einfach als ein Bestand von Fachwissen betrachtet werden darf, sondern dass es eine gewisse Lebendigkeit im Fachgebiet gibt und dass das Fachgebiet eine menschliche Angelegenheit ist.

Ein Blick in die Vergangenheit sollte uns ebenfalls helfen, Verständnis für dessen komplexe Vorgänge und Methoden zu entwickeln. Aus der Erkenntnis der bisherigen Entwicklungsmisserfolge und Irrwege kann jeder für sich seine eigene Weiterentwicklung abschätzende Schlüsse ziehen.

Die Geschichte der künstlichen Zähne kann bis ins 7. Jh. v. Chr. zurück verfolgt werden. Die Entwicklung verlief jedoch diskontinuierlich und in unregelmäßigen Etappen. Trotz zahlreicher Erfindungen und Weiterentwicklungen in den früheren Epochen gelang es erst im Verlaufe des 20. Jh., die komplexen Erwartungen an Zahnersatz zufriedenstellend zu erfüllen.

Die vorliegende Arbeit basiert auf der prothetischen Sammlung des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Sie erfasst den Zeitraum von ca. 1947-1975 und ist damit ein Zeugnis der jüngeren Geschichte der zahnärztlichen Prothetik.

Eine Aufbereitung für zeitgemäße Lehr- und Lernmethoden und auch für interessierte Kollegen erschien als Gebot der Stunde.

2. Methodik

Im Rahmen der Umbauarbeiten des zahntechnischen Labors der Zahnklinik war es notwendig, die sich bis dato dort befindliche prothetische Sammlung umzulagern. In diesem Zusammenhang war vorgesehen, sie gleichzeitig neu zu strukturieren und einem breiten Nutzerkreis zugänglich zu machen. Daraus ergab sich folgende Problemsituation. Die Sammlung war insbesondere aufgrund einer fehlenden Strukturierung und des Nichtvorhandenseins eines Inhaltsverzeichnisses in keiner Weise für wissenschaftliche Zwecke oder für die Studentenausbildung nutzbar. Die Verwendbarkeit war generell durch den Ort der Aufbewahrung, die damit verbundene mangelnde Sichtbarkeit und erschwerte Zugriffsbedingungen beschränkt.

Die Aufgabe bestand nun darin, ein den wissenschaftlichen Ansprüchen genügendes Archiv aus der bestehenden prothetischen Sammlung unter Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechniken zu erstellen. Zu diesem Zweck wurden die Ausstellungsstücke umgelagert, gesäubert und soweit notwendig rekonstruiert. Anschließend wurden sie inventarisiert, fotografiert und in einer Powerpointdatei katalogisiert. Es erfolgte eine Einordnung der Exponate in vier Hauptgebiete der Prothetik (Totalprothetik, Teilprothetik, Werkstoff- und Materialkunde und Artikulationslehre). Es schlossen sich aufwendige Recherchearbeiten in der historischen Literatur ab Beginn der Jahrhundertwende an. Diese führten zu einer Benennung und übersichtlichen Beschreibung jedes Exponates. Es entstand eine Archivierungsdokumentation in Bild- und Schriftform. Darüber hinaus wurden die Ausstellungsstücke in einer systematisierten Sammlung geordnet und an einem neuen Aufbewahrungsplatz eingeräumt. Durch diese Aufarbeitung ist nun eine wissenschaftliche Benutzung möglich.

3. Die Geschichte der prothetischen Sammlung der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Der Name Erwin Reichenbach kann im Zusammenhang mit der Gründung der prothetischen Sammlung der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg genannt werden. Ihm sind die ältesten Ausstellungsstücke zu verdanken. Reichenbach wurde am 1. August 1897 in Augsburg geboren. Nach dem ersten Weltkrieg studierte er Zahnmedizin. Anschließend begann er in München zunächst in der chirurgischen später in der prothetischen Abteilung zu arbeiten. Es folgte ein Studium der Humanmedizin, Promotion und Habilitation. Am 1. April 1936 erhielt er einen Ruf an die Universität Leipzig und wurde gleichzeitig Direktor der Abteilung für Kieferorthopädie und Prothetik der Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten. Während des zweiten Weltkrieges arbeitete er in großen kieferchirurgischen Lazaretten. Er folgte im Oktober 1947 einem Ruf als ordentlicher Professor für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde und Kieferchirurgie an die Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und wurde gleichzeitig Direktor der Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten. Er trieb den Aufbau der Hallenser Klinik mit seinen vielseitigen fachlichen und organisatorischen Fähigkeiten voran. So baute er die Klinik in allen Fachdisziplinen der Zahnmedizin aus. Seinen Bemühungen folgte eine studentische Ausbildung auf hohem Niveau. Aus politischen Gründen wurde Erwin Reichenbach im Dezember 1961 beurlaubt und zum 1. Januar 1962 emeritiert. Am 24.01.1973 verstarb er an den Folgen einer Operation.

Im Laufe der Zeit wurde die Sammlung umfangreich erweitert. Man begann neben prothetischen Arbeiten auch Werkstoffe, Materialien und Artikulatoren aufzubewahren. Es wurden Exponate selektiert, denen man später einen gewissen historischen Wert. In der damaligen Zeit handelte es sich um Neuentwicklungen, neue Verfahren oder auf neuen Erkenntnissen beruhende Entwicklungen. Die Exponate wurden in einer eigens angelegten Galerie im Vorraum des technischen Labors aufbewahrt. Jedes Ausstellungsstück war in einem Katalog aufgeführt und einem entsprechenden Schrank zugeordnet. Diese Auflistung der Sammlungsstücke ging im Laufe der Zeit leider verloren

und stand nicht mehr zur Verfügung. Dem im zahntechnischen Labor arbeitenden Studenten war es möglich, die Sammlungsstücke zu betrachten und sich einen Überblick über das Gebiet der Prothetik zu verschaffen. Im Zuge der Lehre fanden diese Ausstellungsstücke immer wieder Erwähnung. Die entsprechende Theorie wurde in den Vorlesungen und Seminaren vermittelt und anhand dieser praktischen Exponate veranschaulicht. Jeder damals in der prothetischen Abteilung beschäftigte Kollege steuerte der Sammlung Objekte bei, die seinem wissenschaftlichen Forschungsgebiet entstammten oder die er als besonders wichtig erachtete. So verdanken wir z.B. Prof. Reichenbach eine Vielzahl der ausgestellten Artikulatoren. Prof. Rehberg fügte einen großen Teil werkstoffkundlicher Ausstellungsstücke hinzu. Durch permanente Überlastung der Mitarbeiter und die Wichtigkeit anderer Aufgabengebiete kam es jedoch zu einer Vernachlässigung der prothetischen Sammlung.

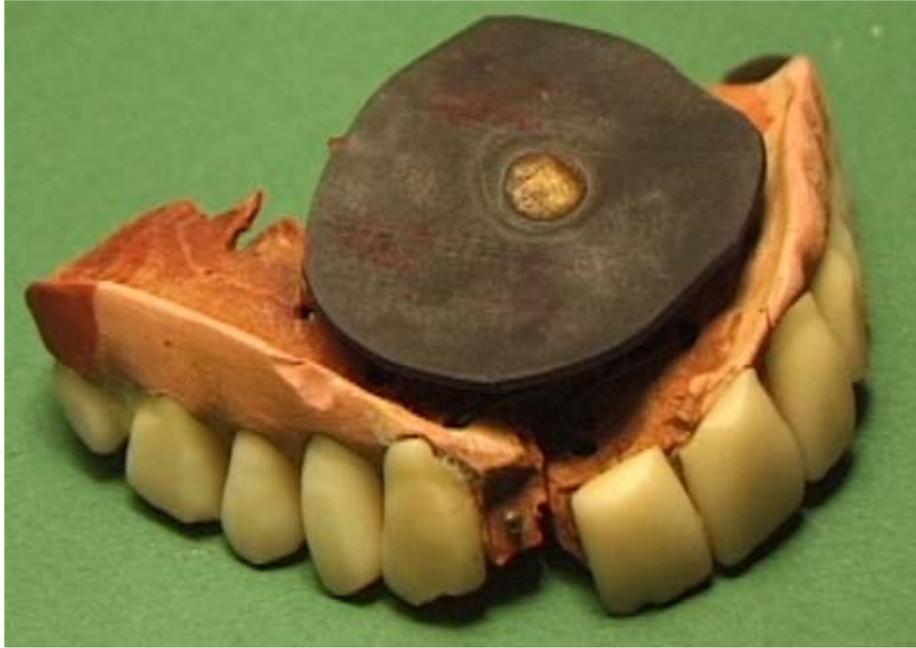
Die historische prothetische
Sammlung des Zentrums für Zahn-,
Mund- und Kieferheilkunde der Martin-
Luther-Universität Halle-Wittenberg



4. Totalprothetik

4.1.Methoden zur Verbesserung des Prothesenhaltes

4.1.1. Prothese mit individuellem Sauger

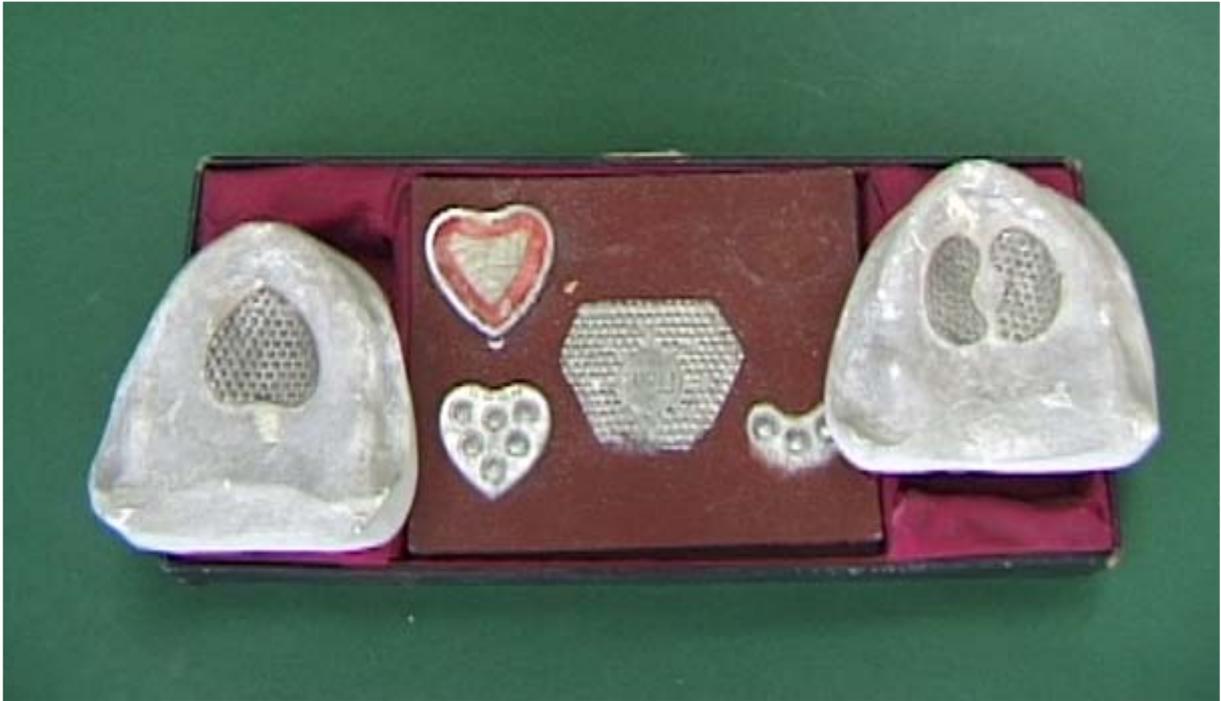


Der Patient sollte mit Hilfe der Saugerkonstruktionen nach Eingliederung der Prothese die Luft aus der Kammer saugen. Dieser luftverdünnte Raum und der von außen wirkenden atmosphärische Druck hielt das Ersatzstück an seinem Platz. Die Lage und Größe der Saugkammer wurde auf dem Modell angezeichnet, eine Schablone der Saugkammer angefertigt und genau am Gipsmodell angepasst. Nägelchen fixierten diese auf dem Modell. Eine andere Möglichkeit war den Abdruck an der entsprechenden Stelle auszuschneiden, um auf dem Modell an den Stellen, an denen der Sauger anlag, eine Erhöhung zu erhalten. Während der Luftverdünnung in der Kammer waren die Gefäße der Schleimhaut an der entsprechenden Stelle erweitert. Daraus folgte, dass sich im Verlaufe der Tragezeit an der Auflagestelle des Saugers eine hypertrophe Schleimhaut entwickelte.

Zwar konnte der Halt der Prothese anfangs durch die Saugkammer verbessert werden, doch nahm dieser zusätzlich gewonnene Halt mit der Zunahme der Gewebeproliferation stetig wieder ab. Aus diesem Grund wandte man sich von diesem Verfahren ab. [30]

Zinnschablonen für Saugkammern

- Zinnschablonen für Sauger nach Kreuzeder



Diese Schablonen für die Herstellung spezieller Sauger zeichneten sich durch mehrfach eingelassene Mulden aus. Diese dienten der Oberflächenvergrößerung und somit der Verbesserung der Haftkraft. Die Hohlräume wurden mit Hilfe von Zinnschablonen ausgespart. Meist nutzte man die herzförmig oder nierenförmig gestalteten Sauger. Diese wurden in der vorderen Hälfte der Raphe palatina platziert. [17]

4.1.2. Kautschukprothesen



Die innige Verbindung von Kautschuk und Metall gestaltete sich als schwierig. Beim Vulkanisieren bildete sich durch die Schwefelausscheidung des Kautschuks auf dem Metall eine Sulfidschicht, die die Haftung erschwerte. Ständig versuchte man Ersatzmaterialien zu entwickeln, die dieses und andere Probleme verhindern sollte. [9]

4.1.3. Unterkieferprothese mit Haftrillen **Adhäsionsprothese**



Küvette ausgebrüht



fertiggestellte Prothese

Die Adhäsion, die für den Halt totaler Ersatzstücke verantwortlich war, galt abhängig vom genauen Abschluss der Prothese. Bei schlecht passendem Ersatz konnte der Speichel die Hohlräume nicht auffüllen und es trat Luft zwischen Schleimhaut und Platte. Dadurch wurde der Halt wesentlich herabgesetzt. Deshalb war die Kenntnis über die exakte Ausdehnung und somit die genaue Passung der Prothesenbasis von größter Wichtigkeit. Gaumenwärts sollte der Ersatz 1 cm vor dem weichen Gaumen enden, um ein Ablösen der Prothese zu verhindern. Im Vestibulum kam die Basis am Übergang der beweglichen zur unbeweglichen Schleimhaut zum Liegen. Auch hier führte eine zu lange Basis zum Ablösen der Prothese. Zwar lehrte die Erfahrung, dass auch bei totalem Unterkieferersatz, trotz der geringen Auflagefläche, Adhäsionsphänomene zu beobachten waren, dennoch war aufgrund der vorhandenen geringen Fläche die Adhäsion kein zuverlässiger Parameter. Um die Adhäsion zu optimieren wurden sogenannte Haftrillen konstruiert, die für eine exakte Abdichtung sorgen sollten. [30]



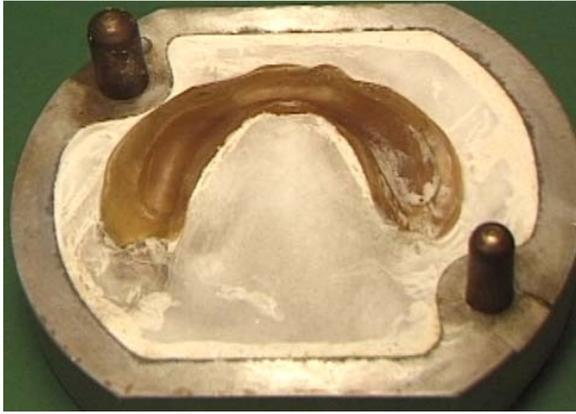
**Funktionsmodell mit
angezeichneter
Prothesenausdehnung**



**Funktionsmodell mit
Schablone für Hafrillen**

Der schlechte Halt der Unterkieferprothese nahm mit zunehmender Atrophie des Alveolarkammes mehr zu als im Oberkiefer. Aus diesem Grund war man schon immer auf der Suche nach verbessernden Retentionsmöglichkeiten für den Prothesenhalt. Kuck beschrieb in seinen Überlegungen zur Verbesserung des Prothesenhaltens die Adhäsionsprothese. Hierbei sollte die Haftwirkung aus dem Zusammenspiel der Kohäsions- und Adhäsionskräften des Speichels und der Schleimhaut sowie des Speichels mit der Prothese entstehen. „ Der zwischen der Prothesenbasis und der Schleimhaut liegende Speichelfilm wird auf der einen Seite durch die Adhäsionskräfte an der Basis und auf der anderen Seite mit gleich großen Kräften an der Schleimhaut haften. Um dieses Aneinanderhalten überwinden zu können, müssen mit den beiden Adhäsionskräften die Kohäsionskräfte des Speichels überwunden werden. Wichtig für das Wirksamwerden dieses Kräftezusammenspiels ist, dass möglichst inniger Kontakt zwischen Schleimhaut und Basis erzielt wird und damit ein Speichelfilm zur Ausbildung kommt, der dieses Aneinanderhaften bewerkstelligt.“

[22]



Wachsmodellation eingebettet



Küvette ausgebrüht



fertiggestellte Prothese

Auf dieser Grundlage sollte ein besonderer Halt durch Leisten aus weichbleibendem Kautschuk erreicht werden. Hierbei wurde die wirksame Adhäsionsfläche abgegrenzt. Dadurch sollte ein Einreißen des Speichelfilm verhindert werden. Die Leisten wurden an die Grenze zwischen beweglicher und unbeweglicher Schleimhaut gelegt. Vor der Prothesenherstellung zeichnete man auf dem anatomischen Gipsabdruck Prothesengrenzen (unter Berücksichtigung der Bänder und Muskelansätze) und die genaue Grenze bewegliche/unbewegliche Schleimhaut ein. Es folgten die üblichen Herstellungsschritte einer Prothese. Nach dem Ausbrühen des Waches wurde ein Zinnblech (0,3 - 0,4 mm) genau auf die angezeichnete Adhäsionsfläche des Unterkiefermodells gelegt. Diese Folie sollte die Fläche 1 – 2 mm überragen. Dann wurde eine Rille unmittelbar neben der eingezeichneten Grenzlinie 0,5 - 0,8 mm tief eingeritzt. Vorteilhaft wirkten sich zwei zusätzliche Querradierungen aus. [17]

Diese unterteilten die Adhäsionsfläche und damit erreichte man bei einem eventuellen Einreißen des Speichelfilms eine nochmalige Abdichtung der Adhäsionsfläche. Die Prothese wurde aus Kautschuk gestopft und vorgepresst.

Das Zinnblech wurde zuerst als Platzhalter belassen und anschließend mit weichbleibenden Kunststoff endgültig zugepresst und vulkanisiert. Beim Ausbetten und Ausarbeiten achtete man darauf, dass der weichbleibende Teil nicht verletzt wurde.

In Variationen wurden die Leisten aus hartem Kautschuk hergestellt, da man den weichbleibenden Kautschuk ungünstig verarbeiten konnte. Er ließ sich weniger gut stopfen und es folgten oftmals Verpressungen. Insgesamt beobachtete man eine gesteigerte Saugkraft. Nach circa einem Vierteljahr begannen jedoch Zersetzungserscheinungen des Kautschucks in Form von Kräuslung und Aufquellung. Dies wiederum zog eine Verminderung des durch die Leisten bedingten Haltes nach sich. Je besser und je breiter der Alveolarkamm noch vorhanden war und je ausgedehnter der Bereich verschieblicher/unverschieblicher Schleimhaut war, desto bessere Ergebnisse konnte man beobachten. Dennoch betrug der Saugeffekt nach 9 Monaten nur noch 20%. Nach der Eingliederung beobachtete man anfangs geringe entzündliche Erscheinung und Druckbeschwerden. [22]

4.1.4. Kompressionsring nach HEINTZ



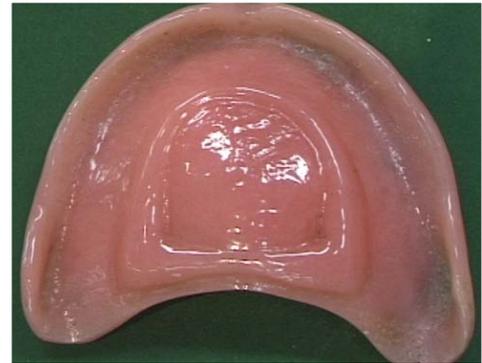
**Anatomisches
Modell**



**Modell mit
Kompressionsring**



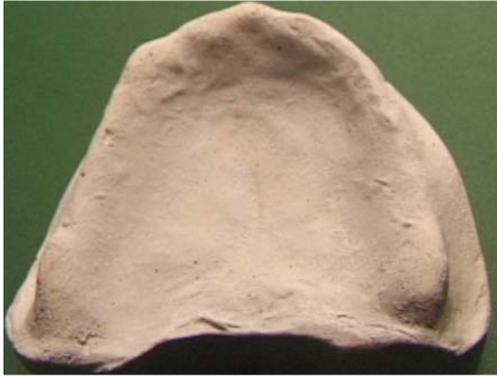
**Wachmodellation mit
Kompressionsring**



**fertiggestellte
Prothese**

Der Leitgedanke beim Kompressionsring war es, die verschiedenen Schleimhautstärken auszugleichen und die Prothese im Gebiet des harten Gaumens sicher zu lagern. Die Belastung des Gaumens führte zu einer Entlastung und Schonung der Alveolarkämme. Der Kompressionsring wurde lediglich in den Kauzentren im Gebiet zweiter Prämolaren/ erster Molaren belastet. Die Herstellung erfolgte über eine muldenförmige Radierung um das Gebiet des harten Gaumens. [23]

4.1.5. Radierung nach STADLER



Anatomisches Modell



Funktionsmodell



**Anzeichnung auf
Modell**



fertiggestellte Prothese

Da man bei Gummisauger Schädigungen an der Gaumenschleimhaut beobachtete, musste weiter nach anderen Konstruktionsvarianten gesucht werden. Um das Haftvermögen von totalen Oberkieferprothesen zu verbessern, wurden sogenannte Dichtungszüge in die Prothese eingearbeitet. Hierbei handelte es sich um leistenförmige, in sich geschlossenen Erhabenheiten. Auf dem Modell wurde zu diesem Zweck mit einem scharfen Instrument vorgeritzt. Mit entsprechenden Kugelinstrumenten brachte man die Radierungslinien in die gewünschte Form. Es sollten keine scharfen Kanten vorhanden sein. Die Prothese besaß dann entsprechend Leisten, die 1,2 - 1,5 mm und in der Fettgewebszone 0,5 - 0,7 mm hoch waren. Stadler konstruierte seine totalen Prothesen nicht mehr wie bis dahin üblich mit Saugkammern, sondern mit den beschriebenen Radierungen. Er gravierte Rillen in seine Modelle, die sich dann an der Prothese in Form von Leisten darstellten. Die Anordnung seiner 1 - 2 mm tiefen Radierungen erfolgte am Gaumendach ohne den torus palatinus zu überqueren. Diese verliefen parallel zum torus palatinus, dorsal parallel zur A-Linie und trafen, dem Alveolarfortsatz seitlich folgend, wieder den Ausgangspunkt. [23]

4.1.6. Frankfurter Radierung



Anatomisches Modell



Funktionsmodell



Modell mit Radierung



fertigestellte Prothese

Radierungen an Modellen sollten nur vom Zahnarzt selbst an Hand der bestehenden Resilienzverhältnisse vorgenommen werden. Kritiker stellten es als schwierig dar, die entsprechenden Resilienzwerte genau auf das Modell zu übertragen. Zu tiefen Radierungen folgten Druckstellen, zu flachen kein zusätzlicher Halteeffekt. Auch bei der Frankfurter Radierung wurde die Adhäsionsfläche mit dem oben dargestellten System von Leisten verbessert. Der Torus palatinus sollte entlastet werden. Deshalb wurden am harten Gaumen muldenförmige, abgerundete Leisten angebracht.

Kucks Gedanke, die Radierungen in die nachgiebigen Gebiete des Tegumentes zu legen, vereinigte sich mit Arbeiten von Mohr, Hartmann und Boehm in der Frankfurter Radierung. Diese teilte den Kiefer in Höhe der zweiten Prämolaren in einen frontalen dünn-schichtigen Bereich und eine dickschichtige Drüsenzzone dorsal. Frontal wurde die Radierung in die Plicae palatinae transversae mit 0,5 - 0,7 mm Tiefe hineinkonstruiert. Dorsal wurden die foramina palatini ausgespart. Hier betrug die Tiefe 1,0 - 1,5 mm. Des Weiteren wurden Querverbindungen empfohlen. Es entstanden 4 geschlossene Flächen innerhalb der eigentlichen Basis. Flächen mit unterbrochenem Speichelfilm blieben auf kleine Bezirke beschränkt.

Koller, S. (6); Listenmann, Günter (5)

4.1.7. Radierung nach WALSER



Anatomisches Modell



Funktionsmodell



Anzeichnung auf Modell



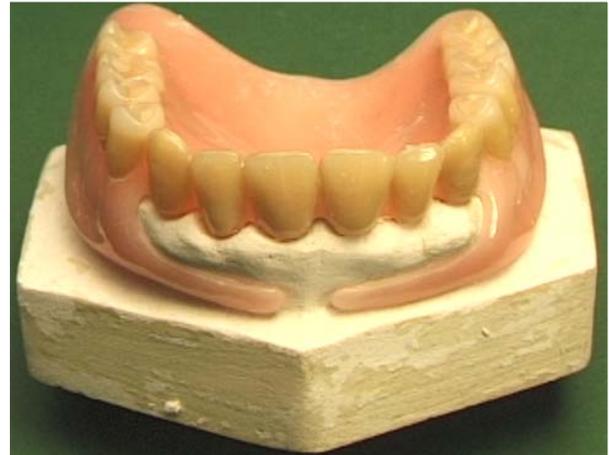
fertiggestellte Prothese

Walser positionierte seine Leisten auf der Innenseite der Prothese und quer über die mittlere Höhe des Gaumendaches. Des Weiteren wurden Bänder auf dem Kieferkamm angelegt. Somit schuf er Kammersysteme, die zu einer Abdichtung führten. Einen Nachteil hierbei stellte die unterschiedliche Schleimhautresilienz der leistendurchlaufenden Gebiete dar. Daraus resultierte eine unterschiedliche Einsenkung der Prothese und damit ein verminderter Halt. Zusätzlich kam es an den weniger resilienten Gebieten zu einer Druckbelastung. Die Anordnung seiner Leisten bewirkte somit eine Zugsicherung. Walser, der ausschließlich den Luftdruck für den Prothesenhalt verantwortlich machte, konstruierte ein Vertikalband. Seine Radierung umspannte den Alveolarfortsatz palatinal und bukkal. Hierbei wurde die Resilienz nicht beachtet, denn es kam auf eine sichere Abdichtung der Prothese an. Weiterhin entwickelte er in seiner ursprünglichen Variante Querleisten über den Kieferkamm. Dies galt als Vorläufer der gaumenfreien Prothese. [23], [41]

4.1.8. Konstruktionen mit Pelotten



Pelotte aus Drahtschleife mit Kunststoff verkleidet



Pelotte aus Kunststoff

Pelotten bzw. so genannte Zahnfleischklammern waren die Vorläufer der Retentionselemente für die dento-alveoläre Verankerung, die bei den von Kemény konstruierten Retentionsprothesen verwendet wurden. Wie bei dento-alveolären Verankerungen nutzte die Frontalspange die untersichgehenden Stellen des Alveolarkammes aus. Sie waren auch angezeigt, wenn aus kosmetischen Gründen die Frontzähne aufgeschliffen werden mussten. Der Alveolarknochen musste an der entsprechenden Stelle untersichgehend geformt sein. Wie im Bild zu erkennen, bestanden sie entweder aus dem Prothesenkunststoff oder aus schlingenförmig gebogenem Stahldraht, der mit Kunststoff umkleidet wurde.

Die Pelottensysteme verloren mit der Einführung des funktionellen Abdruckes an Bedeutung, denn mit den entsprechenden Extensionsprothesen waren keine zusätzlichen Halteelemente mehr notwendig. [3], [15], [17]

4.1.9. Subperiostales Implantat



Subperiostales Implantat mit Implantatprothese in Verbindung



Subperiostales Implantat und Implantationsprothese von unten

1949 wurde von Goldberg und Gershkoff (USA) das erste Mal über Implantation von Metallgerüsten aus Vitallium (Chrom-Kobalt-Molybdän) unter die Schleimhaut berichtet. Die Konstruktion bestand aus einem Implantat in Form eines Metallgerüstes, welches unter die Schleimhaut eingebracht wurde und der eigentlichen Implantatprothese. Das Gerüst musste exakt am Knochen anliegen. Zu diesem Zweck wurden in einer ersten Operation Schleimhaut und Periost vom Knochen abgelöst und mit einem individuellen Löffel direkt ein Abdruck vom Knochen genommen. Entsprechend wurde dann das Implantat angefertigt. Es bestand aus zwei Metallstreben, die labio-bukkal und lingual am Kieferkamm anlagen. Diese waren durch Querstege miteinander verbunden. [37]

Subperiostales Implantat



Subperiostales Implantat

Das Implantat wurde nicht oder mit Hilfe von Schrauben am Knochen befestigt. Das durch die Maschen des Metallgitters proliferierende Gewebe wurde ursächlich für den Halt der Konstruktion verantwortlich gemacht. Periost und Schleimhaut sollten dicht über dem Implantat vernäht werden. Von dem unter die Schleimhaut gesetzten Metallgerüst ragten vier Pfeiler in die Mundhöhle und dienten der Verankerung der Prothese. Die Suprakonstruktion wurde meist mittels Teleskopkronen verankert, konnte aber auch über Klammern befestigt werden. Einige Wochen später erfolgte die Eingliederung der Suprakonstruktion. Bis dahin erfolgte eine provisorische Versorgung mit einem Kunstharzbarren, der den Patienten vor den in die Mundhöhle ragenden Metallzapfen schützen sollte. Die Prothese lag nicht auf der Schleimhaut, sondern wurde von den Implantatpfeilern ähnlich einer Brücke gehalten. Indiziert war diese Art der Konstruktion nur, wenn die Verhältnisse so ungünstig waren, dass eine konventionelle Lösung nicht möglich erschien. Hierzu zählten unter anderem Situationen mit torus mandibulae, senil atrophiertem Kieferkamm und Schlotterkamm. Zur damaligen Zeit wurde dieses Verfahren zeitweise erfolgreich angewendet. [37]

4.2. Abformmethoden

4.2.1. Anatomie Unterkiefer



Da sämtliche Erfindungen, die den Halt unterer Totalprothesen verbessern sollten, nicht den gewünschten Erfolg brachten, suchte man ständig nach neuen Ideen. Man besann sich auf die Anatomie und probierte die Prothese in muskelfreie Räume auszudehnen bzw. die umgebenen Weichteile und Muskeln zum Halt dieser heranzuziehen. So versuchte z.B. Struck die Prothese in die Area retromylohyoidea oder in area submylohyoidea auszudehnen. Im dorsalen Bereich des zahnlosen Unterkiefers sollten die Tuberkula alveolaria mandibulae, seien sie mit fester oder beweglicher Schleimhaut bedeckt, mit in die Konstruktion einbezogen werden. Die Bedeckung des Tuberkulum alveolare mandibulae wurde unterschiedlich diskutiert. So war Reichenbach der Auffassung, durch das bei Mundöffnung aktive Ligamentum pterygomandibulare würde eine Bedeckung des Tuberkulum zu Instabilitäten führen. Das Frenulum linguale dagegen musste bei der Abformung ausgespart und ausgeformt werden, da dieses über die Zungenbewegungen auch zum Abheben der Prothese führte. [42]

4.2.2. Unterkiefer Funktionsabformung



individuell hergestellter Funktionslöffel



**individueller Löffel auskonturiert
mit Sublingualrolle**



Funktionsabformung

Für die Durchführung einer Funktionsabformung war es notwendig einen individuellen Löffel anzufertigen. Dieser sollte bukkal 1 mm jenseits der Umschlagfalte enden. Man forderte alle Regionen von Bandansätzen am individuellen Löffel auszusparen. Lingual verlief die Grenze entlang der Linea mylohyoidea. Am Patienten musste der Löffel nochmals auf Überextension geprüft werden. Für eine genauere Ausformung des sublingualen Bereiches wurde eine Sublingualrolle angebracht und ausgeformt. Man verwendete hierfür Stentmasse. Durch diese sollte die stark bewegliche Schleimhaut des Sublingualraumes nach dorsal gedrängt und dadurch eine Abdichtung des Prothesenrandes erreicht werden. Anschließend formte man den Kiefer unter Durchführung von Funktionsbewegungen mit einem geeigneten Material ab. [42]

4.2.3. Vergleich anatomisches Modell und Funktionsmodell



anatomisches Modell



Funktionsmodell

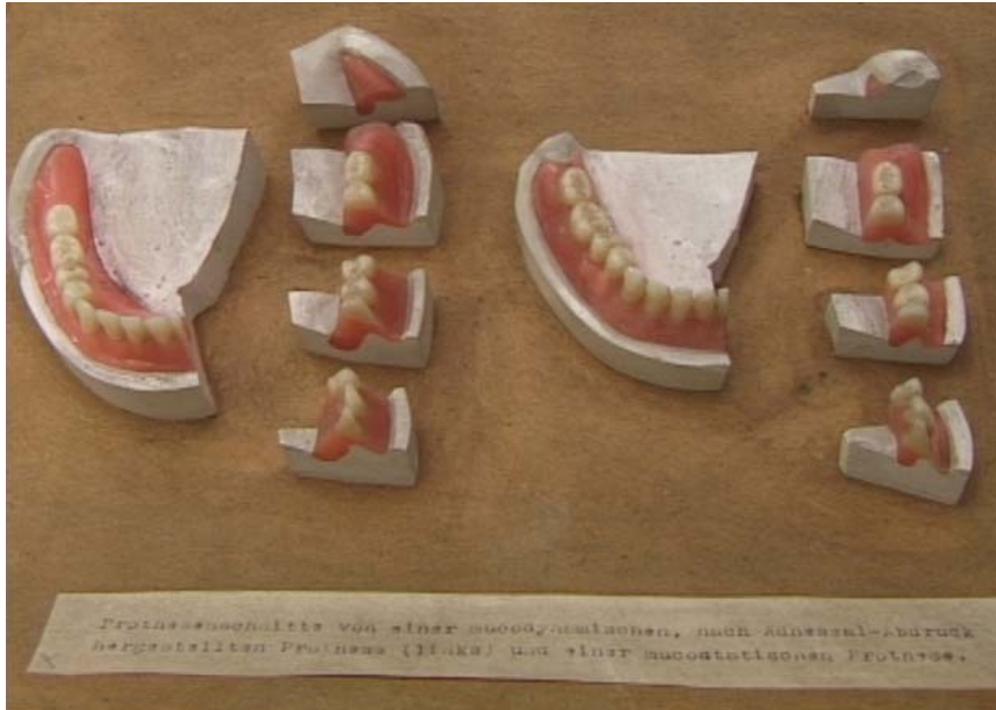
Anatomisches Modell

Der anatomische Abdruck, dem ein anatomisches Modell folgte, gibt die Oberflächenform der Kiefer in Ruhelage der Muskulatur wieder. Auf dem Modell waren die von der Plattenprothese zu bedeckenden Kieferanteile erkennbar. Nicht nachvollziehbar waren jedoch die Resilienz der Schleimhaut sowie die Bewegung der angrenzenden Weichteile. Man benutzte einen konfektionierten Löffel. Der Abdruck wurde mit Gips und später mit Alginaten gewonnen. [3]

Funktionsmodell

Bei der Funktionsabformung des zahnlosen Kiefers wird zusätzlich die Beweglichkeit der angrenzenden Weichteile wiedergegeben. Dies war bei totalen Prothesen von entscheidender Wichtigkeit. Der Halt der Prothese wurde der Saugwirkung zugeschrieben. Diese erreichte man durch das funktionelle Abformverfahren. Um eine gute Saugwirkung zu erreichen, musste der Prothesenrand ventilartig abdichten und der nachgiebigen Schleimhautzone anliegen. Mit der Funktionsabformung sollte genaue Kenntnis über die Grenze der beweglichen/unbeweglichen Schleimhaut gewonnen werden. Das wurde während der Abformung durch die sich abspielenden Schleimhautbewegungen geformt. Dabei entstanden dann entsprechende Aussparungen für Schleimhautduplikaturen, Wangen- und Lippenbändchen. Besonders wichtig für die genaue dorsale Ausdehnung war die exakte Wiedergabe des Überganges vom harten zum weichen Gaumen. Die Abformung der Situation entschied wesentlich über den Erfolg einer Prothese. So führten z.B. zu kurze oder zu lange Prothesen immer zum Misserfolg. [3]

4.2.4. Vergleich Modell nach mukostatischer und mukodynamischer Abformung



Links Modell segmentiert nach mukostatischer Abformung rechts nach mukodynamischer Abformung

In den meisten Fällen war es möglich, bei günstigen anatomischen Verhältnissen und mit den modernen Abformverfahren im Oberkiefer eine gut saugende Prothese anzufertigen. Unteren totalen Prothesen ausreichend Halt und Stabilität zu verschaffen, galt als schlecht realisierbar. Dies führte man auf die anatomischen und physiologischen Verhältnisse zurück. So war die zur Verfügung stehende Fläche kleiner, die bedeckende Schleimhaut dünner und es setzten mehrere Bänder- und Muskelzüge an. Hinzu kam die Eigenbeweglichkeit des Unterkiefers und der Muskeln, Bänder und umgebenen Weichteile, durch die ständig Schub- und Druckkräfte auf die Prothese übertragen wurden.

Da die Versuche, die Prothese mit zusätzlichen Hilfsmitteln (Hafrillen, Magnete, Gebissfedern) nicht den erwünschten Erfolg erzielten, versuchte man immer mehr die anatomischen Gegebenheiten auszunutzen. So dehnte man den Ersatz in verschiedene muskelfreie Räume aus und zog somit die umliegenden Weichteile und Muskelzüge für die Lagesicherung der Prothese hinzu. Verschiedene Schulen nutzten die Ausdehnung in die regio retromylohyoidea, submylohyoidea, den Sulcus mylohyoideus, das Tuberculum alveolare mandibulare oder die Buccinatortasche. Aber auch diese Versuche sollten aufgrund mangelnder Erfolge nicht von Dauer sein. Die modernere Prothetik forderte nun, alle Ansätze auszusparen und die Prothese dynamisch zu lagern. Es sollte ein Gleichgewicht zu den umliegenden Strukturen geschaffen werden. Um dies optimal umsetzen zu können, waren sehr genaue, funktionelle Abformungen notwendig. [42]

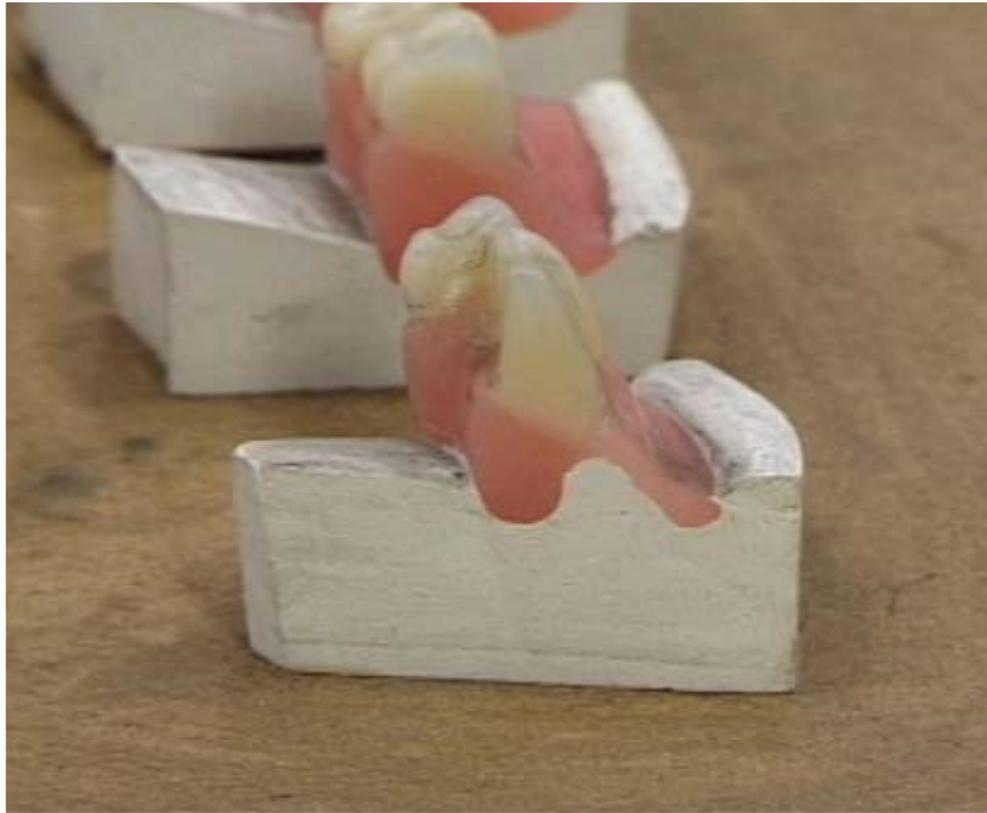
mukodynamische Abformung



Um die Gegebenheiten genauestens festzuhalten, musste nach neuen Abformmethoden gesucht werden. Durch das Vorhandensein multipler Bandansätze mussten diese Bereiche besonders genau und möglichst in Funktion dargestellt werden. Das hierzu erforderliche Abformmaterial sollte die Muskelfunktionen des Patienten wiedergeben und die Schleimhaut nicht wesentlich verdrängen. Die Abbindezeit musste in weiten Grenzen bestimmbar und sollte durch reversible Erstarrung korrigierbar sein. Nachdem mittels Gipsabdruck ein anatomisches Modell gewonnen wurde, konnte auf diesem nach der Anzeichnung durch den Zahnarzt ein individueller Löffel hergestellt werden. Man forderte eine Ausdehnung bukkal von 1 mm jenseits der Umschlagfalte, wobei Lippen- und Wangenbändchen ausgespart werden sollten. Der linguale Verlauf zog sich entlang der linea mylohyoidea unter Aussparung des Zungenbändchens.

Im Mund wurde der Löffel solange auskonturiert und angepasst, bis er die gewünschte Ruhelage einnahm. Zu diesem Zweck bediente man sich bestimmter Testbewegungen, bei dessen Ausführung der Löffel auch in der gewünschten Ruhelage bleiben sollte. Anschließend konnte die eigentliche Abformung beginnen. Diese erfolgte in 2 Etappen. Der sublinguale Raum wurde wegen seiner besonderen Beschaffenheit extra abgeformt. Aus thermoplastischer Abdruckmasse wurde eine sogenannte Sublingualrolle ausgeformt, die die sublinguale Abdichtung gewährleisten sollte. Anschließend wurde der Patient während der Abformung aufgefordert, Funktionsbewegungen durchzuführen. Man erhielt ein Modell, das den Kiefer und die umliegenden Weichteile in Funktion darstellte. [42]

mukostatische Abformung



Vergleich man nun die Prothese nach mukostatischer Abformung mit der nach mukodynamisch konstruierten Variante, stellte man bei ersterer eine wesentlich geringere Ausdehnung der Basis fest. Das wurde besonders im Gebiet des Sublingualraumes und der Tuberbedeckung deutlich. Bei der mukodynamischen Variante und der damit verbundenen Extension in den sub- und paralingualen Raum erkannte man in diesen Bereichen der Prothese eine dreieckige Querschnittsform. Diese Bereiche gestalteten sich bei der Prothese nach mukostatischer Abformung eher konkav. Aus statischen Gründen war jedoch die dreieckige Gestaltung günstiger zu bewerten. Die Prothese lag dank der an diesen Flächen möglichen Wirkung der umgebenen Strukturen ruhiger. [42]

4.3. Aufstellungsvarianten

4.3.1. Aufstellung nach STRACK, Typ K

- Kopfbiss, Progenie
- Prinzip der Kugelkalottenaufstellung
 $r=14,4\text{ cm}$
- Schneidezahnführungsteller -10°
- Gelenkbahnneigung $+13^\circ$
- Typodenzähne



Ansicht von frontal

Strack war der Auffassung, dass sich differente Bewegungsformen, bedingt durch verschiedene Biss- und Gesichtsaufbautypen beim Kauakt abspielten. Bei der Aufstellung der Zähne mussten diese Beachtung finden. Er bestimmte den früheren Bisstyp des Patienten und übertrug ihn auf seinen Ersatz. Sein Typus 1 stellte die Situation bei Kopfbiss bzw. progener Verzahnung dar. Bei der Aufstellung für diesen Typus wurden sowohl die Speesche Kurve als auch die transversale Okklusionskurve beachtet. Hierzu nutzte er Abrasionszähne, die sogenannten Typodenzähne. Sie stellten eine Kugeloberfläche im Ober- und eine Kugelkalotte im Unterkiefer dar. [17]



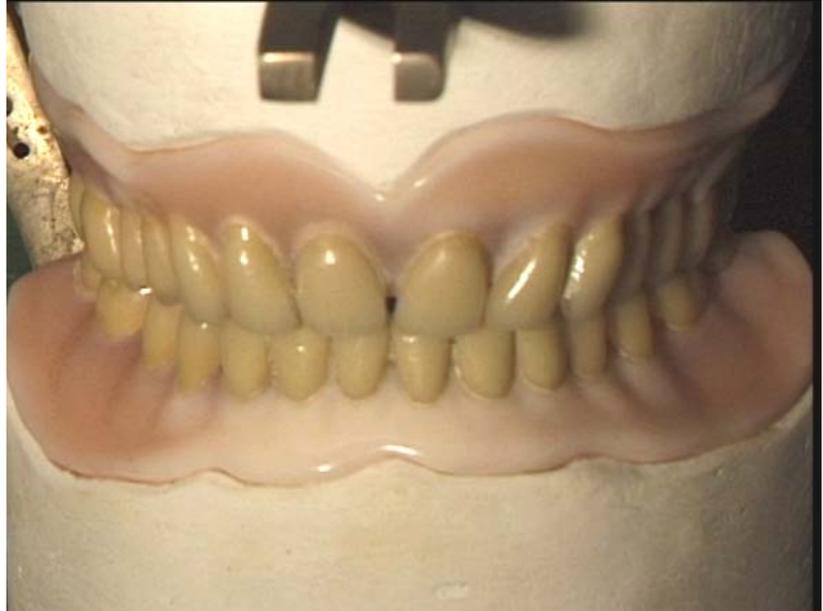
Oberkieferansicht



Ansicht von bukkal

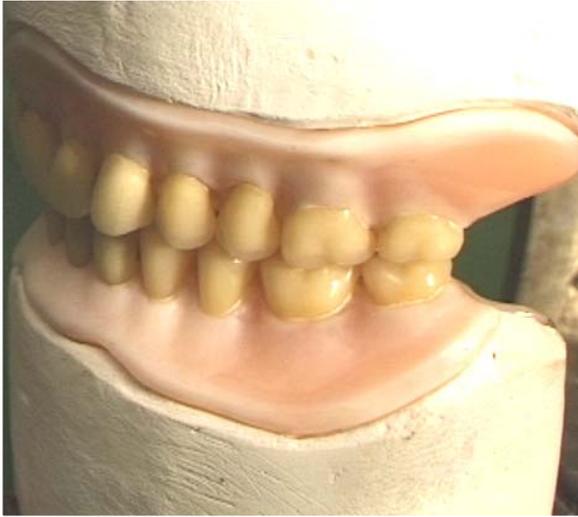
4.3.2. Aufstellung nach STRACK, T y p D

- Deckbiss, Distalbiss
- Umschlag der Verwindung bei 7/7
- Schneidezahnführungsteller +65°
- Gelenkbahnneigung 53°
- Typodenzähne



Ansicht von frontal

Situationen, die durch starkes Übergreifen der oberen über die unteren Frontzähne gekennzeichnet waren, bezeichnete Strack mit seinem Typus 2, dem Deckbisstypus. Die Aufstellung erfolgte in der Weise, dass diese übergreifende Situation bis zum ersten Molaren fortgeführt wurde. Erst in regio des zweiten Molaren erfolgte ein Umschlag als Verwindungskurve in die entgegengesetzte Artikulation. Die Bukkalseite der unteren Backen- und Mahlzähne war durch Schliffacetten gekennzeichnet. [17]



Ansicht von bukkal



Oberkieferaufsicht

4.3.3. Aufstellung nach STRACK, Typ S

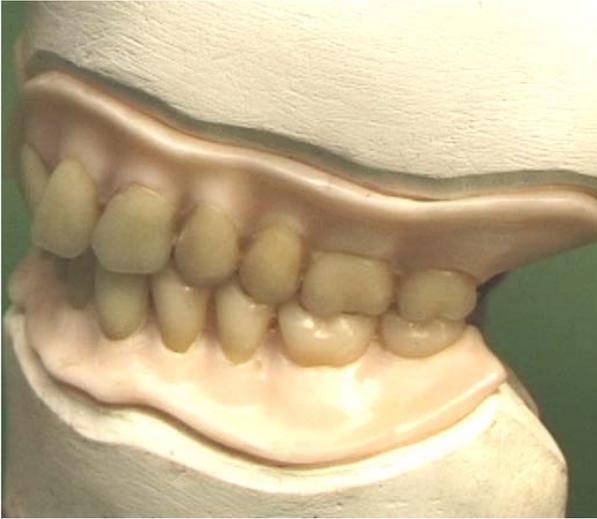
Scherenbiss

- Umschlag der Verwindung bei 6/6
- Schneidezahnführungsteller +30°
- Gelenkbahnneigung 20°
- Typodenzähne

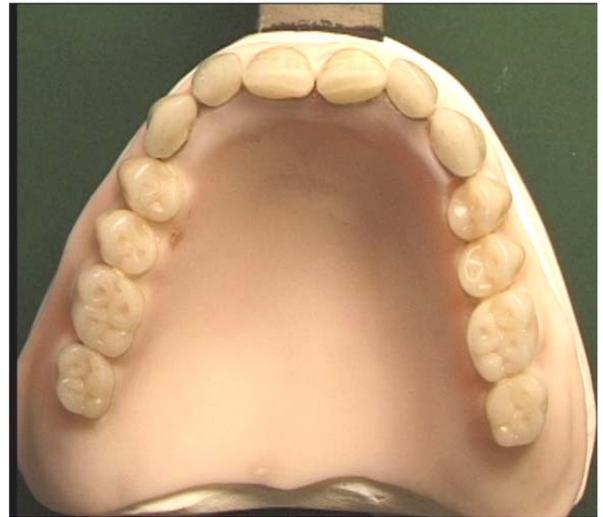


Ansicht von frontal

Den dritten Typus stellten Patienten mit normalem Überbiss von 1 – 2 mm dar. Bei dieser Situation erfolgte die Änderung der Verwindungskurve über dem ersten Molaren. Für alle seine Aufstellungsvarianten verwendete er die von ihm entwickelten Typodenzähne, die er hinsichtlich der Neigung, der Abschleiß- bzw. Mastikationsflächen zur Zahnachse individuell für jeden seiner Typen entsprechend gestaltete. [17]



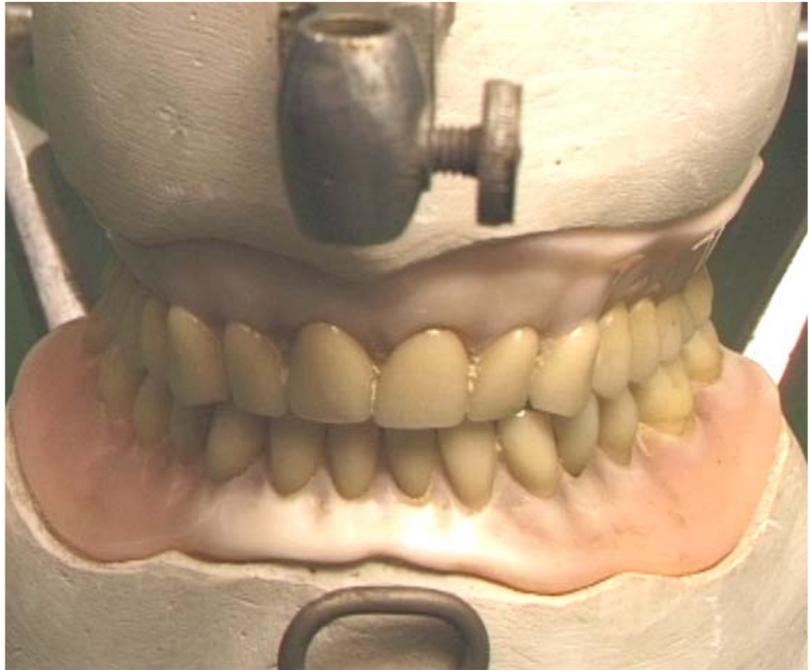
Ansicht von bukkal



Oberkieferaufsicht

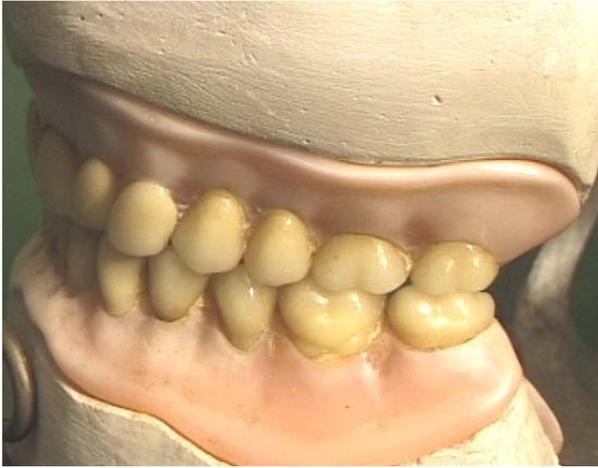
4.3.4. Statisch-artikuläre-Aufstellung nach R. FISCHER

- Kaufläche 80° geneigt zur Interalveolarlinie
- 30° Molaren nach Gysi



Ansicht von frontal

Für die statisch-artikuläre-Aufstellung nach Fischer war kennzeichnend, dass die Kaufläche 80° zur Interalveolarlinie geneigt war. Fischer verwendete 30° Molaren nach Gysi. [17]



Ansicht von bukkal



Oberkieferaufsicht

4.3.5. Aufstellung nach HILTEBRANDT

- Kaudruckzentrum in physiologischer Verbindungslinie aufgestellt ohne sagitale und transversale Kompensationskurve
- Physioformzähne nach Hildebrandt



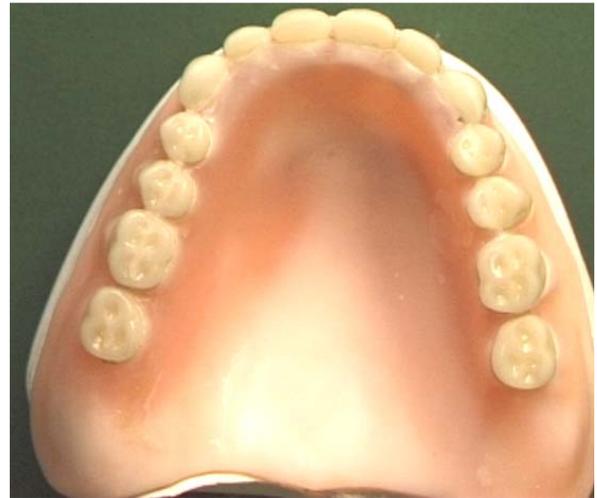
Ansicht von frontal

Auch Hildebrandt beschäftigte sich mit den Faktoren, die den Sitz der totalen Prothese beeinflussen konnten. Er betrachtete weniger die anatomische Voraussetzung und die damit verbundene Prothesenbasisgestaltung. Vielmehr beschäftigte er sich mit der Kauflächenform der künstlichen Zähne und deren Aufstellungsform. Hildebrandt verwandte die sogenannten PHYSIOFORM – Zähne nach HILTEBRANDT, und stellte diese nach statischen Gesichtspunkten auf. Bei seiner Methode der Aufstellung künstlicher Zähne gab es keinen Zusammenhang zwischen Gelenkbahnneigung und Höckerform. Er betrachtete das Problem rein physiologisch und vermutete Zusammenhänge zwischen Zahnaufstellung, Kieferform und Kaumuskulatur. Den Kippgefahren der Ersatzstücke und damit verbundene Instabilitäten versuchte er mit Zähnen ohne deutliches Höckerrelief, mit Abrasionszähnen, zu begegnen.

Zwischen bukkalem und palatinalen Höcker der Molaren wurde eine Mulde geschaffen, die im Kauzentrum der Nahrungsaufnahme liegen sollte. Dies wurde von Hildebrandt als Okklusionsfeld bezeichnet. In seinen Frontzahnaufstellungen hielt er nicht an dem von Gysi geforderten 1 mm Überbiss fest. Er machte diese Entscheidung individuell vom Patienten abhängig. Auch Gysis Forderung, aus funktionellen Gründen die Frontzähne auf den Kieferkamm zu stellen, gewichtete Hildebrandt anders. Für ihn stand bei der Frontzahnaufstellung eher der ästhetische als der funktionelle Aspekt im Vordergrund. Hierbei waren für ihn neben den kaufunktionellen Problemen auch die Form- und Farbgebung wichtig. Er verwarf die bis jetzt vertretene Harmonielehre (Gleichheit, Gesicht – und Zahnform). Seine Idee war das Gesetz des Ausgleichs. Die Zahnfarbe sollte z.B. in Beziehung zum Teint und zur Haarfarbe stehen. So empfahl er schwarzhaarigen Patienten hellere, brünetten und blonden elfenbeinfarbene und älteren Patienten grauere Zähne. Bei asymmetrischen Gesichtshälften konnte auch die Zahnform und -aufstellung irregulär erfolgen. Neu waren nun mögliche konvergierende Längsachsen und eine Breitenaszendenz der Frontzähne. Des Weiteren entwickelte er die ersten wissenschaftlichen Grundsätze für die Farbgebung der Dentalkeramik. Hier beschrieb er das Vita-Farbprinzip. Später erweitert durch den Lumin-Effekt, bekamen die Zähne so ein sehr natürliches Aussehen. [30]



Ansicht von bukkal



Oberkieferaufsicht

Hiltebrandt prägte den Begriff des Okklusionsfeldes. Hiermit beschrieb er die Stellung, welche die untere Zahnreihe gegenüber der oberen während des Schlussbisses einnahm. Er war der Auffassung, dass unter Beachtung der statisch-dynamischen Wirkungen, bedingt durch das Muskelsystem, der Spielraum so weitläufig zu gestalten war, dass die schwankenden Bewegungen der Gebissplatten sich frei auswirken konnten. Das Okklusionsfeld sollte bei der Aufstellung ein Maximum ergeben, um der Konstruktion Stabilität zu verleihen. Dies erreichte er durch aufwendige Einschleifarbeiten.

Die von Hiltebrandt entwickelten Zähne wurden zu den Abrasionszähnen gerechnet. Die Kauflächen waren zylinderförmig, im Oberkiefer konkav und im Unterkiefer konvex, gestaltet. Sie besaßen Randleisten und Leisten, die die Kaufläche durchzogen. [17]

4.3.6. Kugelkalottenaufstellung nach FEHR

- modifiziert nach Meyer
- Mittelwertkalottenradius 12 cm
- Frontzahnggebiet geringer Überbiss und sagitale Stufe
- Furchen-Backenzähne



Ansicht von frontal

Fehr versuchte, dem Artikulationsproblem zu einer praktischen Lösung zu verhelfen. Er wollte auf aufwendige Registrierverfahren verzichten, da diese in der Praxis meist nicht angewandt wurden. Deshalb benutzte er keinen Gelenkartikulator sondern arbeitete mit einer sogenannten individuellen Kalottenbissnahme. Bei der von Fehr beschriebenen individuellen Kalottenartikulation wurde im ersten Arbeitsgang eine funktionelle Relationsbestimmung durchgeführt. Die Aufstellung der Zähne begann mit den Unterkieferfrontzähnen, gefolgt von den Backenzähnen. Es wurden flachhöckerige Zähne verwendet, die auf den kugelförmig vorgeformten Wachswällen aufgestellt wurden. Im Unterkiefer stellte er alle Zähne gegen den oberen Wachswall, wobei die bukkale und linguale Kaufläche den oberen Wachswall berühren sollte. [7], [21]



Ansicht von bukkal

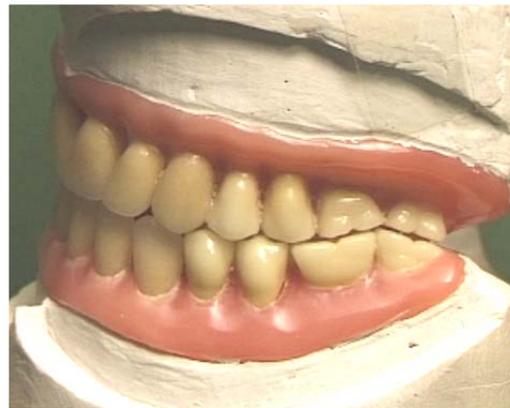


Oberkieferaufsicht

Die Oberkieferzähne wurden den unteren entsprechend entgegengestellt. Im Oberkiefer beschliff er die bukkalen und im Unterkiefer die lingualen Höcker, um eine optimale Okklusion zu erreichen. Der Überbiss im Schneidezahngebiet sollte nur knapp gestaltet werden. Diese Forderung wurde durch ein schräges Anschleifen der Frontzähne kompensiert. Mittels dieser Aufstellung konnte bei 80% der Patienten ein gleichmäßiges Berühren der Zähne bei den Artikulationsbewegungen beobachtet werden. Dynamisch betrachtet, traten durch die höckerlosen Zähne keine Kippmomente auf. Vielmehr entstand eine Ablenkung der Kaukräfte zum Mittelpunkt des Kugelsystems. [20]

4.3.7. Aufstellung nach HALLER

- Zentripedalsystem



Im Unterkiefer war es schwieriger, einen optimalen Prothesenhalt zu realisieren. Haller machte die zentrifugale Kraftwirkung der Unterkieferprothesen mit für die Stabilitätsprobleme verantwortlich. Darunter verstand er ein ungleiches Kräfteverhältnis der beiden Prothesen zueinander zu Ungunsten der Unteren. Diese sollte durch die übergreifenden Oberkieferfrontzähne und die Aufstellung der Zähne immer nach dorsal abgedrängt werden. Aus seinen Überlegungen, zwei miteinander korrespondierende, locker sitzende Körper aufeinander abzustimmen, kam ihm die Idee einer Kerbe. Diese baute er als funktionelles Element in die Okklusionslinie ein. Des Weiteren war seiner Meinung nach die Berücksichtigung der Speeschen Kurve von keinerlei statischen Vorteilen gezeichnet. Er konnte an Patienten auch keine Verbesserung mit dem Aufstellen der Speeschen Kurve erkennen. Haller verband die Kerbe trotzdem mit der Speeschen Kurve und stellte seine Zähne bis zur distalen Kante des ersten unteren Molaren nach dieser auf.

Den zweiten Backenzahn konstruierte er abfallend, der Idee seiner Kerbe folgend. Dadurch entstand eine zentripedale Kraftwirkung. Hierdurch sollte der Halt der unteren Prothese wesentlich verbessert werden. In Funktion stabilisierte sich das System, in dem die beiden letzten oberen Backen- und die oberen Frontzähne ein weiteres Führungselement für die untere Prothese im Sinne einer Dreipunktführung darstellten. Die Verschlüsselung der Zahnreihen konnte aufgrund der flachen Höcker nicht mehr wie üblich erfolgen. Diese wurde nun durch die Kerbe übernommen. Er verglich die Kerbe mit einem zweiten künstlichen Kieferkamm, der den natürlichen schützte und schonte und diesem die Aufgabe der Arretierung und Ausrichtung der Prothese abnahm bzw. erleichterte. Während der Ruhestellung der Kiefer wurde die Kerbe von den Patienten positiv gewertet. Der Kontakt der beiden Prothesen musste nicht mehr über den Zusammenbiß hergestellt werden. Kontakt der Kerbe bestand auch wenn die Prothesen, wie in der typischen Ruheschwebe, leicht geöffnet waren. Den Neigungswinkel der Kerbe machte Haller von der Anatomie des Oberkiefers abhängig. Bei gut ausgebildetem Oberkiefer, der auch einen guten Halt der Prothese ausmachte, wurde der Keil steiler konstruiert. Seine Idee, die auftretenden Kräfte in einem Punkt zu sammeln und aufzuheben, sollte der musculus temporalis unterstützen. „Da der musculus temporalis in der letzten Phase der Kaubewegung und hier mit besonderer Kraft den Kaudruck nach hinten oben ablenkt, entsteht die Frage, ob die Molaren so aufgestellt werden können, dass sie den Kaudruck mit senkrechten zu ihm angeordneten Flächen auffangen können und ob auch der Kieferfortsatz eine entsprechende Lagerung seines Kammlinienteiles hat.“ [11]

HALLER-Diatorics-Zähne



Die Backenzähne gestaltete Haller nach dem Mörser-Pistill-Prinzip. Durch eine Mulde auf der Kaufläche des Antagonisten sollte über einen ausgiebigen Reibekontakt Stabilität erreicht werden. Die Hallerschen Zähne besaßen keine ausgeprägten Höcker. Es stellten sich tiefe, von scharfen Rändern begrenzte Mulden dar. [11]

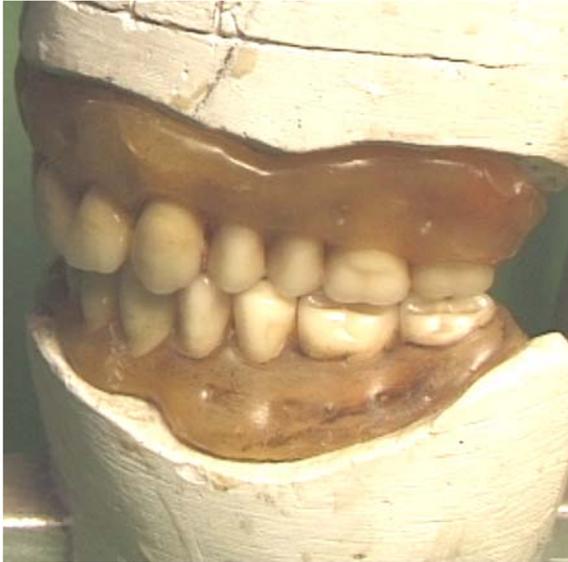
4.3.8. Klassische Aufstellung nach Gysi

- Sagitale und transversale Kompensationskurve
- 20° Molaren nach Gysi



Ansicht frontal

Neben seinen Verdiensten in der Artikulationslehre beschäftigte sich Gysi auch mit der Totalprothetik. In seinen Aufstellungsvarianten forderte Gysi, den meist ausgeprägten, dachziegelartig angeordneten Frontzahnüberbiss auf einen Millimeter zu reduzieren. Dies entsprach der Höckerüberwindung der Anatoformzähne. Sein Schema für die Frontzahnaufstellung sollte etwas belebender wirken. So stellte er die beiden mittleren oberen Incisivi senkrecht auf die Kieferkammmitte. 2 mm höher und leicht nach distal geneigt wurden die beiden seitlichen Incisivi positioniert. Die Eckzähne wurden wieder senkrecht mit gekürzter Spitze auf die Höhe der mittleren Incisivi gestellt. Dabei wurde ihr Wurzelansatz deutlich nach labial gekippt. In seinen Aufstellungsvarianten der funktionellen Norm beschrieb er auch die Beziehung der anderen Zähne. [17]



Ansicht von bukkal



Oberkieferaufsicht

Die mittleren unteren Incisivi und die dritten Molaren ausgeschlossen, sollte jeder Zahn in mesio-distaler Richtung zwei Antagonisten haben. Des weiteren entwickelte er die Anatoform-Backenzähne, die Kreuzbiss-Zähne und die Mühlstein-Zähne. [17]

4.3.9. Aufstellung mit Furchen-Backenzähne

- normale Kompensationskurve



Ansicht von frontal

Furchenbackenzähne

Die von Balters entwickelten Zähne waren vollkommen flach und höckerlos. Sagittal wurden sie von einer Längsrinne durchquert, von welcher scharfkantige kleine Furchen ausgingen. Die Aufstellung erfolgte unter Beachtung der Speeschen Kurve und der horizontalen Kompensationskurve. [17]



Oberkieferansicht



Ansicht von bukkal

5.1. Herausnehmbare Teilprothetik

5.1.1.1. Kauabdruck nach Spreng

- Abformung unter Kaudruck
- Wiedergabe der Schleimhautresilienz



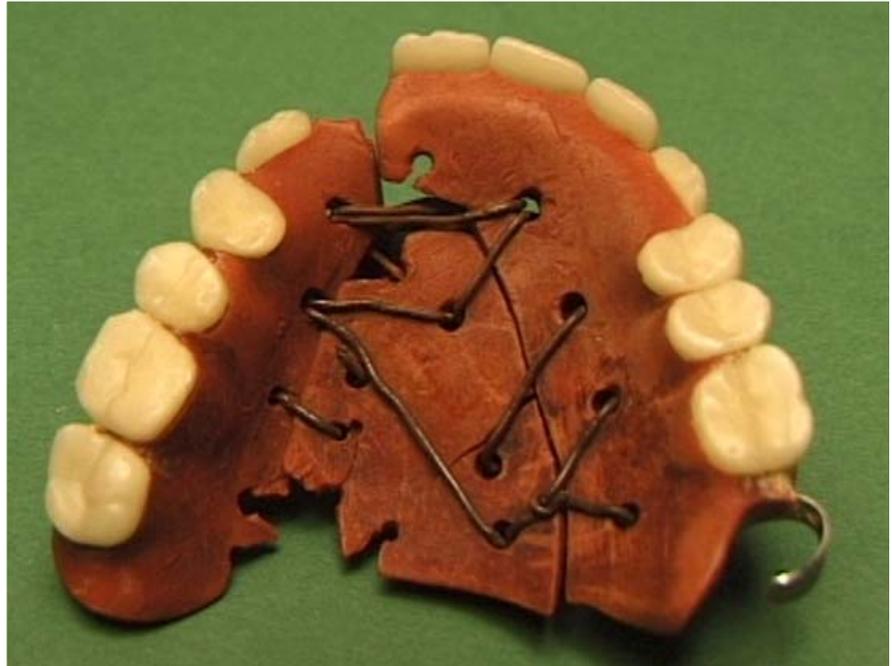
Hierbei handelte es sich um eine Abformung unter Kaudruck. Das Besondere war, dass die vertikale Eindrückbarkeit und die horizontale Verschieblichkeit der Schleimhautdecke in der Abformung wiedergegeben wurde. Indiziert war diese Art der Abformung bei mehreren nebeneinander fehlenden Zähnen, insbesondere beim Freie. Der Kauabdruck stellte eine Modifikation des Kompressionsabdruckes dar. Für die Herstellung eines stabilen, individuellen Löffel musste vor dem Kauabdruck eine Abformung genommen werden. Hierzu verwendete man Stentmasse oder Gutta Percha. Die Randausformung wurde funktionell am Patienten mit Stentmasse ausgeformt. Der Kauabdruck konnte günstig mit Guttapercha genommen werden. Dieses Abdruckmaterial blieb bei Mundtemperatur plastisch und konnte so die genauen Bewegungen wiedergeben. Während der Abdrucknahme wurde der Patient aufgefordert, zu kauen und zu sprechen.

Auf die Schleimhaut wurde bei dieser Abdruckvariante nicht nur ein vertikaler Druck ausgeübt, sondern die Kraftwirkungen entsprachen allen wirkenden Kaukräften und wurden entsprechend im Abdruck wiedergegeben. Die daraufhin hergestellte Prothese lag im Ruhezustand der Schleimhaut ungleichmäßig auf. In Funktion wurde der Kieferknochen jedoch gleichmäßig belastet. [13], [25]

5.1.1. Schleimhautgetragener Ersatz

5.1.1.2. Kautschukprothese mit Bandklammer

- Kuriosum: Prothese mit Draht geflickt
- 27 – Bandklammer

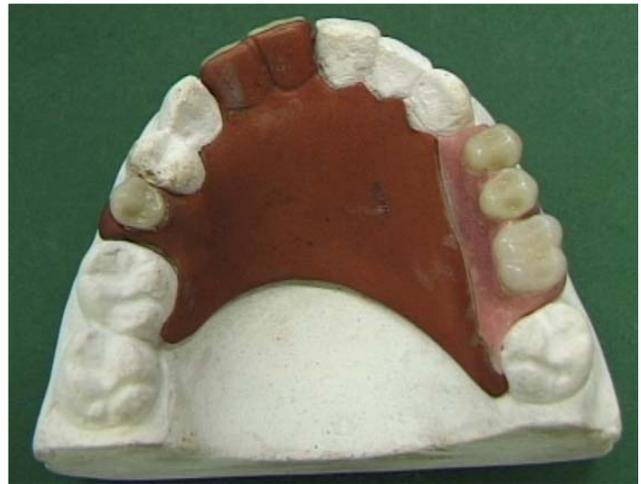


Eine der gebräuchlichsten Formen der damals verwendeten Halteelemente waren die Bandklammern, aus Gold oder Nichtelegmetallen gefertigt. Nachdem eine Schablone aus Bleiblech angefertigt wurde, schnitt man ein entsprechendes Stück Blech zu. Oft lag das Band aufgrund der Zahnform nicht am ganzen Zahn an. Ein entsprechendes Beschleifen des Zahnes konnte nicht in jedem Fall durchgeführt werden. Da die Klammer nie ganz genau der anatomischen Form des Zahnes angepasst werden konnte, bildeten sich Schmutzecken und -winkel. Durch die ständige Bewegung der Prothese folgten zusätzliche Reibungen am Klammerzahn, die diesen schädigten. [30]

5.1.1.3. Klammerlose Prothese



Ansicht von frontal



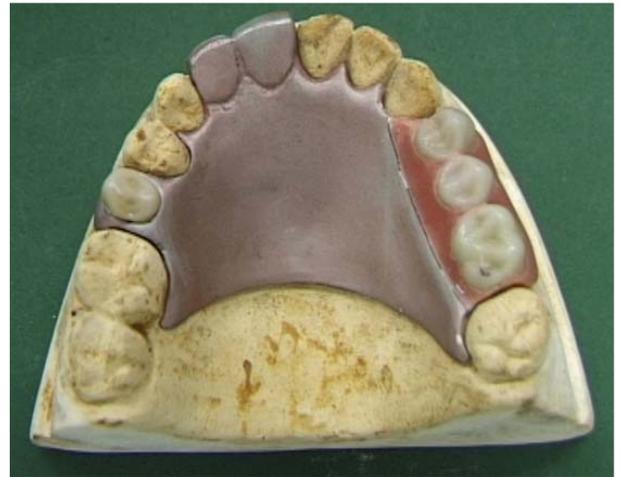
Oberkieferaufsicht

Zur Verankerung von partiellem Ersatz standen eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Verfügung. Bei der Auswahl der entsprechenden Verankerungsart sollte nicht nur an den notwendigen Halt, sondern auch an eine eventuelle Schädigung des Restgebisses und der umliegenden Gewebe durch diese Halteelemente, gedacht werden. Bei noch gut ausgebildeten Kieferformen sollte man immer an deren ausreichende Retentionsmöglichkeit denken. Hierdurch konnte man teilweise auf zusätzliche Halteelemente verzichten. [17]

Klammerlose Prothese



Ansicht von frontal



Oberkieferaufsicht

Verzichtete man auf Halteelemente und versuchte die Retention allein über den gut erhaltenen Kiefer zu erreichen, konnte die Klemmwirkung durch gezieltes Radieren auf dem Modell verstärkt werden. Zu diesem Zweck wurden meist die Zahnhalspartien radiert, um durch ein dünnes Auslaufen der Platte eine Federwirkung zu erreichen, die den Halt der Prothese verbesserte. Diese Konstruktionsvariante sollte nur im Rahmen von Interimslösungen verwendet werden, da es durch den ständigen Druck auf Kieferknochen und Zähne auch zu Schädigungen dieser kommen konnte. Des weiteren verlor die Platte durch materialermüdende Vorgänge im Laufe der Zeit ihren Halt. Die zeitweise praktizierte Methode weicheleibenden Kautschuk an den untersichgehenden Stellen zu verwenden, wurde aus hygienischen Gründen wieder verworfen. [17]

5.1.1.4. Prothesenkonstruktion mit Kunststoffklammern

- 17, 27 - C-Klammer
- 13 – Bonyardklammer
- 23 – C-Klammer
- Front – Pelotten
- Skelettierte Basis



Oberkiefer

Klammern wurden entweder aus Kautschuk (später Kunststoff) oder Metall gefertigt. Erstere konnten nur in Konstruktionen verwendet werden, deren Basis auch aus Kautschuk bestand. Bei skelettierten Prothesen aus Kunststoff waren die transversalen Verbinder nicht ausreichend stark konstruiert, um den entsprechenden Biegebelastungen stand zu halten. So mussten theoretisch die beiden Sättel mittels eines hohl liegenden Transversalbügels aus Metall verbunden werden. Aufgrund des geringeren Gewichtes und der besseren Haftfähigkeit des Kunststoffersatzstückes war der vordere Verbinder, der als Kippmeider wirkte, eigentlich nicht notwendig. Erfahrungswerte zeigten, dass Kunststoffklammern sehr häufig brachen und gehäuft zu Karies und parodontalen Schäden am Klammerzahn führten. [27]

5.1.2. Dental-gestützter Ersatz

5.1.2.1. Metallbasis einer partiellen Prothese

- 14, 24 – E-Klammer
- 17 – E-Klammer
- 13, 23 – Auflage
- Skelletierte Basis in Form einer Lochplatte aus einer Nichtedelmetalllegierung



Oberkieferaufsicht

Anfangs unterschied man zwischen rein dental oder rein gingival getragem Ersatz. Um einen optimalen Nutzeffekt zu erzielen, bediente man sich der dentalen Abstützung und verankerte die Konstruktion starr am Restgebiss. Da man bei diesen Varianten Schädigungen am Restgebiss beobachtete, entwickelte man weitere neue Halteelemente mit starrer Abstützung. Für diese wurden die Kauflächen herangezogen. Hierbei erfolgte eine Belastung mittels Auflagen in Wurzelrichtung der Stützzähne. In diesem Beispiel wurde der Ersatz mit Hilfe von Klammern mit Auflagen verankert. Die verschiedenen Klammertypen hatten gemeinsam die Aufgabe die Prothese am Restgebiss zu befestigen, Kaudruck und Zugkräfte auf den Zahnhalteapparat zu übertragen und alle einwirkenden Kräfte zu kompensieren. Die hier gewählte Reduktion der Basis stellte sich in einer erweiterte Variante einer Lochplatte dar. Hier waren zusätzlich die marginalen Parodontien freigelegt. [15]

Metallbasis einer partiellen einseitigen Freiendprothese

- 24, 25 Bonwillklammer
- 27 C-Klammer
- I. Quadrant dentoalveoläre Verankerung
- Basis Nichtedelmetalllegierung



Oberkieferaufsicht

Diese von Elbrecht konstruierte Prothesenvariante setzte den zu kompensierenden Zugwirkungen die Adhäsion der Basis, die Einlagerung des Prothesenrandes in die Umschlagfalte und die Retentionswirkungen des Klammersystems entgegen. Die Klammerlinie verlief von der Zahnfleischklammer zur hinteren Molarenklammer. Die Auflagen an den Prämolaren konnten dadurch als Kippmeider wirken. Das Freie war rein gingival abgestützt. Durch die Basisrationierung wurde bei einwirkenden Kaukräften eine Art federnde Verbindung erreicht. Es führten zu diesem Zweck nur schmale Verbindungsstücke zu den Klammern. [15]

Metallbasis einer partiellen, skelettierten Prothese

- 15, 17 Auflage
- 16 modifizierte Jacksonklammer
- 24 C – Klammer
- Skelettierte bügelartige Basis aus einer Nichtedelmetalllegierung



Oberkieferansicht

Die Gestaltung der Prothesenbasen zeichnete sich durch eine unendliche Vielfalt aus. Je mehr eigene Zähne für die Aufnahme des Kauindrucks vorhanden waren, desto kleiner konnte die Belastungsfläche des schleimhautbedeckenden Fundamentes gestaltet werden. Die wiederum vermittelte dem Patienten ein reduziertes Fremdkörpergefühl und eine verminderte Geschmacks- und Temperaturbeeinflussung. Durch Reduzierungen der Basis konnten des weiteren Reizungen der marginalen Gewebepartien durch die den Zähnen anliegenden Plattenränder vermieden werden. Wie in diesem Beispiel zu erkennen, konnten die Verbindungen durch band- oder bügelartige Konstruktionen sichergestellt werden. [17]

5.1.2.2. Drahtklammerkonstruktion

- 36 – E-Klammer
- 33 – Hakenfederklammer nach Fehr
- 44 – G-Klammer



Unterkieferaufsicht

Die wichtigsten Drahtklammern waren:

1. C-Klammer - einfache doppelarmige Klammer
2. E-Klammer - doppelarmige Klammer mit Auflage
3. G-Klammer - doppelarmige Klammer mit Endauflage
4. die Klammer mit einseitig verlängertem Arm und Endauflage
5. Jackson- oder Wiegeklammer – Diese Klammer war Halte- und Stützelement zugleich. Sie überquerte die Kontaktfläche des Zahnes, lag in der Interdentalnische und hatte bukkal ihre größte Ausbauchung. Sie übergriff den Zahn federnd. Hauptindikation stellte die geschlossene Zahnreihe dar. Meist war es notwendig, den Zahn geringgradig einzuschleifen. Standen die Zähne leicht lückig, konnte diese Klammervariation zur weiteren Separation führen. In diesem Falle wurden zusätzlich Kauflächenauflagen konstruiert.

6. Bonyardklammer – Diese Klammer diente zu Verankerungszwecken im Frontzahnggebiet.
7. T- oder Elbrechtklammer – Hierbei handelte es sich um eine Auflageklammer, bei der die Auflage über die ganze Kaufläche geführt wurde und die Klammerarme den Zahn von rückwärts umgriffen. Diese Klammerform wirkte besonders gut vertikalen Kaudruckkräften entgegen. Häufig wurde sie im Unterkiefer verwendet, besonders bei Patienten die nur noch beidseits endständige Molaren besaßen. Bezogen auf die Klammerlinie konnte diese sowohl mesial als auch distal des Zahnes eingezeichnet werden. Somit gestaltete man ein besonderes Widerlager gegen angreifende Zugkräfte.
8. Bonwill- oder Überfallklammer – Die Klammer überquerte die Kontaktflächen und besaß 4 Klammerarme zwei oral und zwei vestibulär. Gegebenenfalls konnte sie auch mit Auflage gestaltet sein. Anwendung fand sie in geschlossenen Zahnreihen.
9. Schlingenklammer nach Roach – Die Konstruktion verlief vestibulär und oral in den gingivawärts gelegenen untersichgehenden Stellen des sattelnahen Zahnes um im Prothesensattel zu enden. Es handelte sich hierbei sowohl um ein Stütz- als auch um ein Halteelement. Zumeist wurde diese Klammer in Freizuständen angewendet. Gegebenenfalls mussten die beiden endständigen Zähne mit miteinander verblockten Kronen oder Inlays versehen werden, um eine Separation zu vermeiden.
10. Hakenfederklammer nach Fehr – Hierbei handelte es sich um eine einarmige Klammer, die lingual vom Prothesensattel kommend approximal über die Zahnreihe verlief und im Interdentalraum verschwand. Oft wurde sie im Frontzahnggebiet angewendet.

11. Fortlaufende Klammer – Elbrecht definierte die fortlaufende Klammer als eine Verbindung mehrerer Klammern, die nicht an eine bestimmte Zahngruppe gebunden war und sich an die jeweils vorherrschende Krafrichtung anpasste, der sie Widerstand leistete. Sie konnte sowohl oral als auch vestibulär platziert werden. Fortlaufende Klammern dienten hauptsächlich der Schubverteilung. Man unterschied unter anderem die fortlaufende Klammer nach Kennedy und die fortlaufende Klammer nach Spreng. [3], [4]

Drahtklammerkonstruktion

- 34 – doppelte Schlingenklammer nach Roach
- 44 – E-Klammer
- 46 – E-Klammer



Unterkieferansicht

Die moderne Drahtklammer nutzt nicht die materialermüdende Klemmwirkung. Die elastische Federung der Drahtklammern erlaubt ein Gleiten über den Äquator. Die Prothese schnappte ein, und war in dieser Stellung gesichert. [33]

Drahtklammerkonstruktion

- 37 Doppel T- oder Elbrechtklammer
- 44 – E-Klammer
- 47 – E-Klammer



Unterkieferaufsicht

Für Drahtklammern verwendete man meist halbrunde oder runde Drähte. Runde Drähte benutzte man vorwiegend für niedrige, kleine Zähne. Im Gegensatz dazu wurde der halbrunde Draht für kräftige oder überkronte Zähne genutzt. Die Stärke des Klammerdrahtes betrug je nach Beanspruchung 0,8 - 1,5 mm. Für die Herstellung des Drahtes sollte eine vergütbare Legierung verwendet werden, welche eine gute Verarbeitbarkeit bei geeigneter Elastizität und Härte sicher stellten. Diese Eigenschaften erhielt das Material durch gleichmäßiges Glühen und nachfolgendes Abschrecken. Eine erneute anschließende Wärmebehandlung von 300 - 400°C über 15 - 20 Minuten machte die Legierung wieder hart und federnd. Man verwendete sowohl Gold-Platin-Legierungen als auch Palladium-Silber-Legierungen. Aus Kostengründen wurde in der Sozialpraxis rostsischerer Stahldraht wie Wipladraht und später V2A-Stahl genutzt. [17]

Drahtklammerkonstruktion

- 34 – C-Klammer
- 44 – Schlingenklammer nach Roach



Unterkieferaufsicht

Wichtig für einen korrekten Halt und unschädliches Wirken war die genaue Klammerlage. Hierzu teilte man den Zahn in vertikaler und horizontaler Richtung. Der unnachgiebige Klammerkörper sollte an der am stärksten vorspringenden Stelle des Klammerzahnes am Approximalpunkt zu liegen kommen. Klammerschulter und Klammeroberarm konstruierte man entlang des horizontalen Äquators. Der Klammerunterarm, als zweiter Teil der Klammer, sollte den Äquator untergreifen. Dadurch wurde auch die Sicherung gegen abziehende Kräfte sichergestellt. Diese Kriterien für die Positionierung der Drahtklammer sind in den Grundzügen bis in die heutige Prothetik erhalten. [17]

Drahtklammerkonstruktion

- 15 – G-Klammer
- 24 – Auflage
- 26 – E-Klammer



Oberkieferaufsicht

Für die Auswahl der Klammerzähne war vorwiegend sowohl die Festigkeit des Zahnes als auch dessen Form ausschlaggebend. Hatte der Zahn keine untersichgehenden Stellen oder war locker, galt er als nicht geeignet. Ersteres konnte mit Hilfe einer Überkronung behoben werden. Die Verbindungslinie der Halteelemente, die sogenannte Klammerlinie, sollte die Prothesenbasis quer oder diagonal halbieren. [17]

5.1.2.3.1. Einfache Drahtklammer- Kunststoffprothesen

- 16 –Jackson- oder Wiegeklammer mit Auflageklammer
- 26/ 27 – Bonwill- oder Überfallklammer mit Auflage
- Front - Kragenplatte



Oberkieferaufsicht

Die Überfallklammer bezeichnete man auch als dreiarmige Klammer. Hergestellt wurde sie entweder durch Verlöten der Einzelteile oder man verwendete fabrikfertig hergestellte Klammerkreuze. Um keine Störung der Okklusion zu erzeugen wurde der Höcker des Antagonisten gekürzt oder eine kleine Vertiefung in den Klammerzahn präpariert. Diese empfahl man muldenförmig statt kastenförmig zu präparieren, um die Übertragung schädigender horizontaler Kaudruckkräfte zu vermeiden. Weiterhin sollte die Auflage im 90° Winkel gestaltet sein, um bei Belastung der Prothese eine günstigere Ableitung der Kraft über die Wurzel zu erreichen. [17]

Einfache Drahtklammer-Kunststoff-Prothese

- 14/15 – 3-Klammer
- 24/25 – Bonwill- oder Überfallklammer mit Auflage



Oberkieferansicht

Bei der 3-Klammer handelte es sich um eine einseitig verlängerte, doppelarmige Klammer mit Endaufleger. Ihre Hauptaufgabe war die Abbremsung von Zugkräften. Bei ihrer Anwendung wurden die wirkenden Schubkräfte auf die doppelte Anzahl Parodontien übertragen. Ein weiterer Vorteil war die Kippmeidewirkung. [33]

Einfache Drahtklammer-Kunststoff-Prothese

- Prothesenkonstruktion nach Rehm
- Federnde Abstützung einer doppelseitigen Freidendprothese bei sehr reduziertem Restgebiss



Oberkieferaufsicht

An Frontzähnen konnten aufgrund der anatomischen Form sehr schlecht Klammern konstruiert werden. Im Ausnahmefall war es möglich, Bonyhard- oder Schildklammern zu verwenden. Der Zahn konnte zur Optimierung des minimalen Haltes eingeschliffen werden.

Bei dieser Prothese handelte es sich um ein Konstruktionsvariante mit federnder Abstützung einer doppelseitigen Freidendprothese bei stark reduziertem Restgebiss nach Rehm. Durch die federnde Verbindung und deren Ermüdung erhoffte er sich eine Anpassung an den Alveolarkammschwund. Die Prothese sollte sich im Vergleich zur starren Abstützung günstig einlagern und anpassen. [17]

Einfache Drahtklammer-Kunststoff-Prothese

- 36 – E-Klammer
- 34 – E-Klammer



Unterkieferaufsicht

Kleine Schatlücken wurden nicht selten mit oben gezeigten kleinen Ersatzstücken, den sogenannten „Spinnen“, versorgt. Später forderte man aber dringend zusätzliche Sicherungselemente wie z.B. einen Riegel. [33]

Einfache Drahtklammer-Kunststoff-Prothese

- 48 – T-oder Elbrechtklammer
- Regio 48 dentoalveoläre Verankerung



Typisch für diese Klammer war die Ausdehnung der Auflage über die gesamte Kaufläche und ein Umgreifen des Zahnes durch die Klammerarme von distal. Vertikale Kaukräfte wurden dadurch besonders gut abgefangen. Anwendung fand sie vor allem im Unterkiefer, besonders wenn beidseits noch die letzten Molaren vorhanden waren. Konstruierte man nun die Klammerlinie, so erkannte man, dass sowohl mesial als auch distal der Rotationsachse Prothesenteile vorzufinden waren, die als Widerlager gegen die an der Prothese angreifenden Zugkräfte wirken konnten. Da in gleichen Situationen im Oberkiefer die Wirkung des Prothesengewichtes hinzukam, war diese Konstruktionsvariante nicht erfolgversprechend. [17]

Einfache Drahtklammer-Kunststoff-Prothese

- Kummetverankerung



Ansicht von frontal

Konstruktionsvarianten mit Kummetverankerungen zählten auch zu den klammerlosen Teilprothesen. Hierbei handelte es sich um eine mit Hilfe von Draht vestibulär angebrachte Verbindung der Prothesensättel. Auf diese Weise sollten starke Rückwärtsbewegungen und Seitwärtsverschiebungen der Prothese verhindert werden. Besonders bewährte sich diese Konstruktionsart bei beidseitigen Freundsituationen im Unterkiefer, wenn diese mit Hilfe eines Funktionsabdruckes eine genaue und auskonturierte Prothesenbasis besaßen. Die Frontalspange nutzte die untersichgehenden Stellen am Alveolarkamm. Sie bestand aus Draht und konnte einfach oder schlaufenförmig gestaltet sein. In anderen Fällen wurde sie auch pelottenförmig verkleidet. [14], [17]

Einfache Drahtklammer-Kunststoff-Prothese



Ansicht von bukkal



Unterkieferaufsicht

Zeitweise wandte man sich von der starren Abstützung am Restgebiss ab. Man war darauf bedacht, Schädigungen am Pfeilerzahn zu vermeiden. Aus Untersuchungen ging hervor, dass bei der federnden Abstützung der Klammerzahn um ca. ein Drittel geschont wurde. Entsprechend mehr wurde natürlich der Kieferkamm belastet. Die federnde Verankerung sollte das Restgebiss schützen, die Resilienzunterschiede zwischen Parodont und Schleimhaut ausgleichen und über die gleichmäßige Belastung der Kieferkämme die Atrophie dieser minimieren. Die Federung wurde entweder in die Klammern oder über eine Teilung in die Prothesenbasis eingebaut. Waren Klammern für die federnde Verbindung zwischen Stützelement und Sattel verantwortlich, konnte diese einerseits vom Klammerarm oder vom Klammerstil übernommen werden. Man unterschied hierbei die im oberen Beispiel verwendete modifizierte Schlingen- oder Reiterklammer nach Roach, die Haarnadelfeder nach Spreng, die Hakenfederklammer nach Fehr und die Ringfeder nach Hromatka. Die Verwendung von Federn, die aus der Klammer hervorgingen, wie in diesem Beispiel, wurde als günstiger beschrieben als Varianten, bei denen in eine geteilte Prothese nur ein Draht eingelegt wurde. [17]

Einfache Drahtklammer-Kunststoff-Prothese

- Fortlaufende Klammer nach Spreng



Unterkieferansicht

Eine Weiterentwicklung der fortlaufenden Klammer stellte diese Variante dar, die in jener Zeit öfter zur Anwendung kam. Sie war so konstruiert, dass sie den Kaukanten und den angrenzenden Zahnoberflächen anlag. Die Bedeckung der Schneidekanten wurde leicht nach innen abgeschrägt. Durch diesen Aufbau wurden die Zähne axial belastet und gleichzeitig geschient. Somit erreichte man eine En-bloc-Verankerung eines z.B. parodontal geschädigten Restgebisses. Ein Lingualbügel für die Verbindung der beiden Sättel war nicht nötig. Die Herstellung erfolgte im Labor. Für den Guss wurde eine Chrom-Kobalt-Legierung verwendet. Zu den Nachteilen gehörten bei mangelnder Mundhygiene, Plaqueretention mit nachfolgender kariöse Zerstörung und der unbefriedigende ästhetische Aspekt. [17]

5.1.2.3.2. Drahtklammer-Kunststoffprothese mit geprägter Metallbasis

- 14, 16 – C-Klammer
- Front – Kragenplatte
- Geprägte Metallbasis



Ansicht von frontal



Oberkieferansicht

Bei der Herstellung geprägter Metallbasen wurden empfindliche Schleimhautzonen oder stark vorspringende Knochenleisten mit 0,2 - 0,4 mm dicker Zinnfolie zur Entlastung abgedeckt. Das Modell wurde in eine Formschale eingebettet und mit einem Prägering versehen. Nach ausreichender Isolation wurde das Modell mit Prägemetall übergossen. Es bestand aus einer sehr harten, bleifreien, kupferhaltigen Zinklegierung mit Anteilen von Aluminium und Antimon. Der Schmelzpunkt lag bei 350 - 400° C. Bei der Prägepatrize handelte es sich um eine modellgetreue Prägeunterlage. Für das Vorprägen wurde ein Stück Blech mit 0,5 - 1 cm Überschuss zugeschnitten und mit einem Holzhammer auf der Prägematrätze vorgepunzt, um eine Verschiebung und Verquetschung sowie eine Faltenbildung zu verhindern und eine gleichdicke Schichtstärke zu erreichen.

Des Weiteren wurde mit Hilfe der weichen Bleipatrize in der hydraulischen Presse mit einem Druck von 200 kg/cm² weiter vorgeprägt. Bei jedem Arbeitsschritt diente die Prägematrize im Stanzring als Basiswiderlager. Bei diesem Vorgang erreichte man über eine punktförmige Berührung des Bleches, dieses flächenhaft zu erweitern. Zur Rekristallisation wurde die Platte bei 1150° C für 10 - 15 Minuten zwischengeglüht. Nach dem Entfernen grober Überschüsse mit Hilfe von Schere und Schleifsteinchen, wurde mit dem harten Satz bei 250 - 300 kg/cm² erneut geprägt. Danach wurde die Ausdehnung der Basis genauestens definiert und es erfolgte eine Aus- und Feinprägung mit dem harten Prägesatz und Zwischenlage von Bleifolie und steigendem Druck bis 400 kg/cm². Für die Befestigung der Kunststoffsaattel und der Prothesenzähne wurden geeignete Retentionen angebracht. [8]

Drahtklammer-Kunststoffprothese mit geprägter Metallbasis

- 17, 23 – Auflage
- 13 – G-Klammer
- 27 – E-Klammer
- geprägte Metallbasis



Oberkieferansicht

Um Löt- und Schweißvorgänge zu umgehen, wurde die Verbindung zwischen Stahlplatte und Klammersystem durch Kunststoff realisiert. [15]

5.1.2.3.3. Oberkieferbügelprothesen

- 15 – E-Klammer
- 23 – Auflage
- 25 – E-Klammer
- 27 – E-Klammer



Oberkieferaufsicht

Als man begann, die Plattenprothesen vor ca. 30 Jahren zugunsten grazilerer Konstruktionen zu verlassen, entstanden anfangs Probleme, wie z.B. mangelnde Abstützung bzw. Stabilität und Schädigung des Restgebisses. Durch immer neue Konstruktionen versuchte man, diese für den Patienten angenehmere Prothesenform zu verbessern. Die Bügel wurden aus rostfreiem Stahl (Wipla) hergestellt, die im Oberkiefer in Form von 5 mm breiten Flachbügel und im Unterkiefer in Form von ovalen Bügel zum Einsatz kamen. Funktionell erfüllte der Bügel die Aufgabe, den Kaudruck von einem Prothesenteil auf den anderen zu übertragen und somit die Prothese zu stabilisieren. Es sollte eine Konstruktionsart entstehen, in der jeweils die positiven Dinge des Brücken- und des Plattenersatzes vereinigt wurden.

Da sich die Indikation der gerne verwendeten starr abgestützten Prothese oft nur mit der Indikationen für Brückenersatz deckte, bot sich bei vielen teilbezahnten Kiefern nicht die Möglichkeit moderner Versorgungsvarianten. Eine Alternative stellte die Bügelprothese dar. Anfangs galt sie vor allem bei Patienten aus sprachtechnischen Gründen indiziert (Schauspieler, Sänger, Redner). Hinzu kamen Fälle, bei denen aus anatomische Gründen, z.B. eine starke Lingualneigung der Unterkiefermolaren, keine Eingliederung einer Plattenprothese möglich war. Hoher Mundboden und hoch ansetzende Zungenbändchen galten als Kontraindikation für die Bügelprothese. Im Oberkiefer führten die Beeinflussung des Temperatur- und Tastgefühls sowie die beeinträchtigte Phonation zur Entwicklung und Anwendung der Bügel am Gaumen. Die zur Anwendung gekommenen Wiplaflachbügel erlaubten keine willkürliche Konstruktion dieses Elementes. Die Verbindung sollte zwischen ersten und zweitem Molaren ansetzen und geschwungen an dem Übergang vom harten zum weichen Gaumen verlaufen. Als Halte-, Stütz- und Schubverteilungselemente wurden Drahtklammern aus Mangel an zu Verfügung stehenden Legierungen verwendet. [40]

Oberkieferbügelprothese

- 14 G-Klammer
- 15 Auflage
- 27 E-Klammer



Oberkieferaufsicht

Bei dieser Konstruktionsvariante handelte es sich um eine Kombinationsprothese. Der Schaltteil im zweiten Quadranten war starr und das Freie im ersten Quadranten federnd abgestützt.

Die Basis dieses Ersatzstückes stellte sich H-förmig dar. Am mesialen Sattelende wurde die Prothese starr oder gefedert am Restgebiss befestigt. Auflagen auf den Zähnen und mesiale Basisflügelfortsätze dienten der Kippmeidung und der Verminderung der mesialen Randeinsenkung. Bei unterbrochenem Restgebiss konnte der entsprechende Zahn z.B. durch einen kauflächenlosen Sattelanhänger ersetzt werden. [17]

5.1.2.3.4. Unterkieferbügelprothesen

- Front- fortlaufende Klammer nach Kennedy
- 34 – C-Klammer



Unterkieferaufsicht

Zumeist wurde die fortlaufende Klammer nach Kennedy in anterioren Restgebissituationen mit parodontalen Schäden verwendet. Platziert wurde sie auf Höhe der Tuberkula der unteren Frontzähne. Okklusale und gingivale Anteile der Zähne blieben frei. An den letzten Zähnen endete die Schiene mit Zug-Stützklammern. Die beiden Sättel wurden mit Hilfe eines Lingualbügels verbunden. Des weiteren konnte zusätzlich der vestibuläre Teil des Restgebisses mit einer fortlaufenden Klammer versehen werden. Dann erzielte man eine Schienung im Sinne einer Versteifung des Restgebisses. [17]

Unterkieferbügelprothese

- 34 – G-Klammer
- 44/45 – Klammer mit doppelseitig verlängerten Klammerarmen und Endauflage
- Flügelfortsätze



Unterkieferaufsicht

Flügelfortsätze, die sich im Unterkiefer am aufsteigenden Ast und am Oberkiefer an den Tubera befanden, sollten horizontale Prothesenbewegungen vermeiden.

Im Unterkiefer diente der Bügel oft zur Stabilisierung des Ersatzes. Im Vergleich zu Kunststoff, war er besonders bruchsicher. Der Lingual- oder Unterzungenbügel wurde auch aus phonetischen Gründen gerne verwendet. Man verwendete ovale Stangen, die in mehreren Stärken im Handel erhältlich waren. Sie wurden entsprechend der Situation angebogen.

Die verlängerten Arme der doppelseitig verlängerten Klammer dienten als reines Halteelement. Dadurch, dass sie jedoch zwei Parodontien umgriff, wirkte sie gleichzeitig versteifend gegen horizontale Schubkräfte. Des Weiteren erzielte man mit den verlängerten Armen eine erhöhte Federwirkung. Dies bedeutete, dass die Klammer mit weniger Kraft auf die Zähne geschoben bzw. abgezogen werden konnte. Diese wurden dadurch weniger geschädigt. [15], [33]

Unterkieferbügelprothese

- 34 – C-Klammer
- 33 – Hakenfederklammer nach Fehr
- 46 – Jackson- oder Wiegeklammer mit Auflage
- einseitiges Freieinde
- Flügelfortsätze



Unterkieferaufsicht

Ein besonderes Problem stellte die Gebissituation dar, in der eine einseitige Endlücke kombiniert mit einer sonst völlig geschlossenen Zahnreihe war. Die Konstruktion musste auf die Gegenseite mit ausgedehnt werden, um Rotationsmomente zu vermeiden. Die Klammer der Wahl war hier die Jackson- oder Wiegeklammer.

Im Unterkiefer stellte die Bügelprothese die Form der Rationierung (Skelettierung) dar. Die Konstruktion galt als sehr stabil. Der Bügel sollte circa 5 mm unter dem Zahnfleischrand zu liegen kommen. Dies zog eine sehr geringe Behinderung der Zunge nach sich und stellte gleichzeitig eine parodontalhygienisch günstige Variante dar. [15], [17]

Unterkieferbügelprothese

- 36 – Jacksonklammer
- 43 – Y-Klammer
- einseitiges Freieinde



Ansicht von bukkal



Unterkieferaufsicht

Aus dem Bestreben den Nutzeffekt der Konstruktion zu erhöhen, versuchte man, nicht mehr rein gingival zu verankern. Immer öfter nutzte man dentale Verankerungsmöglichkeiten. Zu diesem Zweck konstruierte man anfangs starre Verbindungen. Hierbei sollten die wirkenden Kräfte einzig und allein auf die Stützzähne übertragen werden. Diese Methode verließ man schließlich jedoch zu Gunsten der dental-gingival getragenen Prothese. Man hatte schädigende Einflüsse auf die Stützzähne beobachtet. Wenn vorhanden, eigneten sich Molaren und Prämolaren gut zu Abstützungszwecken. Waren diese, wie in diesem Beispiel, nicht mehr in situ, wurde auf die Zähne der Gegenseite zurückgegriffen. Die Bonyardklammer diente der Verankerung im Frontzahnggebiet. Sie bestand aus einem langen angreifendem Arm, der am Zahnhals zu liegen kam. Die Klammer federte die Konstruktion gut ab und wirkte Zug- und Rotationskräften entgegen. [15]

Unterkieferbügelprothese

- 34 – Jacksonklammer
- 44 – Jacksonklammer
- Doppelgelenk nach Naucke



Unterkieferansicht

Gelenke wurden in einfache Scharnier- und Resilienzgelenke unterteilt. Die einfachsten Scharniergelenke bestanden aus einer an der Gussklammer verstärkten Auflage, in die waagrecht eine Kanüle eingebracht wurde. Durch diese wurde ein Drahtbügel geführt, der im Prothesensattel befestigt war. Bei dieser Art der Gelenke erzielte man einen Freiheitsgrad. Komplizierter aufgebaute Gelenke waren in vertikaler, transversaler und sagittaler Richtung beweglich. Naucke versuchte, eine einfache und für die Sozialpraxis relevante Konstruktion eines Gelenkes zu entwickeln. Er bezog sich auf doppelseitige Freiendsituationen. Die Konstruktion zeichnete sich durch horizontal geteilte Freiendsättel aus. Hierbei handelte es sich einerseits um den auf dem Kieferkamm liegenden eigentlichen Prothesenteil und den davon getrennten darauf ruhenden zahntragenden Teil.

Beide Teile waren in der Mitte des Sattels durch das vertikal angebrachte Scharnier miteinander verbunden. Er konstruierte eine Reiterklammer mit federnden Schenkeln, die sich am Ende der Zahnreihe abstützte. Diese war in einen gegossenen, jedoch mit dem eigentlichen Sattel nicht in fester Verbindung stehenden, künstlichen Zahnreihenabschnitt eingelassen. Für die scharnierartige Verbindung Platte/Kauflächenkomplex nutzte er einen U-förmig gebogenen Draht, der am distalen Ende angebracht war. Man erreichte eine relativ parallele Einlagerung des Prothesensattels und damit eine zweckmäßige Belastung des Kieferkammgewebes und der Stützzähne. Indikation waren Situationen mit besonders starker Resilienz der Schleimhaut im Bereich der Endlücken. [17]

5.1.2.3.5. Geteilte Unterkieferprothesen

- 34 – G-Klammer
- Geteilte Kunststoffbasis



Unterkieferaufsicht

Um eine möglichst parallele Einsenkung der Prothesensättel in das Tegument zu erreichen, müsste die mesiale Abstützung, so erwähnte Kantorowicz, sehr weit vom Prothesensattel entfernt sein. Er sprach von „unendlich weit“. Diese Forderung spiegelte sich in der sattelfernen Abstützung wieder. Auch federnde Verbindungen mit dem Prothesensattel folgten dem Leitgedanken der möglichst parallelen Einsenkung. Indiziert war die federnde Abstützung, wenn die Beanspruchung des parodontalen Gewebes der Stützzähne herabgesetzt werden konnte und eine entsprechende Mehrbelastung des Tegumentes möglich war. Dies war der Fall, wenn nur noch wenig Zähne vorhanden waren, die Klammerzähne parodontal vorgeschädigt waren oder wenn mit der Belastung der Klammerzähne durch die starre Abstützung aufgrund der Gebissituation Folgeschäden zu vermuten waren. Des weiteren sprach man sich bei stark resilienter Schleimhaut für eine federnde Abstützung aus. [17]

Geteilte Unterkieferprothese

- Geteilte Unterkieferbügelprothese
- 35, 45 – Jackson- oder Wiegeklammer
- Flügelfortsätze
- Front – fortlaufende Klammer und Kragenplatte



Unterkieferaufsicht

In ihren zahlreichen Berechnungen mit Federn entdeckten Hromatka und Thirring Unterschiede, die Federlänge betreffend. So schlussfolgerten sie aus ihren Werten, dass es am günstigsten sei, die Feder in der Mitte des Freundsattels zu konstruieren. Dadurch erreichte man eine Einsenkung ohne Kippung. Bei einer Verlagerung von der Mitte weg, erzielte man immer eine stärkere Einsenkung des Randes der Seite, die näher am Federende lag. Die Federwirkung konnte, wie in diesem Beispiel, über die Teilung der Prothese und eine entsprechende Drahtverbindung erzielt werden. Die fortlaufende Klammer, die im Unterkiefer zumeist lingual den Zähnen anlag, sollte der Schubverteilung und Kippmeidung dienen. Als Entlastungselement wurde sie erwähnt, da sie die Kräfte, die beim Überbiss der oberen Front auf die unteren Zähne wirkten, aufnahm. Aus diesem Grund wurde sie auch bei parodontal geschwächten Frontzähnen angewendet, um diese zu entlasten. Bei einer, wie in diesem Beispiel zu findenden, labialen Lage der fortlaufenden Klammer entfiel die kippmeidende Funktion. Dieser Konstruktion wurde jedoch besseres Wirken bei der Verteilung der Schubkräfte auf das Restgebiss zugesprochen. Sie konnte sowohl vestibulär als auch oral konstruiert werden. [15], 17]

Geteilte Unterkieferprothese

- 34, 44, 48 – Jackson- oder Wiegeklammern
- Geteilte Basis mit Lingualbügel



Unterkieferaufsicht

Um bei der schwierigen Behandlung des einseitigen Freiendes zum Erfolg zu kommen, wurde gefordert, alle Möglichkeiten, die der Kiefer bot, auszunutzen. Um horizontale Prothesenschwankungen zu minimieren, konnten Flügelfortsätze konstruiert werden. Diese wurden am aufsteigenden Ast platziert. Wollte man entstehende transversale Kräfte kompensieren, sollte eine maximale Adhäsionsfläche erreicht werden. Aus diesem Grund erfolgte die Ausdehnung der Prothesenbasis auch nach dorsal maximal. In diesem Bereich verzichtete man jedoch auf eine kaufunktionelle Belastung. Durch diese zusätzliche Ausdehnung sollten auch die Kippwirkungen auf den Ankerzahn reduziert werden. Die künstlichen Zähne wählte man nicht zu breit aus. Sie sollten aus Stabilitätsgründen die Kieferkammbreite nicht überragen. Bei einer Wirkungslinie der Kaukräfte außerhalb des Alveolarfortsatzes konnte es zum Abkippen der Prothese kommen. Des Weiteren nutzte man bevorzugt Zähne mit wenig stark ausgeprägtem Höckerrelief (Furchenbacken- oder Abrasionszähne). Ein weiteres wichtiges Kriterium für den Erfolg in langer Sicht waren regelmäßige Nachkontrollen. Hierbei sollte vor allem auf Schwund- und damit verbundenen Absinkprozesse geachtet werden. [15]

Geteilte Oberkieferprothesen

- 16 – Jackson- oder Wiegeklammer
- 12, 13 – Hakenfederklammer nach Fehr
- Front - Kragenplatte



Oberkieferaufsicht

Die Versorgung des einseitigen Freiendes stellte im Oberkiefer ein noch größeres Problem dar. Hier musste die Prothese auch zusätzlich wegen ihres Eigengewichtes gegen die Zugwirkung gesichert werden. In diesem Beispiel konnte der noch gut erhaltene Alveolarknochen mit zur Verankerung genutzt werden. Noch intensiver konnten diese Partien mit Hilfe von dento-alveolären Verankerungsmethoden bzw. Pelotten in die Konstruktion einbezogen werden. In anderen Situationen musste man auf einarmige Klammern, z.B. die Bonyhard-Klammer, zurückgreifen. Man bezeichnete diese Klammern auch als Führungsklammern, meistens führten sie jedoch nur zum vorzeitigen Verlust der Frontzähne. Materialtechnisch waren den Bügeln, die aus Wipla bestanden, Grenzen gesetzt. Häufige und hohe Belastungen führten zum Bruch der Konstruktion. Deshalb wurden sie zumeist gerade über den Gaumen geführt. [17]

5.1.2.4.1. Modell Modellgussprothese

- Blau – Gerüst
- Rot – Kunststoffanteile
- Gelb – zu ersetzende Zähne



Oberkieferansicht

Wenige Jahre nachdem die Gusstechnik in die Zahnmedizin einzog (um 1907), versuchte man gegossene Klammern herzustellen. In diesem Zusammenhang muss Roach genannt werden. Er galt als Begründer der Einstückgussprothesen, auch wenn seine Arbeit anfangs nicht von Erfolg gekrönt war. Mit den anfänglichen Einstückgussprothese konnten keine kontinuierlich befriedigenden Ergebnisse erzielt werden. Ungenaue Vermessungen, Anwendung ungünstiger Klammertypen und mangelhaftes technisches Vorgehen konnten dies erklären und nach und nach entsprechend verbessert werden. [39]

5.1.2.4.2. Modellgussgerüste



Unterkiefer

In der Literatur fand man verschiedene Äußerungen die Vor- und Nachteile der Guss- bzw. Drahtklammer betreffend. Der Drahtklammer fehlten Eigenschaften wie horizontale und vertikale Abstützung und Schubverteilung in horizontaler Richtung. Dies führte unweigerlich zu Schädigungen am Zahn und Parodontium. Des Weiteren konnten Drahtklammern, die zwar elastischer waren und größeren Deformationen standhielten, dem Zahnverlauf nicht genau anliegen. Die Gussklammer galt zu dieser Zeit als nicht dauerbeanspruchbar. Durch mögliche Lunkerbildung waren Schwächungen und Bruch möglich. Diese Nachteile änderten sich mit dem Ney-System und verbesserten Gusstechniken. Nun war es möglich, abgestimmte Gussklammern zu konstruieren. Mit der Entwicklung des Ney-Systems wurden erstmals die drei notwendigen Wirkungen der Klammerabstützung, -umfassung und -retention erarbeitet. Das Modell wurde vermessen und die Klammer 0,1 - 0,4 mm in den Unterschnitt hineinmodelliert. Somit musste die Elastizität der Klammer nur beim Ein- und Ausgliedern beansprucht werden. [17]

Modellgussgerüst

- 17, 27 – C-Klammer
- 16, 15, 14 – E-Klammer
- 13, 11 – Auflage
- 22, 23 – Auflage
- 24, 25, 26 – E-Klammer



Oberkiefer

Nach zahllosen Versuchen Ersatzstücke in der Zahntechnik gießen zu können, gelang es Ollendorf um 1904, ein geeignetes Verfahren zu entwickeln. Bis dato konnten nur minderwertige Metalle verarbeitet werden bzw. waren die Apparaturen zu aufwendig. Der Ersatz wurde aus Wachs modelliert und anschließend mit einem trichterförmigen Einguss aus Wachs oder Kolophonium versehen. Sodann wurde er in feuerfeste Masse, die aus Gips, Marmor und Graphit bestand, eingebettet. Anfangs wurden nur Legierungen aus Gold und Silber verwendet. [34]

Modellgussgerüst

- 17, 16 – E-Klammer
- 14, 13, 12, 11 – Auflage
- 23 – Auflage
- 25, 26 – E-Klammer



Oberkiefer

Die Entwicklung technischer Systeme, wie zum Beispiel das Ney-System, führte zu einer wesentlichen Erleichterung und damit zu einer Zunahme der Herstellung gegossener Teilprothesen. Hiermit konnten, ausgehend von einer bestimmten Einschubrichtung, horizontale Abstände von der Äquatorlinie, sogenannte Retentionsfelder, sehr genau mit Hilfe eines Parallelometers bestimmt werden. Darauf aufbauend konnten die Klammern optimal positioniert werden. Auch war die Systematisierung der gebräuchlichsten Klammern eine große Hilfe. An den Zähnen wurde entsprechend der zu verwendenden Klammern Auflagen in die Zähne geschliffen. Nach einer Vermessung der Modelle konnte der optimale Kippwinkel der Zähne bestimmt und somit die funktionstüchtigste Konstruktion geplant werden. Die modernen wissenschaftlichen Erfahrungen und die verbesserten technischen Möglichkeiten führten dazu, dass mit der Modellgussprothese nun endgültig ein prothetisches Problem auch für die Sozialpraxis gelöst worden war. [28]

Modellgussgerüst

- „Spinne“ nach Ney



Ansicht von bukkal

Bei dieser Versorgung der einseitigen Schaltlücke sprach man von der sogenannten „Spinne“ nach Ney. Sie stellte die kleinste Art einer Schaltprothese mit starrer Abstützung dar. Als Vorteil sah man die grazile Gestaltungsmöglichkeit und das geringe Fremdkörpergefühl. Sie wurde meist in Erwägung gezogen, wenn eine Versorgung mit einer Brückenkonstruktion nicht möglich war. Bei intakten Nachbarzähnen wurde sie auch aus prophylaktischen Gründen eingegliedert, um eine Verlängerung der Antagonisten zu verhindern. Aus Gründen der Sicherheit sollte sie unter keinen Umständen nachts getragen werden. Darüber hinaus wurden diese Konstruktionen auch bei der Versorgung von Endlücken, die aus einem Zahn bestanden, mit oder ohne Kombination einer kleinen Schaltlücke angewendet. [39]

Modellgussgerüst

- 34, 35 – G-Klammer
- 44, 45 – G-Klammer



Unterkieferaufsicht

Die Firma Ney war an der Entwicklung der Gussklammern beteiligt. Man systematisierte unter anderem die verschiedenen Klammerformen. So konnten die einzelnen Klammern aufeinander abgestimmt werden und stellten so eine Einheit dar, die der Funktion der Prothese als ganzes entgegenkam. Das System baute auf dem Prinzip der starren Verankerung auf. Es zeichnete sich durch seine Einfachheit aus. Die gut durchdachte Schematisierung war für die meisten klinischen Fälle ausreichend und eröffnete jetzt die Möglichkeit für jeden prothetischen Fall eine einfache Konstruktion zu finden.

5 Klammergrundtypen stellten das Grundgerüst dar. Klammer Nr. 1 wurde von Akers übernommen. Sie umfasste den Ankerzahn besonders starr. Der oberhalb des Äquators liegende starre Teil des Klammerarmes betrug $\frac{2}{3}$.

Der für die eigentliche Retention verantwortliche elastische Teil lag unterhalb des Äquators in den untersichgehenden Räumen des Klammerzahnes. Zumeist wurde sie in Schaltsituationen an gerade stehende Molaren mit günstigen untersichgehenden Gebieten angewendet. Klammer Nr. 2 wurde ursprünglich von Roach beschrieben. Hauptindikation stellten Freundsituationen dar, in denen die untersichgehenden Stellen des Klammerzahnes sehr tief Richtung Zahnhals lagen. Bei Klammer Nr. 3 handelte es sich um eine Kombination der beiden vorrangegangenen Klammertypen. Man verwendete sie bei gedrehten oder gekippten Pfeilerzähnen. Klammer Nr. 4, die Einarmklammer, war besonders bei Freundprothesen an Eckzähnen und Prämolaren indiziert. Schließlich stellte Klammer Nr. 5, die Ringklammer, den letzten Klammertyp dar. Sie besaß den längsten Klammerarm und hatte deshalb zu ihrer Stabilisierung zwei Kauflächenauflagen und einen doppelten Verstärkungsarm, der 2 - 3 mm vom Gingivarand entfernt verlief. Anwendung fand diese Klammervariante an frei stehenden Molaren, die im Oberkiefer nach bukkal bzw. im Unterkiefer nach lingual gekippt waren.

Für den Erfolg war eine individuelle Bearbeitung notwendig. Zu diesem Zweck wurde mit dem Ney Vermessungsgerät gearbeitet. Man bestimmte die Lage des stärksten Zahnumfangs (Äquators) und konnte anschließend die Klammern individuell positionieren. Zur Aufnahme dieser wurden an den Pfeilerzähnen muldenförmige Vertiefungen für die Klammernaufgaben eingeschliffen, die nicht über die Schmelz-Zementgrenze hinausgingen. Die Modellation konnte mit Hilfe vorgefertigter Neyscher Wachsformplatten erfolgen. Nach entsprechender Einbettung wurde das Gerüst gegossen. [3]

Modellgussprothese

- 36 E-Klammer
- 34/44 E-Klammer
- Front- Fehrsche Häkchen



Ansicht von frontal



Unterkieferaufsicht

Für Situationen mit parodontal geschädigten Zähnen konstruierte Elbrecht eine Schienenprothese. Neben dem Zahnreihenschluss wurde eine Versteifung des Restgebisses erreicht. Bei dieser an die Schienenprothese angelehnten Konstruktionsvariante mit Verwendung von Fehrschen Häkchen wurde zusätzlich eine dentale Abstützung angestrebt. Das Freie wurde in diesem Beispiel über eine gelenkige Verbindung an der Konstruktion befestigt. [15]

Modellgussgerüst

- Modellgusskonstruktion mit vergoldeten Klammern



Unterkieferansicht

Dass die Gussklammer anfangs keinen Einzug in die Zahntechnik hielt, lag unter anderem an den Legierungen, die zur damaligen Zeit verwandt wurden. Vorwiegend nutzte man Goldgusslegierungen. Diese versuchte man aufgrund der Misserfolge später zu vergüten. Hierbei sollten die Legierungen nach dem Guss durch einen Vergütungsverfahren (Temperprozess) ihre Elastizität zurückerlangen. Viel später erst fand man heraus, dass die Fehler ebenfalls in der Klammerkonstruktion zu suchen waren. Diese konnte nicht wie gewohnt bei einer Drahtklammer konstruiert werden. Eine gegossene Klammer konnte nicht so elastisch sein wie eine gebogene und deshalb nicht entsprechend weit in den Unterschnitt greifen. Es folgte ein Ermüdungsbruch. Die Klammer musste dem Klammerzahn spannungsfrei anliegen und durfte keine Kräfte auf den Zahn ausüben. Dies wurde mit Hilfe des Vermessungsgerätes nach Ney bewerkstelligt. [19]

5.1.2.4.3. Skelettierte Modellgussprothese

- 16, 27 – E-förmige Bandklammer
- Regio 18 dentoalveoläre Verankerung
- skelettierte Basis in Form einer Lochplatte



Oberkieferansicht

Kunststoff konnte für die Herstellung skelettierter Prothesen nur verwendet werden, wenn Biegebelastungen weitgehend ausgeschaltet waren. Die üblichere Variante war die sogenannte Lochprothese aus Metall. Die Basis war am Gaumen ausgespart. Die Konstruktion bestand aus den beiden Sätteln und zwei transversalen Verbindungen. Die vordere konnte in Form einer fortlaufenden Klammer oder eines parallel zu den Zähnen verlaufenden Steges konstruiert werden. Die zweite transversale Verbindung wurde dorsal am Gaumen konstruiert.

Kontraindikationen der Skelettierung stellten fortgeschrittener Zahnverlust, eine abnorm kleine Basis, Kreuzbiss der Oberkiefermahlzähne, Progenie und Patienten mit hoher Prothesenbelastung (Bläser) dar. [17]

Skelettierte Modellgussprothese

- 17, 13, 25, 26 – E-Klammer
- fingerförmiger Fortsatz zur Gegenseite als Kippmeider

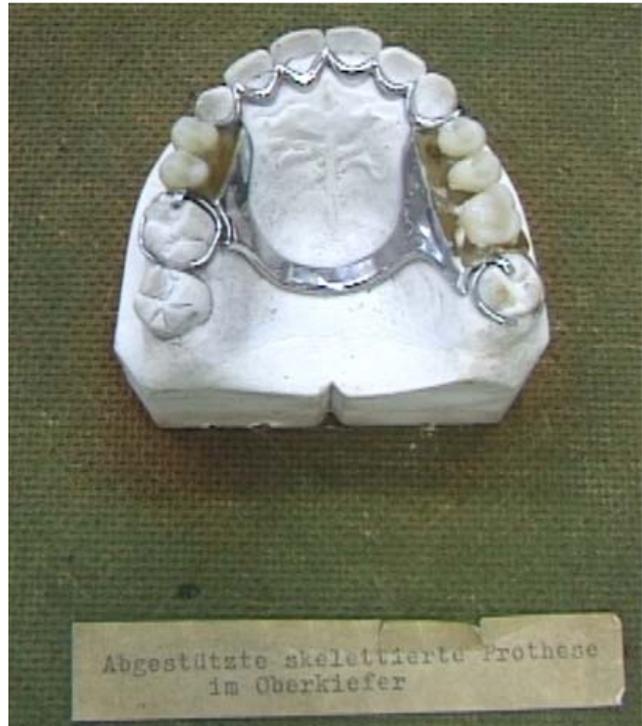


Oberkieferaufsicht

Die Nachteile der Vollplatte, wie Schädigung der Interdentalpapillen, minimiertes Geschmacks-, Temperatur- und Tastempfinden, veranlaßten die Prothetiker, nach Alternativen zu suchen. Auch musste man, da man immer mehr von Kautschukbasen auf Metallbasen umorientierte, zu Gunsten der Gewichtsersparnis, Alternativen finden. Die bei Vollplatten wirkenden Adhäsionskräfte wurden aufgrund der bei Teilprothesen minimierten bedeckenden Fläche reduziert. Dies führte dazu, dass die auftretenden Zugkräfte anders kompensiert werden mussten. Es wurden Kippmeider konstruiert, die über die Klammerlinie hinaus auf die andere Seite ausgedehnt wurden. Die Belastung der Schleimhaut an dieser Stelle nahm zu. Daraus ergab sich die Forderung nach besserer Abstützung und damit verbundener minimierter Absenkung und Schädigung der Schleimhaut. Bei der oben dargestellten Art der Skelettierung handelte es sich um eine stark skelettierte bügelartige Konstruktion. [15]

Skelettierte Modellgussprothese

- 16, 27 – E-Klammer
- Front – fortlaufende Klammer



Oberkieferaufsicht

Die palatinal konstruierte fortlaufende Klammer diente als Kippmeider. Sie war jedoch nicht in der Lage, Schubkräfte auf das Restgebiss zu übertragen. Indiziert war diese Konstruktionsvariante bei zu erwartenden stärkeren Prothesenschwankungen und bei geschwächten Parodontien. Bei zu stark gelockerten Zähnen wurde jedoch auf eine Schienenprothese zurückgegriffen. Hierbei wurden die Frontzähne zirkulär versteift und vollständig entlastet. [15]

5.1.2.4.4. Steg-Riegel-Konstruktion

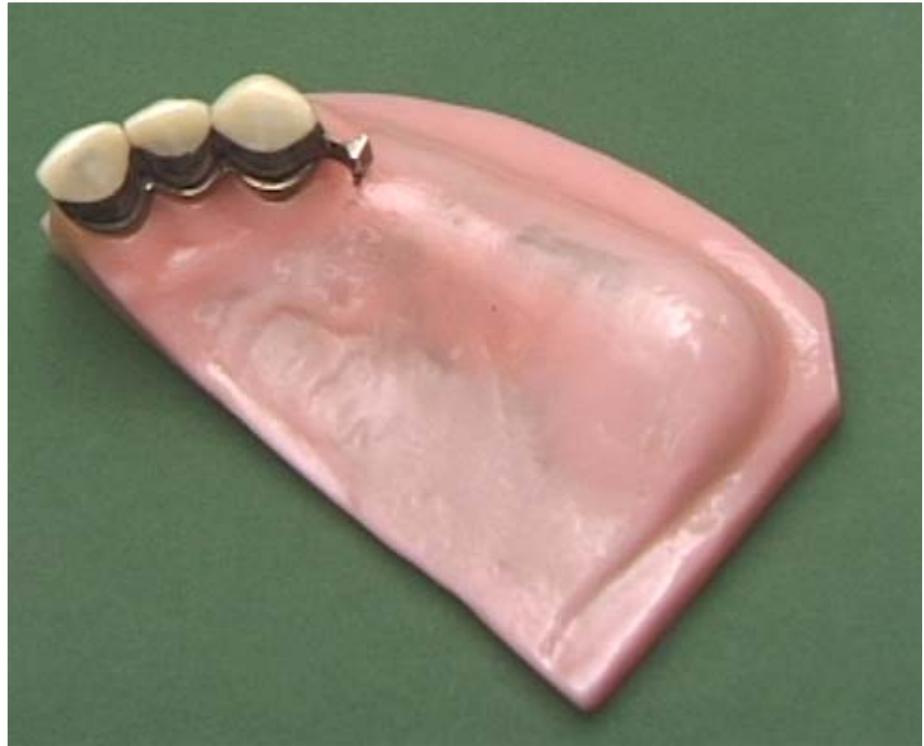
- 16, 17, 26, 27 – Vollgusskronen
- 13, 23 – Verblendkronen
- Front - Riegelkonstruktion



Kennzeichen dieser Konstruktionsart waren mit Drahtstegen verbundene Kronen oder Kappen. Sie dienten über die entsprechende Prothesenkonstruktion zur Aufnahme der Kaukräfte. Die dadurch vergrößerte Aufnahme­fläche führte zu einer Entlastung der Pfeilerzähne. Durch die Versteifung der Zähne über die Stege waren die Pfeilerzähne vor horizontalen und vertikalen Kaudruckkräften geschützt. Schwierig gestaltete es sich hin und wieder, über diese umfangreiche Konstruktion die Kunstzähne aufzustellen. Typische Indikationen stellten ein stark reduziertes Restgebiss, vor allem im Frontzahnggebiet, dar. Man erhoffte sich durch die Verbindung der Zähne einen erhöhten Widerstand der einwurzeligen Zähne gegenüber den auftretenden Kräften. Der Steg sollte nahe, aber ohne Kontakt zur Gingiva angebracht werden. [17]

5.1.2.4.5. Geschiebekonstruktion

- Modell Matrize extrakoronalem Geschiebe



Für die Versorgung des Freiendes entwickelte man sogenannte Geschiebe. Bei der Entwicklung dieser konnten innerhalb kürzester Zeit eine Vielzahl verschiedener Konstruktionsvarianten beobachtet werden. Hierbei war der Formgestaltung dieser keine Grenze gesetzt. Man entdeckte neben Zylinder-, und Trapez- auch Zapfen- und Kugelgeschiebe. Beim Aufbau dieser Konstruktionselemente unterschied man eine Patrize und Matrize. Diese beiden Teile wurden beim Eingliedern des Ersatzes in eine leicht lösbare Verbindung gebracht und stellten somit die Verbindung Prothese-Restgebiss dar. Es konnte entweder die Matrize in die Substanz des Ankerzahn konstruiert werden, oder an diesem befestigt werden. Es wurde aber auch, wie im obigen Beispiel, die Patrize am Ankerzahn angebracht. [15]

Geschiebekonstruktion

- Modell Patrize eingegliedert

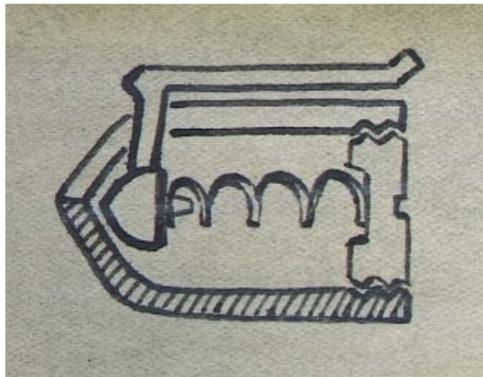


Das jeweils andere Element wurde in die Prothese eingearbeitet. Diese erste Konstruktionsvariante führte zu einer Belastung des Zahnes, nahezu in Zahnachsenrichtung. Dadurch wurde ein sehr geringes Kippmoment auf den Zahn ausgeübt. Diesem Vorteil stand der entscheidenden Nachteil der notwendigen Devitalisierung des Zahnes gegenüber. [15]

5.1.2.4.6. Resilienzgelenk nach BIAGGI



Prothese mit Resilienzgelenk



Schematische Darstellung



Schautafel Resilienzgelenk nach Biaggi

Die Verwendung einer Feder zur Verbindung mit dem Restgebiss stellte eine neue Variante dar, die Freiidprothese mit dem Restgebiss zu befestigen. Das Resilienzgelenk wurde von einigen Autoren als ideale Lösung zur Versorgung des Freiendes beschrieben. Die Prothese wurde hier in einen Schienenteil, der starr am Restgebiss verankert war, und einen beweglichen Freiendsattel unterteilt. Das Restgebiss sollte vor schädigender Horizontalbelastung geschützt werden. Außerdem erhoffte man sich einen Ausgleich der Resilienzunterschiede und somit eine gleichmäßige Belastung des Kieferkammes und einer damit verbundenen verzögerten Atrophie. Durch die dennoch vorhandene Abstützung wurde ein guter Kauereffekt verzeichnet. Das Gelenk bestand aus einem kunststoffverkleideten Konus und einem darin spielenden kleinen Kegel, der einen Führungsstift trug. Auf diesem Stift ruhte eine Spiraldruckfeder. Über einen horizontalen Verbindungsbalken war der kleine Kegel mit einer Rückplatte verbunden, die in einem Abschnitt des Konus nach allen Richtungen beweglich war und an das jeweilige Stützelement angelötet war.

Des Weiteren verhinderte die Rückplatte durch einen Anschlag das Abheben der distalen Prothesenteile. Zusammenfassend konnte man sagen, der Freiendsattel ruhte auf der Feder wie die Karosserie auf dem Fahrgestell eines Autos. Wurde die Schleimhaut unter Kaudruck komprimiert, wirkte die Belastung auf den Ankerzahn nur in dem Wert der Federspannung im Konus. Diese war sehr gering, so dass die Konstruktion einer schleimhautgetragenen Prothese glich. Indikationen sah man bei stark resilienter Schleimhaut. Die Herstellungskosten der komplizierten Resilienzgelenke mit ihrer diffizilen Technik führten zu keiner häufigen Anwendung. Vielmehr griff man auf die einfachen Scharniergelenke zurück. [15], [17], [25]

5.2. Festsitzende Teilprothetik

5.2.1. Halbkronen

5.2.1.1. Pinledgekrone

- Verankerung mit Hilfe eingearbeiteten Pins



Modell einer Präparation

Das Pinlay- (Pin = Stift, Inlay = Einlage) oder Pinledgesystem (Pin = Stift, Edge = Rand, Ledge = vorspringender Rand, Trageleiste) kam aus Amerika. Bei ersterem handelte es sich um eine Art Inlay mit Stiften. Die Stifte waren meist 1 mm lang und 0,8 mm im Durchmesser. Es konnten 3 - 5 solcher Stifte gesetzt werden, die parallel zueinander angebracht sein mussten. Die Vorteile dieser Konstruktion lagen auf der Hand: geringer Hartsubstanzverlust, kein Kontakt mit dem marginalen Parodont, geringer Material- und Zeitaufwand, ausgezeichnete Retention und ästhetisch zufriedenstellend. Das Pinlaysystem wurde sowohl zur Einzelzahnrekonstruktion als auch für Brückenkonstruktionen angewendet. Im Rahmen der Präparation wurde die Okklusalfäche 1 - 1,5 mm gekürzt. Approximal präparierte man mit Slice-Cut 2 mm über dem Gingivasaum und entsprechend okklusal die Stifte. Das Pinledge wurde im Frontzahnggebiet angewendet. Zumeist diente es als Brückenanker zur Versorgung kleiner Lücken. Mit intraoralen Parallelometern konnte die Präparation erleichtert werden. Indiziert war diese Variante nur bei festen Zähnen mit einem großen Dentinkern und einem kleinen Pulpenkavum. [5]

5.2.1.2. Halbkrone nach CARMICHAEL

- Verankerung mit Hilfe einer Rinnenpräparation



Modell einer Präparation

Die Präparation zur Aufnahme einer Carmichaelkrone begann mit dem Anlegen einer Rinne von mesial nach distal über inzisal u-förmig auf der Palatinalfläche des Zahnes. Die angelegten Rillen gaben der Konstruktion einen festen Rahmen. Dadurch konnte auch bei stärkeren Belastungen ein Abkippen vermieden werden. Des weiteren wurde palatinal 0,3 - 0,5 mm zur Aufnahme des Metalls eingekürzt. Der bukkal von der Rinne liegende Anteil wurde leicht abgeschrägt. Die Modellation der Halbkrone konnte direkt oder indirekt erfolgen. Auch war es möglich nach Herstellung eines Modells die Carmichaelkrone zu stanzen. Man verwendete eine Platinhülse, die sich bei diesem Herstellungsprozeß in die Rillen hineinschmiegte.

Einen Nachteil der Carmichaelkrone stellten die approximal angelegten Rillen dar. Durch ihre Lage waren sie im Vergleich zu den anderen Rillen kürzer. Dadurch zogen sie eine verminderte Retention nach sich. Der interdentale Abschluss der Rillen war außerdem parodontalhygienisch ungünstig.

Die Carmichaelkrone wurde meist als Brückenanker verwendet. Deshalb musste sie recht hart und widerstandsfähig sein. Aus diesem Grund verwendete man eine Platin-Iridium-Goldlegierung oder das sogenannte Stahlgold. [29]

5.2.1.3. Halbkrone nach KIRSTEN

- Verankerung mit Hilfe einer Rille



Modell einer Präparation

Die Halbkrone nach Kirsten zählte zu den Teilkronen, die mit Hilfe von Rillen verankert waren. Jedoch stellte sich die Anordnung der von Kirsten angelegten Rille als ungünstig dar. Die Rille lag von allen Konstruktionsvarianten am meisten oral. Dadurch war einerseits die Länge dieser und damit ihr Retentionswert gering. Außerdem war die Entfernung zur Pulpa an dieser Stelle am geringsten, was die Gefahr einer Pulpaeröffnung bei der Präparation erhöhte. [17]

5.2.1.4. Halbkrone nach RANK

- Verankerung mit Hilfe von Rillen und Stiften



Modell einer Präparation

Die Ranksche Halbkrone diente meist zur Versorgung von Frontzähnen. Zur Befestigung dieser verwendete Rank distale und mesiale Rillen und kleine Stiftchen. Diese betragen circa 1,3 mm und verliefen bis unter den Zahnfleischrand. Die beiden zur Längsachse des Zahnes parallelen Rillen dienten der korrekten Führung und sicherten den Halt. Die Verbindung der beiden Rillen, wie man sie bei der Carmichaelkrone anlegte, fand hier keine Beachtung. Ein weiterer Unterschied bestand darin, dass Rank den oralen Höcker des Prämolaren nicht vollständig entfernte, sondern nur die Kaufurche vertiefte. Dies war seiner Meinung nach ausreichend, um die transversalen Kräfte der Kaubewegung aufzunehmen. Die Präparation zur Aufnahme der Stifte wies einen Durchmesser von 0,8 mm und eine Tiefe von 1 - 2 mm auf und sollte parallel angeordnet sein.

Auch die beiden Stiftchen sollten den Widerstand gegen die transversal wirkende Kaukraft vergrößern. Das Eine wurde an der Spitze des Tuberculums und das Andere unter das Tuberculum gesetzt. Um einen genauen Randschluss zu erhalten, verwendete Rank für die Kronenherstellung einen Halbring. Diese Methode umging das Radieren auf dem Modell bei der indirekten Methode und das ungenaue Modellieren des Wachses im Munde des Patienten. [29], [32]

5.2.1.5. Asymmetrische Halbkrone nach LEDNICZER

- Verankerung mit Hilfe von Rillen, Stiften und einbezogener Approximalfläche

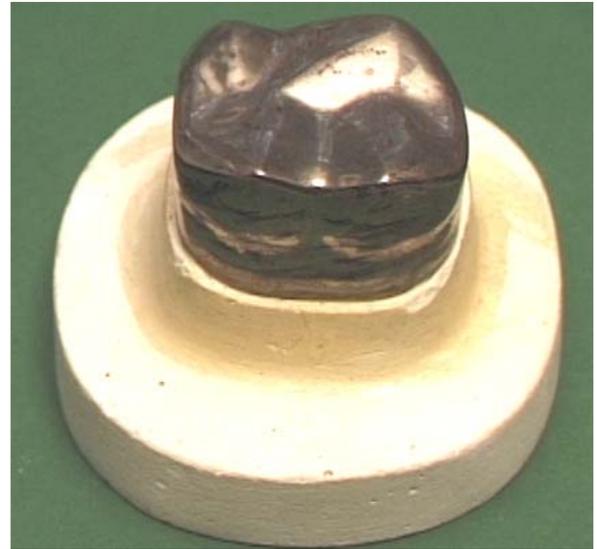
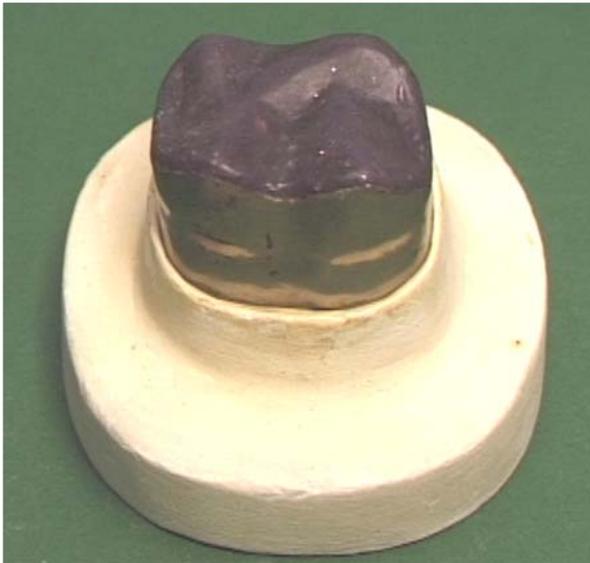


Modell einer Präparation

Bei seiner Präparation ließ Ledniczer die eine Seite zum Nachbarzahn unberührt. Er bezog nur die Approximalfläche, die an die Brückenkonstruktion grenzte, mit ein. Damit ergab sich für die Anwendung nur Situationen, in denen der Zahn als Endpfeiler fungierte. Die Präparation stellte eine parodontalhygienisch und kariesprophylaktisch günstige Situation zum unberührten Nachbarzahn dar. Nachteilig wurden verminderte Haftwerte beschrieben. [17]

5.2.2. Ringbandkronen

5.2.2.1. Modell einer Ringbandkrone



Anfangs verwendete man für die Herstellung von Ringbandkronen zylindrische Kapselringe aus rechteckigen Blechstreifen, die mittels Konturenzange gebuckelt wurden. Im Laufe der Zeit sah man jedoch dieses Verfahren als nicht mehr ausreichend an, um ein befriedigendes Ergebnis zu erreichen. Vielmehr wurden nun umgekehrt kegelförmige Kapselringe, die man aus Blech zuschnitt, oder trapezförmigen Blechstreifen genutzt. Die umgekehrt kegelförmigen Ringe konnten leichter und genauer gebuckelt werden, was zu einem gleichmäßigeren und genaueren Randschluss führte. Zu diesem Zweck wurde die Konturenzange nach Zielinsky empfohlen. Bei zu engen Ringen konnte man beim Anpassen dieser auch bis zu einem gewissen Grad mit Hilfe der sogenannten Peeso-Zange dehnen. Bei zu großen Ringen behalf man sich mit rechteckigen oder keilförmigen Exzisionen und einfachen, vom Zahnarzt selbst durchgeführten Lötungen.

Bei der Anpassung der Ringe mußte auf die Gestaltung des Approximalkontaktes geachtet werden. Man wollte das unangenehme Festklemmen von Speiseresten durch fehlende approximale Abstützung und damit die Entstehung von Parodontose verhindern. Ganz besonderer Wert wurde auf die Ausgestaltung der Kaufläche, der Höcker und Leisten sowie Furchen gelegt. Zu diesem Zweck verwendeten Kantorowicz und Balters dazu den dreiteiligen Gipsokkludator, um mit dessen Hilfe die Gestaltung der Kaufläche unter Berücksichtigung der Bewegung zu ermöglichen. Der Ring wurde auf das erstellte Modell gesetzt und in diesen plastischer Wachs gebracht. Eine zuvor im Munde vorgenommene Eigenmodellierung wurde als zweckmäßigste Methode angesehen. Nach dem Gießen des Deckels verlötete man ihn mit dem Ring. Man empfahl jedoch im Laufe der Zeit zu Gunsten der bandlosen Krone (Orthokrone) von der Bandkrone abzusehen. Dies konnte sich zunächst in der allgemeinen Praxis wenig durchsetzen. [6]

5.2.2.2. Herstellung einer Ringbandkrone



Anprobe des Rings



Anpassen des Ringes



Ring auskonturiert und angepasst

Seit Mitte des 18. Jahrhunderts war es durch den Franzosen Mouton, einem Zeitgenossen Fauchards, bekannt, Goldkronen herzustellen. Alle Metallarbeiten wurden damals durch Löten und Stanzen am Patienten gefertigt. Am Ende des Jahrhunderts kam es zur Einführung der indirekten Methode. So konnten dann drei verschiedene Verfahren der Kronenherstellung unterschieden werden. Als Erstes gab es die direkte Herstellungsmethode im Munde des Patienten mit Blauwachs. Des Weiteren konnten die Modellation auf einem Gipsabdruck und letztlich die Herstellung mittels Prägen unterschieden werden. In den Verfahren gab es verschiedene Fehlerquellen. So wurde dem direkten Weg eine Ungleichmäßigkeit der Deckelstärke angelastet. Das indirekten Verfahren galt nicht nur voller Fehlerquellen sondern auch als zeitraubend und unwirtschaftlich. Beim Prägen konnte die Kaufläche sowohl indirekt als auch direkt hergestellt werden. [24]



Modellation Kaufläche



Kaufläche gegossen



Fertiggestellte Ringbandkrone

Bei der Präparation achtete man auf einen knappen zervikaler Abschluss unter dem Zahnfleischsaum und möglichst parallele bis leicht konische Wände. Mit Hilfe eines Dentimeters wurde der zervikale Umfang des Zahnes zur Ermittlung der Ringgröße bestimmt. Hierzu wurde eine Art Drahtschlinge um den Zahn gelegt, deren Länge anschließend vermessen wurde. Der Kronenumfang konnte auch mit dem Herbstschen Ringmaß, einer Auswahl verschieden großer Metallringe, bestimmt werden. Bei dem direkten Verfahren wurde der gezogene oder mit höchstkarätigem Lot hergestellte Ring am Patienten aufgepasst. Nachdem dieser auch in der Höhe entsprechend gekürzt war, wurde der Ring mit Kerrmasse bestückt. Der Patient sollte während des Abkühlens der Kerrmasse Kaubewegungen durchführen. Im erstarrten Zustand wurde diese Kerrplatte entfernt und die Arbeit am Patienten war beendet. Im Laboratorium begann man, die Kronen mit Rosawachs zu füllen und in einen mit schnellhärtendem Gips bestückten Küvettenbecher einzudrücken. Hierbei sollte nur die Kaufläche mit Gips bedeckt sein und der Kronenring frei bleiben. Nach eigenen Nacharbeiten wurde das Wachsplättchen z.B. mit einer Cadmium-Silber-Legierung gegossen und vorsichtig unter Belassung des vormodellierten Kaureliefs poliert. Abschließend wurden Ring und Kaufläche miteinander verlötet. [12]

5.2.3. Gusskronen

5.2.3.1. Schritte einer Präparation



Okklusales Kürzen



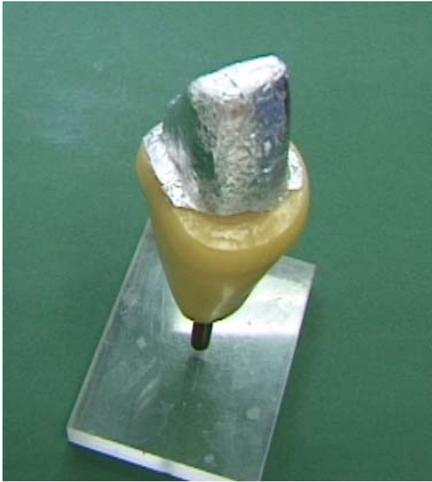
Durchtrennen der Kontaktpunkte



**Anlegen der Präparationsgrenze
und Fertigstellung**

Vor der Präparation sollte man sich über die Topographie der Pulpa im Klaren sein, um diese nicht zu schädigen. Die Präparation erfolgte mit Hilfe von Diamanten und unter Anästhesie. Sie sollte unter ständiger Wasserkühlung durchgeführt werden. Am Ende erhielt man einen schwach konischen Stumpf, der ein verkleinertes Ebenbild des Zahnes darstellte. Im ersten Arbeitsschritt kürzte man den Zahn ein und legte eine inzisale Schliefffläche in einem Neigungswinkel von 45° zur Labialfläche an. Hierzu wurde ein radförmiges Schleifinstrument empfohlen. Im zweiten Schritt wurde mit Hilfe von Planscheiben approximal eine konische Form angestrebt und eine Schulter, dem Verlauf der Papille folgend angelegt. Diese beiden Schultern verband man anschließend mit einem linsenförmigen Schleifinstrument labial und palatinal mit einer 0,75 mm tiefen Rille. Diese angelegte Markierung wurde mit Hilfe eines walzen- oder radförmigen Schleifinstrumentes eingeebnet. Anschließend rundete man mit einem umgekehrt kegelförmigen Schleifinstrument die Kanten ab. Die Stufe wurde gleichmäßig auf 1 mm verbreitert und abschließend versenkt. [17]

5.2.3.2. Kunststoffmantelkrone im Frontzahnggebiet



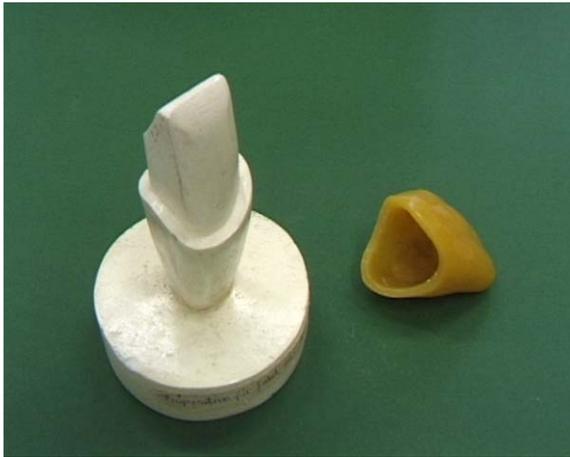
Präparation



Kunststoffmantelkrone auf Modell

Mit der Entwicklung zahnfarbener Kunststoffe um 1938 eröffnete sich die Möglichkeit, Kronen zahnfarben zu fertigen. Im Gegensatz zu den anfänglichen Überlegungen, der Kunststoff könne die mineralischen Verblendmassen ablösen, stellte sich sehr schnell heraus, dass diese keine große Abriebfestigkeit besaßen, zu Verfärbungen neigten und zu Irritationen am Zahnfleisch führten. Als Indikationen galten Versorgungen im Frontzahnggebiet, seltener im Seitenzahnggebiet und Versorgungen im Rahmen eines temporären Ersatzes. Für die Präparation forderte man ein zirkuläres und inzisales Beschleifen von mindestens 1,5 mm. Dies sollte die Stabilität und die Wiedergabe der entsprechenden Farbe sichern. Für die Versorgung mit einer Kunststoffmantelkrone forderte man eine Stufenpräparation des entsprechenden Zahnes. [31]

5.2.3.3. Jacketkrone



Präparation



Jacketkrone auf Modell

Die Jacket- oder Porzellanmantelkrone gehörte zu den bandlosen Hülsenkronen. Ihre Indikation beschränkte sich auf das Front- und Prämolarengbiet. Durch ihre besonders guten kosmetischen Eigenschaften erweiterte sich die Indikationsstellung im Vergleich zu den Hülsenkronen aus Metall. Es wurden nicht nur Zähne mit starker kariöser Zerstörung oder stark gefüllte Zähne überkront. Man dehnte die Indikation auf traumatisch geschädigte Zähne, Zähne mit Schmelzdefekten, Wiederherstellung der Bisshöhe bei abradierten Zähnen oder den Ausgleich von Zahn- und Stellungsanomalien aus. Einige Autoren beschrieben devitale Zähne als Kontraindikation. Bei der Präparation musste ausreichend Platz für den Herstellungsprozess geschaffen werden, da keramische Massen bei zu dünner oder ungleichmäßiger Schichtstärke sehr schnell sprangen. [17]

5.2.3.4. Werdegang einer Stahlkrone



Übersicht

Der beschliffene Zahn wurde mit Hilfe einer Drahtschlinge, die an einem Dentimeter befestigt war, bemessen. Aus Metallblech schnitt man ein den Maßen entsprechendes Stück heraus und verlötete es. Dieser entstandene Ring wurde anschließend dem Zahnfleischverlauf angepasst und in der Höhe eingekürzt. Man probierte ihn am Patienten ein und platzierte eine erweichte Kugel aus plastischer Abdruckmasse auf dem Ring. Der Patient wurde aufgefordert zu kauen und dabei alle Artikulationsbewegungen durchzuführen. Nach ausreichender Abkühlung entfernte man die Abdruckmasse im Ganzen vom Ring. Anschließend setzte man Ring und Abformung wieder in den Kauabdruck zurück und wachste ihn fest. Der Ringabdruck wurde nun zu einem Gipsartikulator ausgegossen. Auf den Ring drückte man die entsprechende Krone aus Wachs. Die Modellation wurde mit Wachs ausgefüllt und ein Sockel aus Wachs angetragen.

Diese Konstruktion bettete man in einen mit Hartgips bestückten Gummiring mit der Kauffläche nach unten ein. Über diese Hohlform stellte man aus Melotte einen Modellzahn her. Dieser wiederum wurde in eine Küvette getan und mit Stahlmelotte nach der Isolierung umgossen. Es entstand eine geteilte Stanzform. Zum Stanzen wurde eine 0,25 mm starke Edelstahlhülse in vorher ausgemessener Größe verwendet. Die beiden Teile der Stanzform wurden mit der dazwischenliegenden Edelstahlhülse in eine Gussküvette eingesetzt. Sobald die Stanzform mit der Hülse fest in dieser befestigt war, drückte man mit einem abgestumpften Dorn kräftig nach unten und rotierte diese seitlich an. Durch leichte Hammerschläge wurde die Stanzform weiter in die Küvette getrieben und dabei geprägt. Nach dem Entfernen der geprägten Krone aus der Küvette beschnitt man diese bis zum eingepprägten Rand. Anschließend setzte man die vorgestanzte Form wieder zurück in die Küvette. Durch kräftige Hammerschläge wurde die Krone fertig gestanzt. Man glättete den Kronenrand, überprüfte die Passung auf dem Modell und polierte sie abschließend. [18]

5.2.3.5. Facettenkrone



Präparation



Gerüst

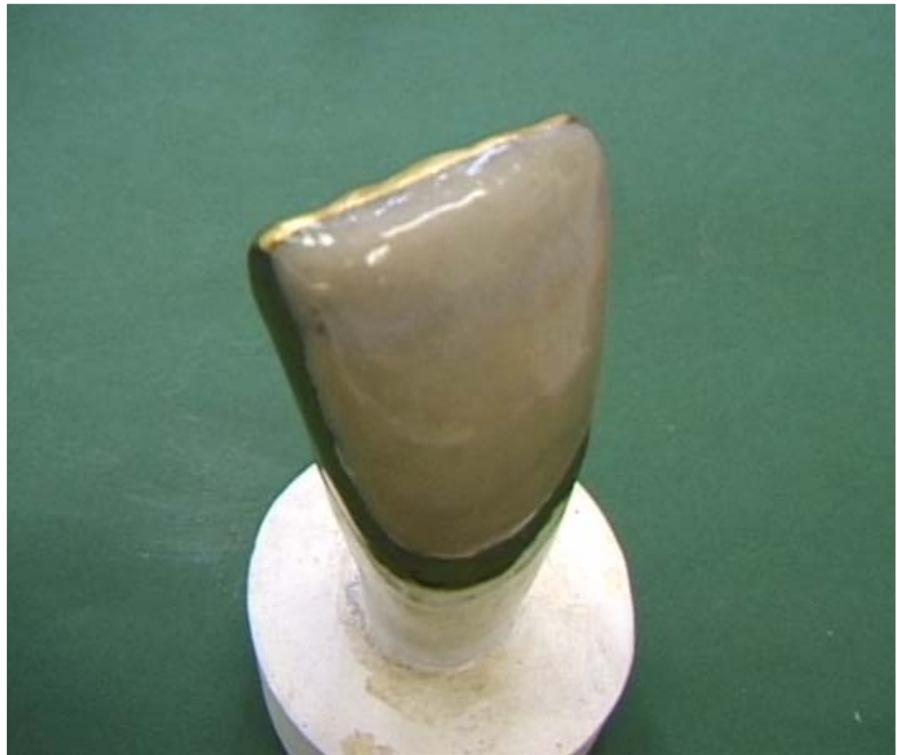


**Gerüst mit Modellation
Facette**

Bei dieser von Reumuth beschriebenen Variante gestaltete man eine Art Fensterrahmen, in den man dann den Kunststoff einsetzte. Die Präparation erfolgte wie bei einer Bandkrone. Nachdem er den entsprechenden Ring angepasst hatte, schliiff er den fazialen und oralen Teil der Krone so aus, dass nur an den Approximalseiten zipfelförmige Reste blieben. Auf einem Modell aus Einbettmasse erfolgte die Modellation aus Wachs. Die anfangs zufriedenstellenden Resultate wurden mit der Zeit hinfällig. Durch den Ring entstanden unschöne Parodontalschäden und gräulich-schwarze Verfärbungen des Kunststoffes an den Approximalflächen und am gingivalen Rand. [17]

Facettenkrone

- Demonstrationsmodell aus Gips



Bei dieser Art Kronen handelte es sich um Vollkronen deren labiale Fläche mit Porzellan verkleidet war. Meist wurden hiermit Frontzähne und obere Prämolaren überkront, da sich diese im sichtbaren Bereich befanden. Frontzähne, die meist schon stark zerstört waren, wurden durch Stiftkronen ersetzt. Die Facette konnte angelötet sein oder nachträglich als Porzellanfüllung eingearbeitet werden. Die Präparation unterschied sich von der Bandkronenpräparation dahingehend, dass sie vestibulär bis zum Zahnfleischrand angeschrägt wurde. Aus dem aufgepassten Band wurde entsprechend ein Fenster herausgeschnitten. Der zervikale Streifen sollte ca. 3 mm betragen. Ein in Form, Farbe und Größe passender Kramponzahn wurde entsprechend zugeschliffen und in das Fenster eingepasst, wobei der Zahn etwas kürzer sein sollte als die Fensteröffnung. Um die Fazette anlöten zu können, musste eine Schutzplatte gefertigt werden. Diese wurde entweder aus 0,2 mm dickem Goldblech hergestellt oder in Form einer 0,05 mm starken Platinfolie auf den Zahn poliert. Mit Hilfe von Wachs wurde der Kramponzahn in der richtigen Stellung am Band befestigt. In Lötgips eingebettet, wurde beides verlötet. Der gestanzte Deckel wurde abermals eingebettet und mittels Löten an der Kronenkonstruktion befestigt. Der Deckel sollte stark ausgeschwemmt werden, um das Porzellan vor Kaudruck zu schützen. [35]

5.2.3.6. Verblendkrone nach MATHÈ



Präparation



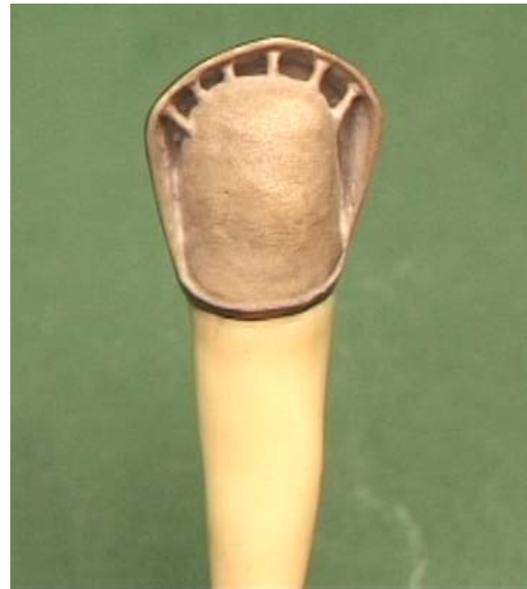
Wachsmodellation



Gerüst

Mathè forderte aus ästhetischen Gründen bei der Herstellung einer Verblendkrone eine homogene hochkarätige Legierung. Bei der von ihm beschriebenen Form handelte es sich um eine Variante, die aus einem inneren enganliegenden und einem äußeren formgebenden Teil bestand. Für die Verblendung wurde zahnfarbener Plast oder ein zurechtgeschliffener konfektionierter Plastzahn verwendet. Die typische Uhrglasfassung bot approximal zwei Führungsrillen, die den Halt des inneren enganliegenden Teils verbesserten. Die ursprüngliche Form der Mathèschen Krone sah einen Kaukantenschutz vor. In abgeänderten Variationen, ausgehend vom immer stärker werdenden ästhetischen Empfinden der Patienten, sollte auf den Kaukantenschutz verzichtet werden. [31]

5.2.3.7. Verblendkrone nach SINGER



Sehr schnell beobachtete man Verfärbungen am Kunststoff der Verblendkronen. Diesen ästhetischen Nachteil versuchte man ständig zu verbessern. Zumeist kam es zu einer Spaltbildung am zervikalen Übergang vom Metall zum Kunststoff. Dort konnte Mundflüssigkeit einsickern und zu Verfärbungen führen. Singer versuchte, diese Schwachstelle anders zu gestalten. Den bis jetzt stufenförmig konstruierten Übergang veränderte er V-förmig auslaufend. Damit sollte die Spaltbildung minimiert werden. Für ausreichende Retention sorgten untersichgehend angelegte Kästchen. Die Singerkrone stellte die amerikanische Standardvariante der Verblendkronen dar. [1]

5.2.3.8. Schweriner Facettenkrone



Gerüst



Fertiggestellte Krone

Die 1962 von Armbrrecht und Gerber beschriebene Schweriner Facettenkrone bestand aus einem Metallgerüst und einer keramischen Schale. Den inzisalen Abschluss bildete hier im Gegensatz zu anderen Varianten das Metallgerüst. Die Kontaktflächen zur Keramik wurden mit 0,5 mm tiefen Leisten aus Metall gestaltet. An den beiden Leisten befanden sich eingearbeitete Krallen. Alle drei Konstruktionsmerkmale erhöhten den Verankerungswert der Keramikverblendung. [31]

5.2.3.9. Rostocker Facettenkrone



Gerüst seitlich



Gerüst von vorn



fertiggestellte Krone seitlich



fertiggestellte Krone von vorne

Ein weitere Formvariante der Facettenkronen stellte die Rostocker Facettenkrone dar. Sie zeichnete sich durch ein Übergreifen der Facette über die Kaukante aus. Dadurch wurden ästhetisch befriedigende Versorgungen hergestellt. [31]

5.2.4.0. Stiftkronen



Präparation



Stiftkrone auf Modell

Zur Aufnahme einer Stiftkrone kürzte man den Zahn auf Papillenniveau. Vestibulär gestaltete man die Präparation aus ästhetischen Gesichtspunkten schräg bis unter das Zahnfleisch gehend. Zumeist geschah dies auch am oralen Abschnitt des Stumpfes, um dem Kaudruck keine Angriffsfläche zu gewähren. Den Wurzelkanal versah man mit einer Wurzelfüllung aus Paste. Anschließend wurden zwei Drittel des Kanals für die Aufnahme des Stiftes zylindrisch bis konisch präpariert. Die verwendeten Stifte sollten einen runden oder ovalen Querschnitt besitzen. Da man mit einfachen Fräsen meist ein rundes Lumen erzielte, wurden zumeist runde Wurzelstifte verwendet. Den Eingang des Wurzelkanals präparierte man meist kastenförmig, um den Halt der Krone zu optimieren. Des weiteren sollte durch diese Retentionskästchen eine Kaudruckableitung und eine Verminderung der Keilwirkung auf die Kanalwände erfolgen. Auf dieses Kästchen konnte auch verzichtet werden. An Stelle dessen wurden die genannten Funktionen von einer gutsitzenden Wurzelplatte übernommen. Sie sollte der Kanalpräparation genau entsprechen, so dass der Zement nur als Bindemittel nicht jedoch als Füllmittel wirkte.

Die Wurzelplatte konnte einerseits gestanzt oder gegossen sein. Begonnen wurde mit einer Abformung (Stentmasse oder Gips) der Wurzeloberfläche. Der Abdruck ergab ein Positiv der Wurzel und aus leichtflüssigem Metall konnten Patrize und Matrize für den Prägevorgang angefertigt werden. Den Kronendeckel prägte man mit deren Hilfe aus einem 22- oder 24-karätigem 0,2 mm starken Goldplättchen. Der Stift bestand aus 16-karätigem Gold oder wurde aus Nickelin hergestellt. Stift und Platte wurden miteinander verlötet. Bei der gegossenen Variante wurde die Wurzeloberfläche mit Modellierwachs aufgefüllt und mit dem Stift durchbohrt. Anschließend wurde die Konstruktion eingebettet und gegossen.

Für die weitere Herstellung der Krone verwendete man Kramponzähne oder Steelfacetten. Das Aufpassen der Facette erfolgte am Patienten oder über Abdruck am Modell. Der Zahn wurde zervikal so beschliffen, dass er mit seiner ganzen Fläche auf der Wurzelplatte auflag. Inzisal war darauf zu achten, dass mindestens 0,75 mm Raum zum Antagonisten sein musste, um Platz für die notwendige Schutzplatte bereitzustellen. Die Facette wurde mittels Klebewachs an der Wurzelplatte befestigt und am Patienten einprobiert. Abschließend stellte man im Labor die Krone fertig. Entweder wurde der Kronenrücken mit Lot aufgefüllt oder gegossen und die Facette festzementiert. [35]

Stiftprovisorium



Präparation



Stiftprovisorium auf Modell

Die einfachste Form der Stiftkrone stellte die Kunststoffstiftkrone dar, bei der ein Stift in Kunststoff einpolymerisiert wurde. Später wurde die Konstruktion nur noch als Provisorium verwendet. Technisch etwas aufwendiger war die Verwendung einer ringlosen Gusskappe. Diese befand sich zwischen zahnfarbener klinischer Krone und Wurzeloberfläche. Hierbei wurde die auftreffende Kraft gleichmäßiger verteilt und es konnte größeren Kräften entgegengewirkt werden.

Um den Patienten in der Phase des Herstellungsprozesses der eigentlichen Krone nicht unversorgt zu lassen, konnte diese Kronenart als Provisorium verwendet werden. Das Verfahren unterschied sich unwesentlich dahingehend, dass der Palatinalteil, der an die Facette angegossen wurde, aus Kautschuk, Silber oder Zinn bestand. [31], [35]

Richmondunterbau



Wurzelkappe



Wurzelkappe mit Stift



**fertigestellte Richmondunterbau
mit Krone**

Bei der Richmondkrone handelte es sich um einen Stifzzahn verbunden mit einer Wurzelkappe. Die Wurzel wurde am Gingivasaum gerade abgeschliffen. Den vestibulären Teil schrägte man ab. Danach wurde das Wurzelhalsmaß bestimmt und ein 2 - 3 mm hoher Ring aus 20 – 22-karätigem Goldblech von 0,25 mm Dicke gefertigt. Auf den Ring wurde ein 0,2 mm dicker Deckel (Goldplättchen) gelötet. Die so entstandene Kappe polierte man am Patienten auf die Wurzeloberfläche. Anschließend wurde die Konstruktion von innen mit einem Farbstoff bestrichen, um die Wurzelkanalöffnung darzustellen. An der markierten Stelle durchbohrte man den Deckel zur Aufnahme des Wurzelstiftes (18-karätiges Gold) und lötete diesen an. Zu Halte- und Orientierungszwecken (Zahnachse) überragte der Stift zunächst den Wurzeldeckel. Für die Abdrucknahme wurde er angeraut und umgebogen. Um die Artikulation eindeutig festzuhalten, wurde die vor der Abformung erweichte Abdruckmasse auf der Kappe platziert, in die Lücke eingebracht und der Patient aufgefordert zusammenzubeissen.

Auf dem entstandenen Modell passte man einen Flachzahn in entsprechender Form und Farbe der Situation an und versah ihn mit einer Schutzplatte. Diese verlötete man sowohl mit dem Zahn als auch mit der Wurzelkappe. Die polierte Krone konnte anschließend eingesetzt werden. Hierzu wurde der Wurzelkanal mit einem kleinen radförmigen Bohrer bearbeitet. Es entstanden kreisförmige Furchen, die den Halt optimieren sollten. Auch bereitete man den Stift für das Einzementieren entsprechend vor. Er wurde aufgerauht oder mit Widerhäkchen oder Schraubengängen versehen. Den dünn angerührten Zement brachte man mittels Wurzelstopfern in den Kanal ein und verteilte ihn sorgfältig. Auch der Stift und die Wurzelkappe wurden mit Zement bestückt. Die Krone wurde vorsichtig platziert und der Patient musste zusammenbeißen. Den Zementüberschuss entfernte man und polierte die Kappe noch einmal an die Wurzeloberfläche an. [30]

Wurzelstiftkappe

- Frontzahn mit gegossener Wurzelstiftkappe



Bei parodontal geschädigten Zähnen, der Disposition dazu, stark konischen Zahnwurzeln, hohe Papillen oder bei jugendlichen Zähnen wurden ringlose Wurzelkappen verwendet. Die Präparation dieser durfte nicht zum vollständigen Schmelzverlust führen, weil der Abschluss der Kappe in den Bereich des Schmelzwulstes verlegt werden sollte. Die Approximalseiten wurden mit einseitig belegten Planscheiben beschliffen. Lippen- und zungenwärts arbeitete man mit walzenförmig gestalteten Diamantschleifern. Zur Retentionsverbesserung wurde die obere Wurzelfläche muldenförmig gestaltet. Die Herstellung erfolgte im Gussverfahren. Die Wurzelkappe konnte direkt im Mund oder indirekt im Labor modelliert werden. Der Wurzelstift wurde entweder nach dem Gießen der Wurzelkappe angelötet oder über die Verwendung eines Platzhalterstiftes mitgegossen. [30]

5.2.4. Brücken

5.2.4. Brückenkonstruktion

- Sattelbrücke von 43-47



Von der Auflagerung der Brückenzwischenglieder auf den Alveolarkamm erhoffte man sich eine Entlastung der Pfeilerzähne. Aufgrund der Resilienzunterschiede zwischen Zahn und Schleimhaut wurde die Forderung nie erfüllt. Diese Art der Brückenkonstruktion war hygienisch nicht vertretbar und wurde strengstens abgelehnt. [17]

Brückenkonstruktionen



Einige Prothetiker machten die Ablehnung der Sattelbrücke vom Material abhängig, mit dem die Konstruktion auf dem Alveolarkamm auflag. So sammelten sich nachweislich auf hochglasiertem Porzellan weniger Beläge an. Deshalb wurden die künstlichen Zähne des Brückenkörpers mit leichtfließenden Porzellanmassen zugebrannt. Um den entsprechenden Kaubelastungen standzuhalten, forderte man, den Kaudruck möglichst von einer Metallfläche auffangen zu lassen. Zu diesem Zweck wurden Metalleinlagerungen an unterschiedliche Stellen des Zwischengliedes eingebaut. Die Patienten empfanden durch den Druck des Zwischengliedes auf den Alveolarkamm ein sehr angenehmes und natürliches Tragegefühl. [17]

Brückenkonstruktionen



Tangentialbrücke mit Vollkrone



**offene Brücke mit 37 Teilkronen und
35 m-o-d Inlay**

Brückenkonstruktionen konnten in Hängebrücken und Stützbrücken unterteilt werden. Hängebrücken gliederte man in offene Brücken und Spaltbrücken. Bei Stützbrücken differenzierte man zwischen Tangential- und Sattelbrücken. Stützbrücken wurden 5 mal so häufig angefertigt wie Hängebrücken. Spaltbrücken bildeten einen Spalt mit dem Alveolarkamm, der nur sehr schwer zu reinigen war. Bei Tangentialbrücken wurde das Zwischenglied herzförmig gestaltet. Sie wurde am häufigsten angewendet. Ihre Berührung mit dem Alveolarkamm war linienförmig. Aufgrund des stumpfen Winkels zwischen Alveolarkamm und Brückenkörper war eine gute Reinigungsmöglichkeit gegeben. Bei Sattelbrücken lag das Zwischenglied breitbasig auf dem Alveolarkamm auf. Da es für den Patienten nicht möglich war diese Konstruktion zu reinigen, wurden an den entsprechenden Pfeilerzähnen zu 90% parodontale Schäden beobachtet. [38]

Brückenkonstruktionen



**Schwebebrücke mit 21 und 23
Fensterkrone und 26 Vollkrone**



Aufsicht auf präparierte Stümpfe

Befanden sich Brückenpfeiler im sichtbaren Bereich so konnte mit Metallbandkronen kein befriedigendes Ergebnis erzielt werden. In diesen Situationen wurden häufig Fensterkronen angewendet. Sie sollten die Forderung nach Ästhetik erfüllen. Die Krone wurde zunächst wie eine Hülsenkrone gestaltet. Anschließend wurde vestibulär ein Fenster ausgespart durch das der natürliche Zahn sichtbar war. Oft wirkte diese Konstruktion jedoch plump. Die Ränder bogen sich im Laufe der Tragezeit auf, minderten den Halt und führten zu Karies. Dies endete meist mit dem Zerfall des Brückengliedes. Später versuchte man in den ersten Zügen von Verblendkronen das herausgeschnittene Fenster mit Kunststoff zu verkleiden. [17]

Brückenkonstruktionen



Abnehmbare Sattelbrücke von 23-27



Primär- und Sekundärkonstruktion getrennt

Konstruktionen mit teleskopartig ineinandergreifenden Kronen waren indiziert, wenn gekippte Zähne als Brückenpfeiler genutzt werden sollten. So war es möglich, die Schwierigkeit des Einsetzens durch diese relative Parallelisierung der Brückenpfeiler zu umgehen. Die Zähne wurden beschliffen und mit Hülsenkronen versorgt, deren Außenflächen durch den Techniker nun zueinander parallel gestaltet werden konnten. Die äußere Krone wurde mit dem Brückenkörper verbunden. In Situationen, in denen die Parallelisierung nicht möglich war, konnte die Brücke alternativ in mehreren Teilen mit Hilfe von zapfenartigen Geschieben oder Verschraubungen konstruiert werden. [17]

6. Werkstoffe und Materialien

6.1. Abformmassen

Im Großen und Ganzen unterschied man 4 Gruppen von Abformmassen.

Es handelte sich hierbei um:

1. Irreversibel-starre Abdruckstoffe (Abdruckgips, Zinkoxyd-Eugenol-Pasten, Kunststoffabdruckpasten)
2. Reversibel-starre thermoplastische Abdruckstoffe (thermoplastische Kompositionspasten)
3. Reversibel-elastische, thermoplastische Abdruckstoffe (Hydrocolloide)
4. Irreversibel-elastische Abdruckstoffe (Alginat, Kautschukabdruckmassen, Silikonabdruckmassen)

Lange war Gips das meistverwendetste Abdruckmittel. Es zeichnete sich durch eine sehr genaue Wiedergabe aus und stellte auch untersichgehende Stellen detailgetreu dar. Die komplizierte Anwendung und das für den Patienten unangenehme Herausbrechen waren die Nachteile dieses Verfahrens. Des weiteren konnte keine Kompression der Schleimhaut erreicht bzw. wiedergegeben werden. Kerr und Stentmassen zählten zu den plastischen Materialien, die wiederverwendet werden konnten. Später wurden Abdruckpasten auf Zinkoxid-Eugenol-Basis verwendet. Es folgte im Anschluss daran die Entwicklung von elastischen Abdruckmassen. Zu ihnen zählten neben den Alginaten auch Abdruckmassen auf Silikonbasis. [36]

6.1.1.1. EXACT

- Thermoplastische Kompositionsabdruckmasse



„Exact“ zählte zu den Kompositionsabdruckmassen, auch als Stentmassen bezeichnet. Ch. Stent entwickelte diese um 1860. Das Material enthielt plastische Stoffe (zum Beispiel Kopal, Schellack, Kolophonium), elastische Massen (zum Beispiel Rohkautschuk, Guttapercha), Weichmachungsmittel (zum Beispiel Triphenylphosphat, Paraffin) sowie Füllstoffe und Färbemittel (zum Beispiel Talkum, Farben). Den mengenmäßig größten Anteil bildeten Kopal. Hierbei handelte es sich um ein bernsteinartiges Wachs, das bei Temperaturzufuhr schmolz. Schellack war ebenfalls ein Naturprodukt, der vom Saft tropischer Bäume gewonnen wurde. Er gab dem Material gewisse Festigkeit. Bei Kälte wurde er spröde. Rohkautschuk und Guttapercha sollten die Elastizität des Materials erhöhen. Triphenylphosphat setzte den Erweichungspunkt herab.

Füllkörper hatten die Aufgabe den Ausdehnungskoeffizienten herabzusetzen und die Klebekraft zu minimieren. Das Material wurde zumeist mit roten oder braunen Farbstoffen eingefärbt. Oft verwendete man auch rosa, grüne oder schwarze Färbepartikel.

Vor der Abformung wurde das Material erwärmt, auf dem Löffel platziert und sollte im halbelastischen Zustand wieder aus dem Mund entfernt werden. Genauere Hinweise waren den Packungsbeilagen zu entnehmen. Ungünstig äußerte sich z.B. ein Überschreiten der Erweichungstemperatur, da hierbei bestimmte Stoffe aus der Masse ausfallen konnten und somit das Abdruckmaterial seine eigentlichen Eigenschaften verlor. Wegen der hohen Materialkosten suchte man nach Möglichkeiten, dieses wieder zu verwenden. Man probierte, das Material desinfizierbar bzw. sterilisierbar zu machen, ohne dessen Eigenschaften zu verändern. [9]

Beipackzettel:

EXACT SCHWARZ IN TAFELN

(AUCH GRÜN ERHÄTLICH)

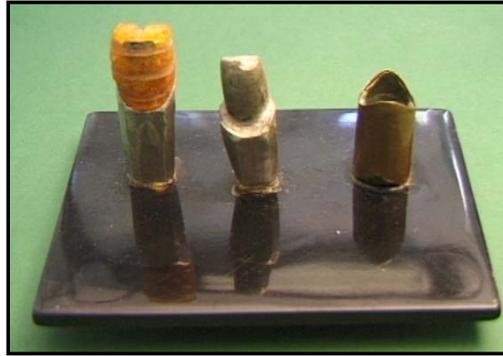
PREIS RM 3.50

- flachste Präzision des Abdrucks wird durch Verwendung von E X A C T Tafeln erreicht
- große Schmiegsamkeit der Masse
- Verarbeitung ergibt genaue Wiedergabe des Schleimhautreliefs
- ausreichende Fließdauer
- genügend Zeit zur Ausformung des saugenden Randabschlusses
- besondere Härte nach dem Erkalten garantiert
- Widerstandsfähigkeit gegen Belastungsproben
- keine Kontraktion, daher kein Verziehen des fertigen Abdrucks
- bequeme und einfache Verarbeitung
- Größe der Tafeln ist ausreichend für einen Abdruck
- gleichmäßige Stärke der Tafeln ca. 3 mm ermöglicht richtige Verteilung der Masse auf dem Löffel
- Arbeitsergebnis: einwandfrei sitzende Totale Prothesen

DENTAL-ZEMENT-GESELLSCHAFT M.B.H.

Berlin-Charlottenburg 4

6.1.1.2. Kupferring-Kerr-Abformung



Übersicht



Kupferring-Kerr-Abformung



Übertragungskäppchen

Der Kupferring wurde dem präparierten Stumpf angepasst. Mit dessen Hilfe formte man anschließend den präparierten Stumpf mit Stentmasse ab. Die Abformung wurde mit Gips ausgegossen und man erhielt ein Einzelstumpfmodell. Um dieses Modell nun in die richtige Position im Verhältnis zum Restgebiss zu bringen, verwendete man ein Transferkäppchen aus Autopolimerisat. Dieses wurde am Patienten gefertigt und eine Überabformung genommen. Zum Ausgießen wurde das zuvor gewonnene Modell des Stumpfes in diesem Käppchen positioniert und der Abdruck ausgegossen. Dadurch wurde der Modellstumpf auf dem Arbeitsmodell in der richtigen Position dargestellt.
[10]

6.1.1.3. H A R V A R D

- Thermoplastische
Kompositionsabdruckmasse



„Harvard“ gehörte zu den Stentmassen. Wie schon erwähnt handelte es sich um Harzmassen, die sich je nach Herstellerfirma geringfügig unterschieden. Diese Abdruckmasse wurde nach einer Rezeptur von Prof. Schwarz hergestellt.

Sie enthielt:

40% Talkpulver

17% Krapplack

24% Stearin und Ölsäure

19% Geschmolzener Kopal

Diese Abformmasse wurde in Tafeln geliefert. Vor der Anwendung wurden sie in 60 - 70 Grad heißes Wasser gelegt, bis sie plastisch wurden. Die weiche Masse wurde auf dem Löffel platziert und mit befeuchteten Fingern glatt gestrichen. Gleichmäßig unter Vermeidung von Schaukel- oder Kippbewegungen formte man den Kiefer ab. Bis zum Erhärten der Masse wurde der Löffel ruhig am Kiefer belassen. Beim Entfernen des Abdruckes musste sich dieser an den untersichgehenden Stellen aufbiegen oder er brach. Ersteres konnte nicht korrigiert werden. Im anderen Fall wurde der Abdruck wie bei Gipsabformungen wieder zusammengefügt. Da diese Abdrücke dadurch sehr ungenau wurden, empfahl es sich, dieses Material nur bei Situationen ohne untersichgehende Stellen oder bei Gegenkieferabformungen zu verwenden. [30]

6.1.1.4. Funktionsabdruckmasse nach Angabe von Dr. TRAYFUS

- Thermoplastische Kompositionsabdruckmasse



Die Abdruckmasse wurde im Wasserbad mit Hilfe eines mit Leinwand bespannten Drahringes auf ca. 65° C erwärmt. Anschließend wurde sie gut durchgeknetet, um eine gleichmäßige Plastizität zu erreichen. Kurz vor der Abdrucknahme wurde das Material auf dem Abformlöffel platziert. Um eine glatte Oberfläche zu erhalten, empfahl man den Löffel vor der Abdrucknahme durch die Flamme zu ziehen. Bei der Abformung resilienter Mundpartien sollte ohne viel Druck gearbeitet werden. Zur Beschleunigung des Erstarrens konnte mit kaltem Wasser berieselt werden. Für das Ausgießen mit Gips war es nicht notwendig, den Abdruck zu isolieren. Um ihn vom Modell zu trennen, wurde er etwas erwärmt. [9]

6.1.1.5. Emu - Abdruckmasse

- Thermoplastische Kompositionsabdruckmasse



Vor der eigentlichen Abdrucknahme spülte der Patient mit kaltem Wasser. Die Temperatursenkung im Mund sollte zum schnelleren Erstarren des Materials führen. Des Weiteren durfte die Masse aus Präzisionsgründen nur auf saubere und speichelfreie Flächen treffen. Der Patient lehnte seinen Kopf fest an die Kopfstütze. Er wurde aufgefordert, sein Mund nicht zu weit zu öffnen, um aufgrund der entstehenden Wangenspannung ein Einführen des Abdrucklöffels zu ermöglichen. Nach dem Einschwenken und Ausrichten des Abformlöffels wurde dieser unter stärker werdendem Druck platziert. Nach ca. 2 Minuten erstarrte die Masse. Durch sanften Zug wurde der Löffel vorsichtig aus dem Mund entfernt. [30]

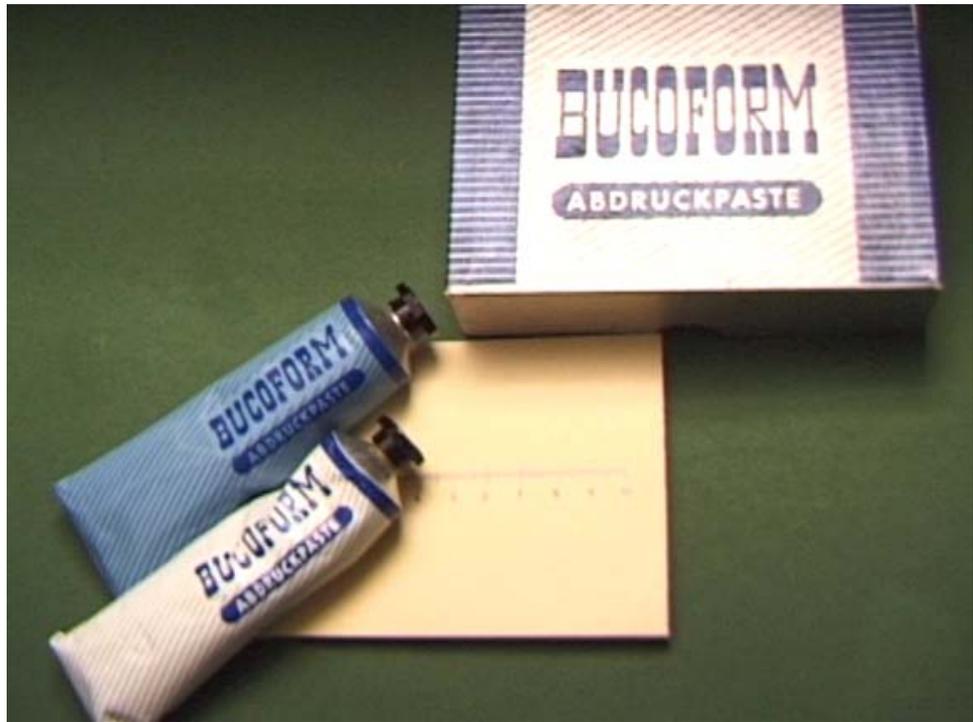
6.1.1.6. ADHESEAL



„Adheseal“ gehörte zu der Gruppe der plastischen Abformmassen und bestand aus einer Mischung verschiedener Wachse, Harze und Kanadabalsam. Vor der eigentlichen Abdrucknahme wurde mit Hilfe eines anatomischen Modells des Patienten ein individueller Löffel gefertigt. Dieser wurde am Patienten auskonturiert und der Rand mit thermoplastischem Material zur besseren Randabdichtung bestückt. Man erhitzte „Adheseal“ in einem Metalltopf über der Spiritusflamme bis es dünnflüssig war. Anschließend konnte es mit einem Pinsel 1 - 2 mm dick auf den vorgefertigten Löffel aufgetragen werden. Im Munde des Patienten sollten die funktionellen Bewegungen erst nach 3 Minuten, wenn das Material den optimalen Plastizitätsgrad erreicht hatte, durchgeführt werden. Falls nötig, konnten Korrekturen in Form von Antragungen vorgenommen werden. Es wurde empfohlen, die Abformung im kalten Wasser zu lagern und baldmöglichst auszugießen. [17], [42]

6.1.2.1. BUCOFORM

- Abdruckpaste auf Zinkoxyd-Eugenolbasis



Die erste Abdruckpaste dieser Art wurde um 1935 in den USA entwickelt. Anfangs bestand das System aus einem Pulver und einer Flüssigkeit. Das Pulver setzte sich zu 85% aus Zinkoxyd und zu 15% aus weißem Kolophoniumpulver zusammen. Die Flüssigkeit bestand aus 60% Nelkenöl, 35% Kanadabalsam und 5% Perubalsam. Des Weiteren waren noch Farbstoffe, Füllstoffe, Weichmacher, eventuell Kunststoffe und Katalysatoren beigefügt. Vor der Abdrucknahme wurde das Pulver mit der Flüssigkeit verrührt und es entstand eine salbenförmige Abformmasse. Weiterentwicklungen führten zu besser handhabbaren Zweipastensystemen. Die Abdruckschärfe war sehr genau. Die lineare Kontraktion betrug nach 24 stündiger Lagerung in Wasser 0,15 %. Die Haftung am trockenen Abformlöffel wurde als sehr gut beschrieben.

Etwas anfällig waren die Abformungen im abgebundenen Zustand gegen Druckeinwirkungen. Es wurde trotz gewisser Elastizität keine 100%ige Rückstellung erreicht. Deswegen sollte mit den überstehenden Randzonen der Abformung besonders sorgsam umgegangen werden. Man rührte die Masse auf einer Glasplatte oder einem nichtsaugenden Papierblock ca. eine halbe Minute an. Die Paste wurde dann mit Hilfe eines individuellen Kunststofflöffels, eines thermoplastischen Vorabdruckes oder mit Hilfe eines Kupferringes im Sinne einer Einzelzahnabformung im Munde des Patienten unter leichtem Druck platziert. Die Abbindezeit betrug 4 - 8 Minuten. Bevor der Abdruck genommen wurde, sollte überschüssiger Speichel aus dem Mund entfernt werden, da dieser zu eventuellen Einbußen in der Abdruckschärfe führen konnte. Einige Firmen warben auch mit einer Antragsbarkeit an bereits ausgehärtete Abformungen. [8]

6.1.2.2. W A S • X_A

- Spezialabdruckpaste auf Zinkoxyd-Eugenolbasis



Bei „WAS • X_A“ handelte es sich um eine Spezialabdruckpaste auf Zinkoxyd-Eugenolbasis, die von der Firma Herbst in Bremen produziert wurde. Zusätzlich enthielt sie Azulen. Nach Herstellerangaben besaß sie eine antiphlogistische Wirkung. Die Abdruckmasse war frei von Farb-, Geruchs- und Geschmacks-korrigentien. Indikationen waren Totalabdrücke, provisorische Unterfütterungen, Wundverbände und Unterfütterungen von chirurgischen Plattenverbänden. [8]

6.1.2.3. CERO • PLUS

- Funktionsabdruckpaste auf Zinkoyd-Eugenolbasis



„Cero•Plus“ war eine Abformmasse auf Zinkoxidbasis, die frei von Eugenol war. Hergestellt wurde dieses Produkt von der Firma Espe in Seefeld/Oberbayern. Aus den gelieferten zwei Tuben wurden zwei gleichlange Stränge entnommen und auf einer Glas- oder Kunststoffplatte gut vermischt. Einen Vorteil des Materials stellte die im Vergleich zum Gips längere Abbindzeit dar (ca. 3 min). Hierbei konnten in Ruhe alle nötigen Funktionsbewegungen durchgeführt und somit dargestellt werden. Auch konnte das Material beliebig oft angetragen werden. [17]

6.1.3.1. Mixopal

- Elastische Universal-Abdruckmasse



Silikon-Abdruckmassen waren das Produkt eines neuen Zweiges der Chemie, der Silizium-Chemie. Das Kennzeichnende an diesem Zweig war das Siliziumatom als Grundbaustein. Die auf dieser Basis entstandenen Silikone waren hitzebeständig, formbeständig, zugfest und besaßen ein gutes Rückstellvermögen. Die zahnärztlichen Abdruckmassen enthielten neben den hochpolymeren Si-O-Ketten anorganische Füllkörper, Farbzusätze und Geschmackskorrigentien. Bei der Anwendung musste auf die korrekte Dosierung der einzelnen Komponenten geachtet werden. Damit die Masse am Metalllöffel haftete, benutzte man perforierte Abdrucklöffel, individuelle Kunststofflöffel oder beklebte vorhandene mit Heftpflaster. Indiziert war das Material bei Teilabdrücken zur Herstellung von Kronen und Inlays. [8]

6.1.3.2. Lastic 55

- Silicon-Abdruckmasse



Nach Angaben des Herstellers war es im Vergleich zu anderen Silikonmassen möglich, durch nochmaliges Unterfüttern der bereits genommenen Abformung genauere Resultate zu erreichen. Des weiteren konnte die Abformung durch die Verwendung von individuellen Abformträgern optimiert werden. Das Lastic-Besteck bestand aus einer Tube mit dem pastenartigen Silikon, einem Fläschchen mit Vernetzer, einem Fläschchen mit Katalysator, einer Anrührplatte mit Feldeinteilung und einem Anrührspatel.

Lasticabdrücke sollten erst ca. zwei Stunden nach der Abdrucknahme ausgegossen werden, um eine Rückstellung zu gewährleisten. Anschließend konnten sie beliebig lange gelagert und beliebig oft ausgegossen werden.

Laut Packungsangaben war Lastic 55 total gummi-elastisch mit höchster Rückformgenauigkeit. Durch seine Konsistenz wurden auch alle untersichgehenden Stellen und Interdentalräume wiedergegeben. Indiziert war Lastic 55 bei Abformungen von Inlay-, Kronen-, Brückenversorgungen, als Gegenbiss und für Unterfütterungs-, Funktions-, Teil- und Totalabdrücke. Die Anwendung wurde durch Sichtbarmachung während des Mischens mit Komplementärfarbindikatoren vereinfacht. Das Abbindeverhalten war stets gleich. Die Masse konnte auf die gewünschte Konsistenz verdünnt werden. Die Pasten waren bei gleichbleibender Viskosität lange lagerbar. [8]

6.1.3.3. Starra

- Elastische Abformmasse auf Silikonbasis



Aus der Packungsbeilage ging hervor, dass dieses Abformmaterial formstabil war und keine besondere Aufbewahrung zu beachten sei. Das einmal zu verwendende, portionsweise abgepackte Mischgefäß sicherte eine einfache und zeitsparende Handhabung. Die Abformmasse war portioniert und in Bechern zu je 50 g abgefüllt. Vor der Anwendung mussten pro Portion je 8 - 12 Tropfen des blauen und gelben Katalysators dazugegeben werden. Anschließend wurde das Material gründlich zu einer homogenen Masse vermischt. Nach Applikation des bestückten Abformträgers im Munde des Patienten erfolgte nach 2 - 3 Minuten die Aushärtung. Auch schwierige Stellen wurden präzise wiedergegeben.

6.2. Prothesenwerkstoffe

6.2.1. Prothese aus Kautschuk



Die Basis eines Ersatzstückes wurde entweder aus Kautschuk oder Metall hergestellt. Bei Kautschuk handelte es sich um einen aus Bäumen (z.B. Brasiliens) gewonnenen weißlich bis gelb-braunen Milchsaft (Latex). Chemisch gesehen war Kautschuk ein Polymer des Kohlenwasserstoffes. Das Jahr 1839 galt als Geburtsstunde der Kunststoffindustrie. In diesem Jahr entwickelte Goodyear ein brauchbares Verfahren, um Naturkautschuk zu vulkanisieren und somit für die Industrie nutzbar zu machen. Dieses Verfahren war schon seit 1831 durch Herrn Hayward bekannt, konnte aber bis dato nicht zur industriellen Reife geführt werden. Bei der Vulkanisation handelte es sich um ein Imprägnieren des Kautschuks mit Schwefel und ein anschließendes Erhitzen. Durch diesen Vorgang konnte der Kautschuk gehärtet werden.

Während der Vulkanisiervorgänge und des Abkühlens erfuhr die Prothese trotzdem eine Volumenverkleinerung von 4 - 16%. Um dies zu minimieren wurden dem Kautschuk verschiedene Stoffe zugesetzt. Des Weiteren nutzte man Zinnfolie, um den Schrumpfungsvorgang zu lenken. Die Schrumpfung erfolgte immer in Richtung des geringsten Widerstandes. Das Beimengen von Metalloxiden führte dann zur gewünschten Färbung. [9], [27]

Prothese aus Kautschuk



Oberkieferansicht



Oberkiefer von palatinal

Kautschuk konnte sich lange als Basismaterial behaupten. Es war wirtschaftlich und einfach zu verarbeiten. Dennoch suchte man nach neuen Materialien, einerseits aus ästhetischen aber auch aus materialtechnischen Gründen. Optisch konnte jeder Prothesenträger aufgrund des stumpfen Glanzes und des Mangels an Transparenz identifiziert werden. Außerdem versuchte man ein dichtes und porenfreies Material zu finden. Die in den Poren befindlichen Bakterien und Zersetzungsprodukte führten einerseits zu Schädigungen an der Prothese aber auch zu Reizungen an der Schleimhaut. [9]

6.2.2. N E O - H E K O L I T H

- erster Kunststoff auf zelluloidhaltiger Basis



Bei „Neo-Hekolith“ handelte es sich auch um ein Naturprodukt. Trotzdem bezeichnete man es als den eigentlich ersten richtigen Kunststoff. Es wurde um 1870 entwickelt. Dabei handelte es sich um ein Kunstharz auf zelluloidhaltiger Basis, das aus Nitrozellulose und Kampfer gewonnen wurde. [8]

„Neo-Hekolit“ wurde von den Heko-Werken in Berlin-Tempelhof produziert. Es erfüllte die Anforderungen an ein Prothesenmaterial, weil es geruchlos, geschmacklos, wasser-, säuren-, alkalien- und somit speichelbeständig war. Auch optisch war es Kautschuk überlegen, da es in natürlichen Farben hergestellt werden konnte und transparent war. Es handelte sich um ein thermoplastisches Material, das bei einer Presstemperatur von 125 - 130 °C verarbeitet werden konnte. Nachdem die Küvetten auf diese Temperatur vorgewärmt wurden, platzierte man die Basisplatten. Anschließend wurden die Küvetten langsam geschlossen. Die Presszeit betrug 0,5 - 1 h. „Neo-Hekolith“ stellte aufgrund seiner verbesserten Eigenschaften eine Weiterentwicklung zum Kautschuk dar. Des Weiteren war auch die Verbindung mit Metallen einfacher möglich, da sich keine störende Sulfidschicht, wie beim Vulkanisieren von Kautschuk, bildete. Später in seiner Anwendung erwies es sich jedoch weniger beständig. Es unterlag auch Zersetzungen, die Form und Farbe des Ersatzes beeinflussten. [8]

6.2.3. Polystein

- Polymerisationskunststoff
(grobes Granulat)



Die Firma Steinbach und Co entwickelte nach dem 1. Weltkrieg ein neues Basismaterial für Prothesen. Dies war aufgrund einer enorm gesteigerten Nachfrage und nicht mehr erreichbarer Herstellerfirmen notwendig. Die ersten Versuche wiesen derartige Mängel auf, dass das Material nochmals überarbeitet werden musste. Dabei entwickelte ein Chemiker der Buna-Werke aus Nebenprodukten der Bunasyntese das neue Polystein. Es war in Form von fertigpolymerisiertem Polystyrolgranulat erhältlich, das dann im thermoplastischen Verfahren verarbeitet werden musste.

Anfangs wurden das Material fertig polymerisiert als Formlinge oder Granulat geliefert. Später waren Pulver erhältlich.

Nach klinischen Untersuchungen der Universitäts-Zahn- u. Kieferklinik in Halle wurde festgestellt, dass das Material in ästhetischer Hinsicht zufriedenstellende Ergebnisse hervorbrachte. Das geringe spezifische Gewicht des Kunststoffes stellte einen weiteren Vorteil dar. Nachteilig wurden Haarrisse an Zahnhälsen der Ersatzstücke am Übergang zur Basis beschrieben. Bei Verwendung stoffgleicher Zähne (Polycron) konnte dieser Nachteil umgangen werden. Brüche durch Materialspannungen konnten teilweise auf fehlerhafte Verarbeitung zurückgeführt werden. Polystein wurde im Rahmen der biologischen Überprüfung als gewebefreundlich eingestuft. Zusammenfassend wurde das Material als brauchbar bezeichnet. Bei richtiger Indikationsstellung und Verarbeitung handelte es sich um akzeptables Material. [9], [16]

Polystein nach Nassverfahren und Trockenverfahren

Die Verarbeitung konnte einerseits im Nass- oder Trockenverfahren erfolgen. Beim Trockenverfahren erfolgte eine rein thermoplastische Verformung. Mit Hilfe von Heizpressen und Küvetten wurde der Kunststoff bei einer Temperatur von 130 - 160°C verarbeitet. Die Nachteile beim Trockenverfahren waren mögliche Formveränderungen des Gipses durch den notwendigen hohen Druck. Dies konnte zu Bisserrh hungen, Platzen von Zähnen und Spannungen in der Prothese führen. Im sogenannten Nassverfahren wurde ein Kunststoffpulver mit einer monomeren Flüssigkeit angeteigt. Bei einem Mischungsverhältnis Monomer:Polymer von 1:3 beobachtete man die geringste Kontraktion von 5 - 6 %. Beim Anteigen sollte so wenig Flüssigkeit wie möglich in die Masse gebracht werden, um ein gutes Vermengen zu garantieren. Das Monomer wirkte quellend auf das Polymer. Während dieses 10 - 15 minütigen Quellvorganges ließ man die Masse zugedeckt stehen. Zog die Masse keine Fäden mehr und ließ sie sich leicht von der Tiegelfwand abziehen, konnte sie verarbeitet werden. Der Kunststoff wurde in Küvetten gestopft und anschließend gepresst. [9]

Fehlerquellen bei der Verarbeitung von Polystein



Fehlerquellen:

Wurde die Masse unzureichend gestopft, folgte eine ungenügende Verdichtung. Dies zog Hohlraumbildungen nach sich. Die Prothese sah dann milchig-trüb aus und war erhöht bruchgefährdet. Die entstandenen Poren, Blasen und Hohlräume konnte man in Verdampfungsporen, Siedebblasen, Lunker oder Schwundvakuolen einteilen. Verdampfungsporen bildeten sich aus eingeschlossenem, gelöstem oder mechanisch zugeführtem Luft- sowie Monomerdampf. Siedebblasen, entstanden wenn der Siedepunkt des Monomeres erreicht wurde, bevor der Kunststoff fest war. Lunker und Schwundvakuolen entwickelten sich bevorzugt bei dickeren Ersatzstücken, wenn die Erstarrung an den Außenwänden begann und sich die Schrumpfung in Richtung Innenzentrum auswirkte.

Ersteres und zweiteres konnte man durch langsames Anheizen und genügend Druck minimieren. Letzteres vermied man durch Nachpressen.

Eine weitere unschöne Fehlerquelle war die Bildung von Craquelierungen und Rissen. Diese bildeten sich, wenn die Prothese mit Lösungsmitteln in Berührung kam. Auch Spannungen an der Oberfläche des Kunststoffes, die durch Beschleifen oder Polieren der Prothese entstanden, konnte zu Rissen führen. Legte man die Prothese nach Abschluss dieser Arbeiten eine Stunde lang in ein 85 °C Wärmebad, konnten diese Risse vermieden werden. Hierbei wurde zugleich der vorhandene Restmonomergehalt beseitigt, die Wasseraufnahme verringert und die Dauerbiegefestigkeit erhöht. [9]

6.2.4. Prothelit



Die anfänglich in der Zahntechnik verwendeten Kondensationsprodukte, die eigentlichen Kunstharze, erfüllten die an das Material gestellten Anforderungen nicht in genügendem Maße. Bei Prothelit handelte es sich um einen durch Polymerisation gewonnenen Kunststoff. Polymerisationsprodukte entwickelten sich im Laufe der Zeit zum Standardmaterial. Sie galten dem Kautschuk als ebenbürtig und übertrafen ihn sogar in seinen Eigenschaften. Prothelit wurde in den Nachkriegsjahren im elektrochemischen Kombinat Bitterfeld Sanitätsgenossenschaft Döbeln entwickelt. Es handelte sich um einen thermoplastischen, also im Trockenverfahren zu verarbeitenden Kunststoff. Die Ausgangsstoffe dieses Kunststoffes stellten Kalziumoxyd und Kohlenstoff beziehungsweise das daraus gewonnene Azetylen dar. [17]

Prothelith



Das Befestigen der Ersatzzähne an der Prothese gestaltete sich als nicht ganz einfach. Die Porzellanzähne mussten im Verarbeitungsverfahren mit Hilfe eines an einen Blasebalg angeschlossenen Luftbläasers gekühlt werden. Das war notwendig, da diese bei dem Verarbeitungsvorgang eine große Wärmemenge aufnahmen, die teilweise über der Fließfähigkeit des Materials lag. Ohne diese Abkühlung wäre es im Material zu Verfärbungen oder sogar zu Verbrennungen kommen. Andererseits konnte der kühle Luftstrom, traf er nicht genau auf die zu kühlenden Zähne, im Kunststoff zu nichtverflossenen Stellen führen. An diesen Stellen waren die Granulat Körnchen nicht verschmolzen und deutlich sichtbar. Dies konnte die Widerstandsfähigkeit der Prothese mindern. [8]

6.2.5. Paladon



Bei den Polymerisationsverfahren konnten das Nasspressverfahren, die sogenannte chemoplastische Verarbeitung, und das Trockenpressverfahren, die sogenannte thermoplastische Verarbeitung, unterschieden werden. Immer wieder wurde diskutiert, welches der beiden Verfahren zu bevorzugen sei. In unten aufgeführter Schrift wurde das Nasspressverfahren zur damaligen Zeit als verbreitetste Methode beschrieben. Paladon gehörte zu den Kunststoffen, die in diesem Verfahrensweg verarbeitet wurden. Die Vorteile waren einerseits der einfache Verarbeitungsvorgang, der aus der Kautschukverarbeitung gut bekannt war. Des Weiteren war es möglich, die Kuvette nach dem Vorpressen nochmals zu öffnen, um den Füllungsstand zu überprüfen. [8]

6.2.6. Metallbasis

- 17 – Bandklammer
- 23 Wurzelkappe



Unterkieferaufsicht



Oberkieferaufsicht

Für den Halt der Kunststoffsättel und Zähne mussten auf der geprägten Metallbasis entsprechende Retentionen angebracht werden. Zu diesem Zweck konnte man die Basis durchbohren, stegförmig ausstanzen oder Schlingen oder Näpfchen auflöten. Für den exakten Abschluss des Kunststoffes konnte ähnlich der Verblendkronentechnik ein Abschlussdraht angeschweißt werden. Auch die Halte- oder Stützelemente wurden mit Hilfe der Löt- oder Schweißtechnik befestigt. Entstandene Gefügeänderungen durch Schweiß- und Lötarbeiten wurde durch erneutes Glühen ausgeglichen. Die entstandenen Übergänge wurden mit Steinchen vorpoliert und im Glanzbad final auf Hochglanz gebracht. Dies funktionierte im Sinne der negativen Galvanisation, wobei die Platte als Anode arbeitete. Bei sehr kleinem Gleichstrom wurden kleine Rauigkeiten eingeebnet. [8]

6.3. Künstliche Zähne

6.3.1. Kramponzähne



Knopfkrmons

Ein künstlicher Zahn bestand aus dem Zahnkörper und aus einem Teil, mit dem er am Zahnersatz befestigt wurde. Das Basismaterial war eine Art Porzellan oder Email und setzte sich aus Feldspat, Kieselerde und Kaolin zusammen. Feldspat war der am leichtesten schmelzbare Bestandteil und wurde als Fluss- und Bindemittel zugesetzt. Des Weiteren verlieh es dem Zahn das gewisse Maß an Transparenz. Die verschiedenen Farben wurden mittels Zusatz von Metalloxiden erreicht (Gold-Rosarot, Kobaltoxid-Hellblau, Titanoxid-Hellgelb usw.). Die konkave Gestaltung des künstlichen Zahnes an der Rückseite, auch Sattel genannt, ermöglichte eine gute Einpassung auf dem Ersatzstück. [27]

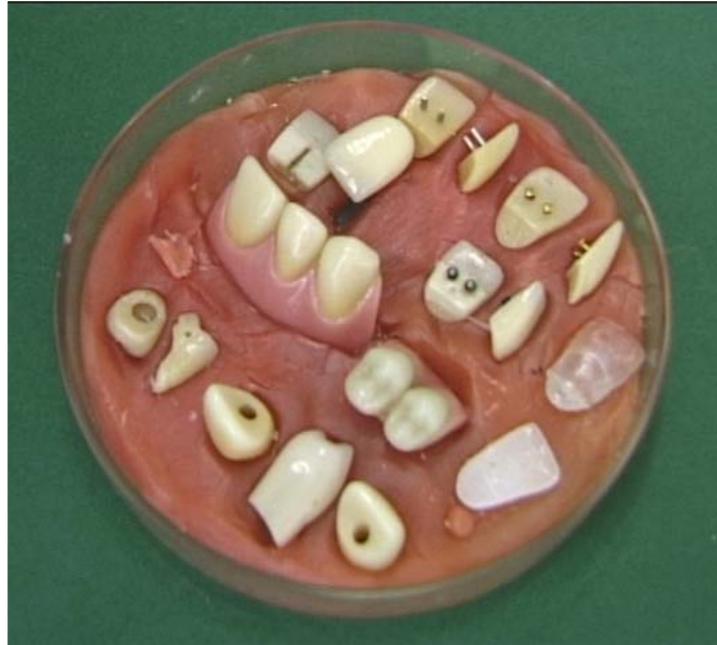
Kramponzähne



Die Kramponzähne wurden ihrerseits an Rückenplatten gelötet, diese wiederum an die Gebissplatte. Zunächst fixierte man die Zähne mit Wachs an der Platte. Anschließend stellte man einen Lötblock her. Dieser bestand aus einer Mischung von Gips und Bimsstein oder Sand. Die Zähne sollten horizontal in der Einbettung liegen und ringsum mit 1 - 1,5 cm Einbettmasse bedeckt sein. Bei umfangreicheren Arbeiten wurde zur zusätzlichen Fixierung ein Eisendraht in die Einbettungsmasse mit hineingedrückt. Dadurch sollte ein mögliches Zerfallen der Einbettmasse verhindert werden, falls es im Feuer zu Sprüngen kam. Nachdem man das Wachs mit einer schwachen Lötrohrflamme beseitigt hatte, sollten die zu verlötenden Flächen rein und als glänzende Metallfläche dargestellt sein. Nach entsprechendem Vorwärmen konnte der Lötvorgang durchgeführt werden. [30]

Kramponzähne

- Knopfkrampon- und Stiftkramponzähne aus Kunststoff
- Röhrenzähne



Auswahl verschiedener
Kramponvarianten

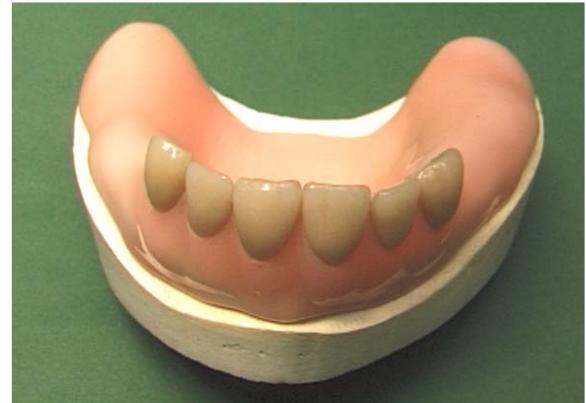
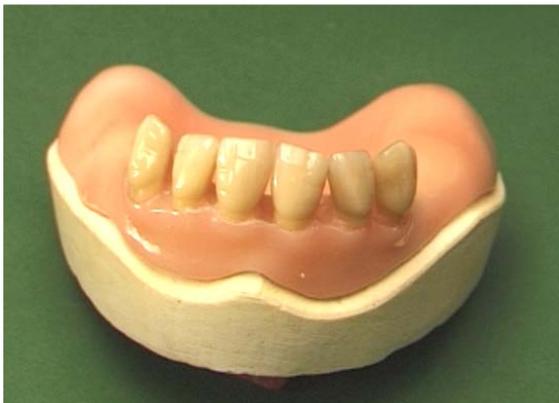
Es wurden zwei Arten der Befestigung künstlicher Zähne unterschieden. Man konnte diese mit Hilfe von zwei Metallstiften, sogenannten Krampons, oder in Form von Röhrenzähnen in dem Ersatzstück verankern. Befanden sich an den künstlichen Zähnen zwei kurze Platinstiftchen, handelte es sich um Stiftkrampons. Waren diese Stifte am Ende verdickt, sprach man von Knopfkrampons. Die Stifte wurden bei der Herstellung des Ersatzes mit eingearbeitet und sorgten für den Halt der Zähne. Sie konnten die hohen Temperaturen beim Brennen überstehen, bildeten keine Oxidschicht, verfärbten den Zahn nicht und waren mundbeständig. Aus Kostengründen suchte man nach Materialalternativen für die kostenintensiven Stiftchen. Aufgrund der hohen Brenntemperaturen kamen nur Nickel oder nickelhaltige Legierungen in Betracht. Diese bildeten jedoch Oxide, die unter anderem Einbußen im Verbund nach sich zogen. Des Weiteren wurden sie von der Mundflüssigkeit angegriffen und somit zusätzlich geschwächt. Man versuchte eine Schutzschicht auf die Stifte aufzubringen, was die Angelegenheit zwar verbesserte, aber auch keine Alternative für den täglichen Gebrauch darstellte. [27]

Rückenplatte einer Schiebefacette



Unter den fabrikfertigen keramischen Facetten unterschied man Stiffacetten und Schiebefacetten. Schiebefacetten waren vor allem in Situationen indiziert, in denen aufgrund der Bissverhältnisse kein massiver Rückenkörper konstruiert werden konnte. Die gebräuchlichste Form der Schiebefacette stellte die Steelfacette dar. An ihrer Rückenfläche befand sich ein Längsschlitz, der auf die entsprechend konstruierte Rückenplatte geschoben werden konnte. Die Rückenplatte sollte durch Lot oder Guss so versteift sein, dass es unter Kaubelastung nicht zu einem Bruch der Facette kam. Außerdem war die Rückenplatte so lang gestaltet, dass sie als Schneidekantenschutz die Facette übergriff. Diese Art der Facette hatte den Vorteil, immer wieder repariert werden zu können. [17]

6.3.2.1. Individuelle Frontzahnauftellungen

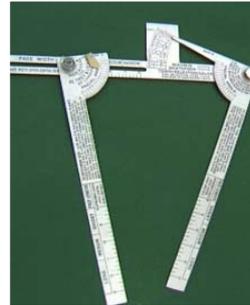


Auswahl der Frontzähne

Waren im Seitenzahnggebiet vorwiegend funktionelle Aspekte von Bedeutung, lagen die Prioritäten für die Auswahl der Frontzähne eher im kosmetischen Bereich. Balters bestimmte zu diesem Zweck den Scheitel-Kinn-Abstand und dividierte diesen Wert durch 20. Das Ergebnis stellte die zu verwendende Höhe der Zähne dar. Die Breite bestimmte er in dem er den Abstand der beiden Augenlidwinkel durch 10 teilte. Harmonisch galt die Stellung der Frontzähne, nach Balters Auffassung, wenn die distale Kante des mittleren Schneidezahnes parallel zur Schläfengegend und die mesiale Kante des seitlichen Schneidezahnes parallel zur Wangengegend aufgestellt wurde. Die Facettenkrümmung der Eckzähne sollte parallel zur Schläfen-Wangenrichtung ziehen. Das Gesetz der Harmonie von Gysi-Williams machte eine Aussage über die Zahnform. Diese sollte der Kopfform des Patienten entsprechen.

[17]

6.3.2.2. Anatoform-Messapparat



Anatoform-Messapparat (Bedienungsanleitung)

Der Anatoform-Messapparat ist ein Hilfsmittel zur Bestimmung der Gesichtsform des Patienten und der zu dieser Gesichtsform passenden Anatoformzähne. Er besteht aus drei Schenkeln, aus dem Mittelstück (Schenkel 1) und zwei frei beweglichen Gliedern (Schenkel 2 und 3), welche mittels Griffschrauben an den Enden des Schenkels 1 befestigt sind.

Schenkel 1 trägt zwei Skalen. Die senkrechte Skala auf der rechten Hälfte des Schenkels dient zur Bestimmung der Zahnform, d.h. der Klasse (type) und der Modifikation (form) der zu verwendenden Anatoformzähne. Der Zeiger des Schenkels 2, welcher auf dieser Skala spielt, gibt an, ob die Kopfform quadratisch (Klasse 1 = square), dreieckig (Klasse 2 = tapering) oder eiförmig (Klasse 3 = ovoid) ist und welche Modifikationen dieser drei Klassen in Frage kommen.

Auf der waagerechten Skala des Schenkels 1 (linke Hälfte) kann die Breite der zu der Gesichtsform des Patienten passenden mittleren oberen Schneidezähne abgelesen werden. Dieses Maß wird am linken Rande des Schenkels 3 registriert. Auf dem oberen Teil dieser Skala wird die Breite des Gesichtes (face width) festgestellt (breit = wide; mittel = medium; schmal = narrow). Der untere Teil der Skala gibt gleichzeitig die annähernd zutreffenden Breitenmaße (in Millimetern) für die zu wählenden mittleren oberen Schneidezähne an (approximal width upper centrals in millimetres).

Auf den Schenkeln zwei und drei lässt sich außerdem die Länge des Gesichtes (face length) registrieren (kurz = short; mittel = medium; lang = long) und gleichzeitig die annähernde Länge (in Millimetern) der zu diesem Gesicht passenden Anatofomzähne (mittlere obere Schneidezähne) bestimmen.

Um die soeben angegebenen Messungen vorzunehmen, verfähre man folgendermaßen:

1. Messung:

Der Schenkel 1 wird quer über den Kopf des Patienten gelegt. Die beiden herabhängenden Schenkel 2 und 3 müssen mit den inneren Rändern gegen die Gelenkfortsätze des Unterkiefers (ca. 3 cm vor dem Tragus des Ohres) und gegen die Kaumuskelansätze am unteren Rande des Unterkiefers (ca. 3 cm vor den Kieferwinkeln) angelegt werden. Die Lage der Schenkel 2 und 3 ist, von der Seite betrachtet, durch die Linie HF in der Abbildung 2 angedeutet. Nunmehr kontrolliert man, ob der untere Rand des Schenkels 1 auf der Winkelskala des Schenkels 2 (facial angle) denselben Winkel anzeigt wie der auf der entsprechenden Skala des Schenkels 3, schraubt die beiden Schenkel 2 und 3 fest und liest dann die auf dem Zeiger des Schenkels 2 markierte Klasse und Modifikation der Anatofomzähne von der Tabelle auf Schenkel 1 ab.

Steht der Zeiger auf einer Zwischenlinie, so wählt man bei einem vollen Gesicht die darunterliegende nächste Klasse bzw. Modifikation, bei einem schmalen Gesicht die darüberliegende.

2. Messung:

Zur Bestimmung der Größe der Anatoformzähne schraubt man dann Schenkel 2 rechtwinklig an Schenkel 1 fest (Abb. 4) und bringt den Apparat so auf den Kopf des Patienten, dass Schenkel 2 in der Höhe des unteren Augenrandes den Kopf direkt hinter dem äußersten Vorsprung des Jochbeins berührt. Dann neigt man den Schenkel 2 leicht nach vorn, so dass, von der Seite betrachtet, der untere Teil desselben dicht hinter der Kinnspitze vorüberführt, bringt Schenkel 3 parallel zu Schenkel 2 ebenfalls in Berührung mit dem Gesicht des Patienten und liest vom äußeren Rande des Schenkel 3 die annähernd zutreffende Breite der zu wählenden Anatoformzähne (mittlere obere Schneidezähne) auf Schenkel 1 ab. Mit Hilfe eines Bleistiftes, welcher parallel zu Schenkel 1 von unten an das Kinn des Patienten herangeführt wird, lässt sich schließlich auf den unteren Enden von Schenkel 2 und 3 die annähernd zutreffende Länge der passenden Anatoformzähne ablesen.

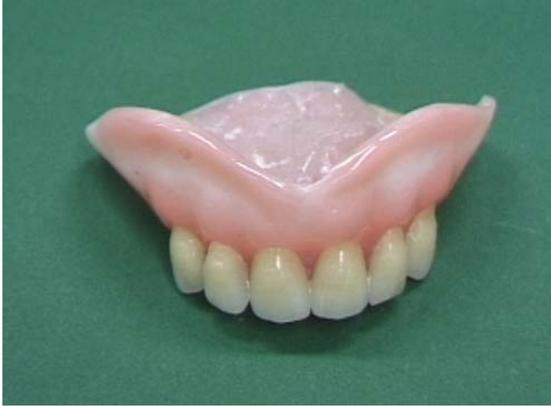
Nachdem so die Klasse, Modifikation und Größe (Länge und Breite) der zu dem Gesicht des Patienten passenden Anatoformzähne bestimmt ist, bedient man sich der beiliegenden Tabelle und kann dann unter gleichzeitiger Angabe der Farbe die zutreffende Garnitur auswählen.

6.3.2.3. Keralor



Keralor-Frontzahngarnitur

6.3.2.4. Neo-Novophan



Frontzahnaufstellung mit Neo-Novophan

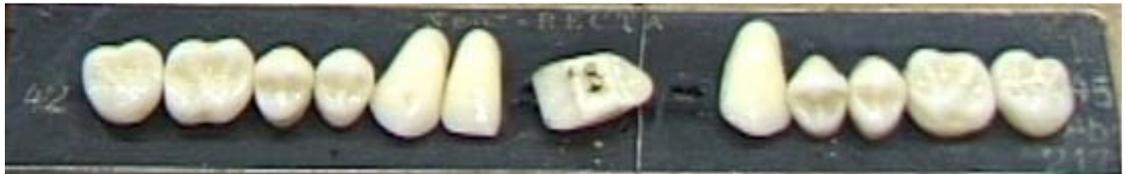


Neo-Novophan Zahngarnituren

6.3.2.5. Neo-Recta



Frontzahnaufstellung



Neo-Recta Zahngarnitur

6.3.2.6. De Trey Biodent



6.3.2.7. Vita-Lumin

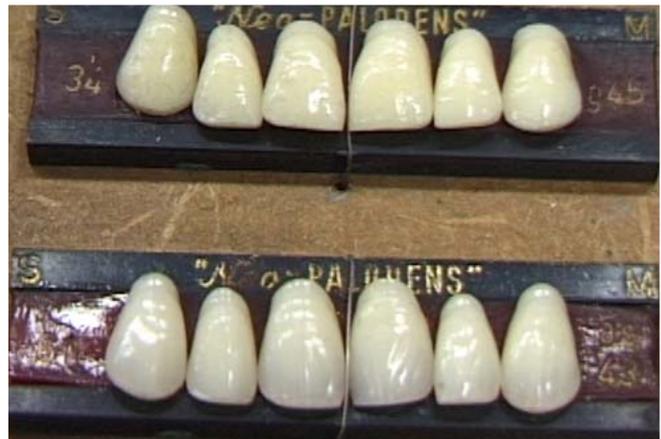


Frontzahngarnitur

6.3.2.8. Neo-Palodens



Aufstellungsvariante



Neo-Palodens Frontzahngarnituren

Zunächst war man bestrebt, die künstlichen Zähne anatomisch genau zu gestalten. Sie sollten tiefe Fissuren, hohe Höcker und starke Kauleisten besitzen. Die Höckerneigung von 35° stellte das funktionelle Mittel aus etwa 30° Gelenkbahnneigung und 40° Schneidezahnführung dar. Bei dieser Höckerneigung wurde nachweislich die ganze Kaukraft in Horizontalschub umgewandelt. Hierdurch erhoffte man sich die Möglichkeit der optimalen Zerkleinerung der Nahrung. Des Weiteren erreichte man durch diese Konstruktion einen Vielpunktkontakt (mindestens Dreipunktkontakt) in allen Bewegungsphasen im Sinne einer gegenseitigen Abstützung der Zahnreihen. Nach Eingliederung der Prothese stellte man jedoch am Patienten jedoch fest, dass dieser hackende Bewegungen ausführte und ein gleitender Übergang in verschiedene Bewegungsphasen nicht möglich war. Die dabei entstandenen hohen Schubmomente führten zur instabilen Lage der Prothese. Langfristig wurde durch diesen Effekt ein erhöhter Abbau am Alveolarknochen beobachtet. Dies führte zur Entwicklung anderer Zahnformen. [17]

6.3.3.1. De Trey's Revelation anatomische Diatorics



Am Anfang der Typisierung der menschlichen Zähne und ihrer individuellen Stellung im Gebiss schätzte man die Lehre von den Temperamenten. Dem Patienten wurde seines Temperamentes entsprechend eine Zahnform und -farbe zugeordnet. Diese Lehre wurde bald verlassen und durch die Formenlehre nach Williams ersetzt. Williams stellte fest, dass die oberen mittleren Schneidezähne bei allen Rassen der Erde in drei Klassen unterteilt werden konnten. Williams unterschied runde, dreieckige oder quadratische Formen. Das Kriterium für die Zahnauswahl stellte bei ihm die den Zähnen entsprechende Schädelform dar. Die Normung der oberen mittleren Schneidezähne hatte aber auch Nachteile. Wie bei jeder Normung lag ihr ein Schema zugrunde, dass nicht individuell für jeden Patienten zutraf.

Betrachtete man beide Zahnauswahlverfahren nebeneinander, so war die Lehre von den Temperamenten individueller dem Patienten angepasst. Das Verfahren entsprach ebenfalls mehr dem Wesen und dem Kern der Person, für die der Zahnersatz geschaffen werden sollte. Nicht nur die korrekte Auswahl der Zahnform beeinflusste den ästhetischen Ausdruck des Ersatzes. Auch die Stellung der einzelnen Zähne war von entscheidender Bedeutung. Um die Mängel, die sich bei der Zahnauswahl ergaben klar zu kennzeichnen, musste bemerkt werden, dass man bei der Auswahl der vorderen Zähne die Umrissform des Zahnes zu sehr betrachtete, die plastische Gestalt und das natürliche Farbenspiel jedoch vernachlässigte. Da Farbe und Form jedoch erst das natürliche Aussehen der eigenen Zähne im wesentlichen bestimmten, durfte es bei den künstlichen Zähnen auf keinen Fall vernachlässigt werden. Die bisher entwickelten und erhältlichen Zähne hatten keine körperliche Gestalt. Sie waren durchweg zu flach. Da künstliche Schneide- und Eckzähne nur geringer mechanischer Beanspruchung ausgesetzt waren und da die Kauleistung der Prothesen sich vorwiegend auf die Backenzähne erstreckte, bestand die Aufgabe der Industrie vorwiegend in der Verbesserung der Formen und Farben. Obgleich der Formenreichtum schon jetzt ein beängstigendes Ausmaß angenommen hatte, war damit nicht gesagt, dass qualitativ das Höchstmaß bereits erreicht war. Es kristallisierten sich zwar Lieblingsformen heraus, die dem Praktiker besonders gefielen und die er für den Patienten deshalb auch passend fand, welche aber deshalb durchaus nicht zum Gesichtstyp des Patienten passen mussten. Anders dagegen die Farbgestaltung. Hier hatte die Technik einen Höchststand erreicht. Aufgrund der Weiterentwicklung auf der Ebene der Plattenwerkstoffe und der immer natürlicher wirkenden Erscheinung, fielen die Zähne von übertriebenen Farbwerten auf. Sie entsprachen nicht dem natürlichen Farbspiel der Zähne älterer Menschen.

Es wurde nicht umsonst der Ruf nach natürlichen Zähnen lauter. [13]

6.3.3.2. Novophan



Novophan Seitenzahngarnitur

Kurz vor dem zweiten Weltkrieg versuchten die Herstellerfirmen die Zähne noch natürlicher erscheinen zu lassen. So wurden ständig neue künstliche Zähne entwickelt. Die neuen, meist hochtransparenten Frontzähne waren unter dem Namen „Verotranspa – Zähne“, „Novophanzähne“ und „Vitaluminzähne“ bekannt.

Die Vitaluminzähne nahmen eine Sonderstellung unter diesen neuen Produkten ein. Ihre Farbwirkung sollte bei künstlichem Licht ebenso sein wie bei natürlichem Licht. Diese Entwicklung war sehr fortschrittlich. Die Mineralzähne der früheren Generation sahen im Kunstlicht oft grau oder kreidig aus. Das war jetzt anders. Auch begann man die bisherigen Formen zu verändern. Die anderen Fabrikate hatten diese entscheidende Schritte bis jetzt noch nicht vollzogen. Die Novophanzähne z.B. hatten transparente Schneidekanten. Da bei zunehmender Abnutzung die Schneide dünner und damit transparenter wurde, wirken diese Zähne sehr natürlich. Außerdem zeigten die Novophanzähne noch weitere Alterungserscheinungen, wie z.B. vorgetäuschte, verfärbte Schmelzrisse. [8]

Rationalzähne

Die sogenannten Rationalzähne, die Fehr mit als erster konstruierte, waren durch ein flacheres Fissurenbild gekennzeichnet. Man bezog sich bei Beschreibungen dieser Zähne immer auf die entsprechende abradierte Form im fortgeschrittenen Alter der Prothesenträger. Die Höcker waren firstähnlich verbunden, in sagittaler, nicht aber in transversaler Richtung. Die Zähne waren rechteckig gestaltet. Andere Prothetiker verzichteten im Gegensatz dazu lieber auf die Höcker in sagittaler Richtung. Entsprechend des gestalteten First im Oberkiefer wurden die Unterkieferzähne mit einer entsprechenden Furche versehen. Je nach Herstellerfirma waren noch Querrissuren angedeutet. Man war der Auffassung es sei nicht notwendig, das anatomische Fissurenrelief nachzuahmen. Dies hatte keinen Einfluss auf die Qualität der Nahrungszerkleinerung. Die mechanische Wirksamkeit war durch in die Kaufläche eingearbeitete leistenförmigen Erhebungen, Mikrohöcker oder Furchen gewährleistet. Auch unsichere Schlussbissstellungen oder Abgleitbewegungen in andere Positionen wurden nicht beobachtet. [17]

6.3.4.1. Recta Diatorics



Recta Diatorics Zahngarnitur

6.3.4.2. Piadens



Piadens-Kunststoffzähne

6.3.4.3. Tanzersche Diatorics Usura 2



Seitenzahngarnitur

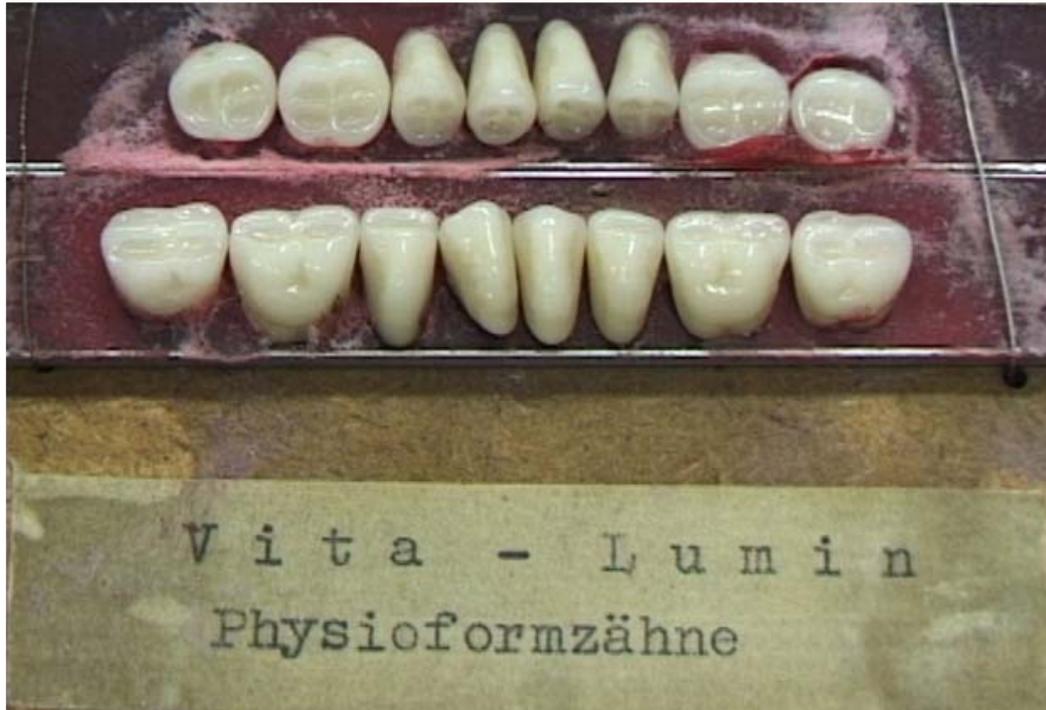
6.3.4.4. Usura-Zähne nach Tanzer

- geringgradige horizontale und transversale Neigungen
- unterhalb des Niveaus der Kaufläche liegende scharfkantige Miniaturhöckern
- anatomisch gestalteter Labialfläche



Seitenzahngarnitur

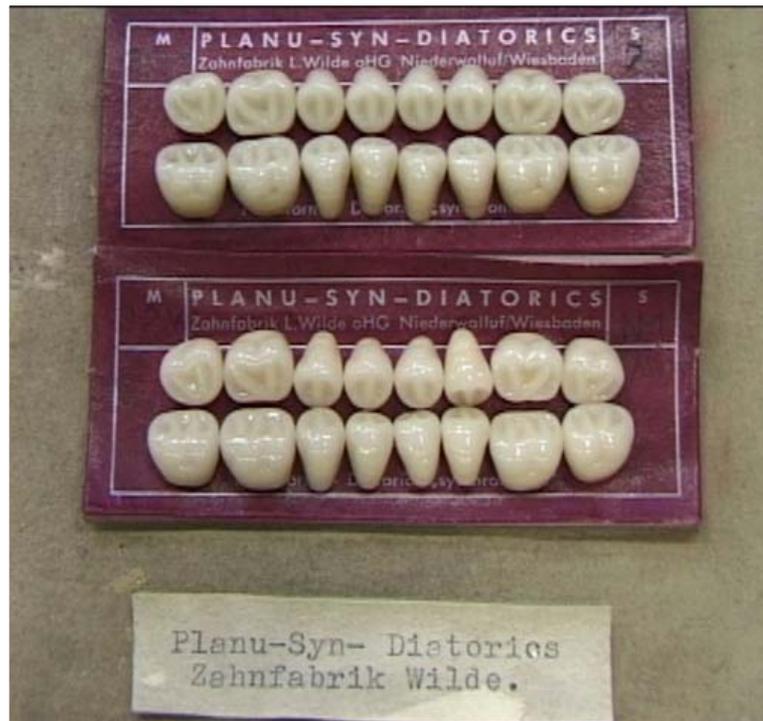
6.3.4.5. Vita-Lumin Physioformzähne



Seitenzahngarnitur

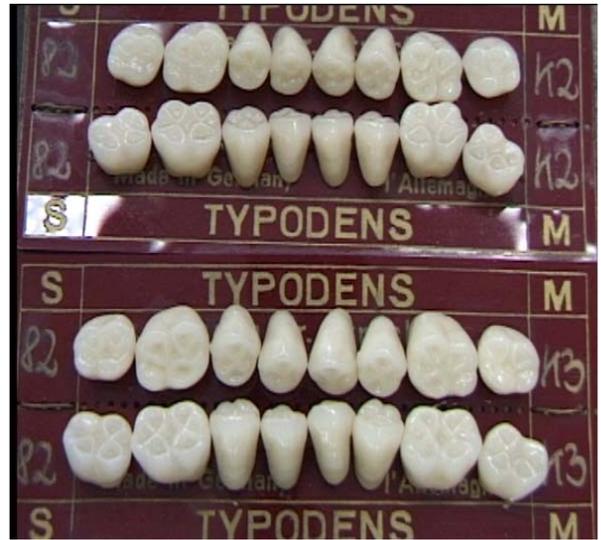
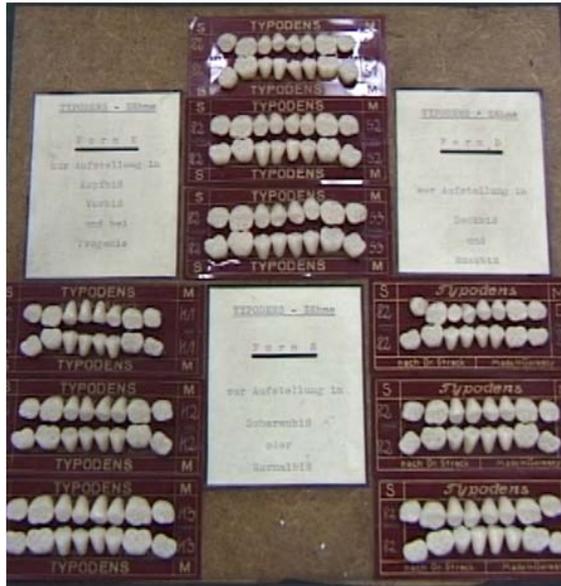
Die Zusammensetzung der Farben stellte eine Wissenschaft für sich dar. So sollten die Zähne bei künstlichem Licht und Tageslicht gleich aussehen. Setzte man den Farben fluoreszierende Stoffe zu, wurde die Zahnfarbe unabhängig von der Art der Lichtquelle. Hier war es besonders die Kombination von gelb, rot und fluoreszierendem grün, die einen guten Effekt erzielten. Hildebrandt nannte die Entdeckung seiner Farbkombination den Lumineffekt. [9]

6.3.4.6. Planu-Syn-Diatorics



Planu-Syn-Diatorics Zahngarnitur

6.3.4.7. Typodens-Zähne



von Strack entwickelt

6.3.4.8. Neorecta Furchen Diatoris



6.4. Zahnfarbene Kunststoffe und mineralische Massen

6.4.1. Polycron

- Zahnfarbener Kunststoff für Verblendungen oder Mantelkronen
- Basismaterial Polystyrol



Polycron gehörte zu den Kunststoffen, die im Trockenpressverfahren verarbeitet wurden. Es wurde zum Beispiel für Verblendungen von Metallgerüsten und Stiftkronen verwendet. Auch Mantelkronen konnten aus dem Material gefertigt werden. Dem Basismaterial des Polycrons, dem Polystyrol, wurden Erdfarben und Mineralfarbstoffe beigemischt. Diese drei Komponenten wurden in einem Trommelverfahren drei Wochen lang miteinander vermischt. Die Farben wurden entsprechend systematisiert. So wurden gelbe Farben mit dem Buchstaben „G“ versehen, hellgelbe mit „H“, braune Raucherfarben mit „R“, zahnfleischfarben mit „Z“ und transparente Farben „TB“. Die Helligkeiten wurden mit Nummern gekennzeichnet. Alle Farben konnten miteinander vermischt werden.

Bei der Farbauswahl sollte auch die genaue Zahnform mit ihren verschiedenen Farbgebungen skizzenhaft festgehalten werden, um einen so natürlich wie möglich erscheinenden Zahn herzustellen. Auch das verwendete Metall musste bei der Farbauswahl mit berücksichtigt werden. Die herzustellende Verblendung wurde aus Wachs modelliert. Es wurde eine gewisse Übermodellation angestrebt, die bei den Ausarbeitungen ausgeglichen wurde. Um einen hohen Pressdruck zu erreichen und ein Verpressen zu vermeiden, sollte die Labialfläche parallel zur Pressebene eingebettet werden. Mantelkronen konnten nur senkrecht eingebettet werden. Nach dem Ausbrühen wurde mit hygroskopischem Calcium-Chlorid isoliert. Durch entsprechendes Vorwärmen musste die genaue Sintertemperatur von 155 °C erreicht werden. Diese genau notwendige Temperatur wurde oft als Nachteil des Materials angegeben. Hierzu wurde die Küvette auf eine Herdplatte gestellt und zusätzlich von oben mit einem Manuplastgerät, dass von oben Hitze erzeugte, bestrahlt. War dieses Gerät nicht vorhanden, wurde die Oberhitze mit einem übergestülpten Blumentopf erreicht. In den Küvetten, die aus Aluminium bestanden, wurde in der Einbettmasse ein Thermometer zur Temperaturüberwachung befestigt. War die Sintertemperatur erreicht, musste diese gehalten werden und durfte nicht in die Phase der Plastizität oder schließlich der Verbrennung übergehen. Hierbei wären Misserfolge in Form von Verfärbungen und Blasenbildung die Folge. Das Pulver wurde in die Hohlform eingestreut und mit einem Kugelstopfer komprimiert. Der Sintervorgang musste vollständig abgeschlossen sein, bevor die Küvette in die Presse kam, da dort eine Homogenisierung nicht erreicht werden konnte. Es konnten auch vorgefertigte Polycronzähne Verwendung finden, die entsprechend angepasst werden mussten. Abschließend wurden die Arbeiten poliert, was aufgrund der hohen Oberflächendichte des Materials sehr gut möglich war. [19]

6.4.2. NEO - BRILLAT

- Einbettmasse zur Herstellung von Porzellanfüllungen
- für alle Porzellanmassen mit Schmelzpunkt 1250 °C



Neo-Brillat war die bekannteste keramische Einbettmasse. Es handelte sich um eine hoch feuerfeste Masse, die für die Herstellung gebrannter Porzellaneinlagefüllungen verwendet wurde. Dies erfolgte in dem 1930 von Brill beschriebenen Verfahren der indirekten Herstellung ohne Folienabdruck. Neo-Brillat eignete sich besonders für leicht- und mittelfließende Porzellanmassen mit einer Sinterungstemperatur bis zu 1250 °C. Beim ersten Brand erfolgte eine lineare Volumenverminderung um 0,7 %, die aber im zweiten und dritten Brand durch entsprechende Expansionsvorgänge wieder ausgeglichen wurde. Die genaue Verarbeitung musste der Packungsbeilage entnommen werden, da diese bei jeder Einbettmasse verschieden war. [8]

6.4.3. V I T A - Keramikmasse

- Auswahl-Set



Aufgrund bestehender Nachteile von Plastverblendungen häuften sich die Anwendungen und damit auch die Weiterentwicklungen von mineralischen Verblendmassen. Zu den erwähnten Nachteilen der Kunststoffe gehörte z.B. das Entstehen von Spannungen im Material bei der Polymerisation. Des weiteren wurden eine geringe Abriebfestigkeit und das schnelle Altern des Materials bemängelt.

Ihre Verbindung erhielt die Keramik durch Aufbrennvorgänge. Bei bestimmten Metallen beobachtete man die Entstehung von Haftoxiden. [8]

V I T A - Keramikmasse



Die Schichtstärke des Minerals musste aus Stabilitätsgründen 1,2 - 1,5 mm betragen. Diese zusätzliche Raumforderung musste in der Präparation mit berücksichtigt werden. Um vitale Zähne nicht zu gefährden, wurden enge Indikationen gestellt und nur Flächen verblendet, die im sichtbaren Bereich lagen.

Es gab Empfehlungen, die in solchen Fällen eine zweiphasige Präparation für notwendig erachteten. So wurde eine Stufe in halber notwendiger Breite präpariert und der Zahn vorübergehend für 1,5 - 2 Jahre mit einer Schutzkrone versehen. In der zweiten Phase sollte dann die Ausdehnung der Stufe auf die notwendige Breite erfolgen. [31]

6.4.4. Dr. Jenkins - Porzellan-Emallie

- Material für Porzellan-Einlagen,
Brücken ect.



Nach Herstellerangaben der Firma Klewe und Co in Dresden handelte es sich bei Dr. Jenkins-Porzellan-Emallie um ein Füllungsmaterial, das den Forderungen nach Ästhetik und Haltbarkeit in vollster Weise entsprach. Das dargestellte kleine Set enthielt 9 Flaschen Porzellan-Emaille in den gängigsten Farben, eine Flasche Klewe und Co`s schnellhärtenden Zement nebst einer Flasche Flüssigkeit, Messröhrchen und Tropfer. Für die Farbbestimmung stand ein Metall-Farbring mit 27 Farbmustern zur Verfügung. Gebrannt werden konnten die Konstruktionen einerseits in Dr. Jenkins Gasofen oder im elektrischen Roach-Ofen. Es wurde empfohlen, die von der Firma auch vertriebene Einbettmasse zu verwenden. [31]

6.4.5. V I T A - Mantelkronenmasse

- Dr. Hildebrandt Zahnfabrik AG



V I T A - Mantelkronenmasse



6.5. Dichtungszüge

6.5.1. K A M B A

- Befestigungssystem



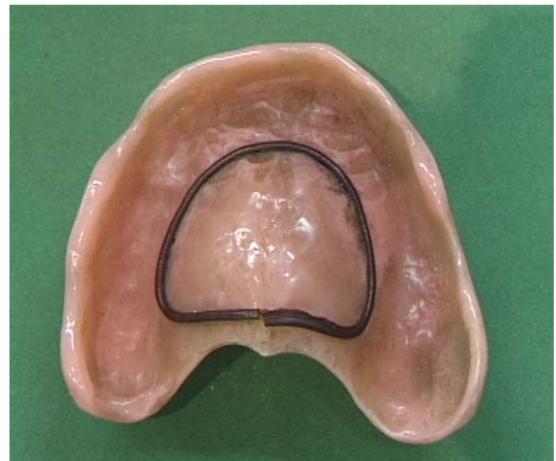
Das Kambasystem war einer der vielen Versuche, den Prothesenhalt zu verbessern. Es sollte im Sinne einer Radierung zu einem besseren und stabileren Prothesenhalt beitragen. Man arbeitete eine weiche Profilleiste als Saugring in die Randzone der Prothesen ein. Hierzu bediente man sich elastischer Bänder, die individuell in dafür eingearbeitete Rillen in Form von Sauge- bzw. Adhäsionskammern oder als Verstärkung des Ventilrandes in die Prothesenbasis eingearbeitet wurden. Man fixierte auf dem mittels Funktionsabdruck gewonnenen Hartgipsmodell eine biegsame Metallschiene im Sinne einer Führungsmatrize. Diese wurde dann mit in die Prothesenbasis einpolymerisiert und anschließend in ein chemisches Bad gelegt, welches die Metallschiene herauslöste.

In diese nun entstandene Rille wurde mit Spezialinstrumenten das Kambaband eingezogen. Je nach Resilienz der Schleimhaut wurde ein 0,1 - 0,5 mm dickes Band verwendet. Aufgrund der Elastizität der Bänder waren keine Veränderungen des Alveolarknochens bzw. Gaumens zu erwarten. Dennoch sollte immer das dünnstmögliche Band verwendet werden, um keine Veränderungen der Schleimhaut zu provozieren. Besonders gefährdete Stellen wurden mittels Zinnfolie schützend hohlgelegt, oder die Bänder nachträglich etwas abgeflacht. Über die Lage der Bänder sollte immer der Zahnarzt und niemals der Laboratoriumstechniker an Hand des Modells entscheiden. Neuentwicklungen versuchten mit Verwendung von weichbleibendem Kunststoff für das gleiche Prinzip bessere Ergebnisse zu erzielen. Beide Konstruktionsvarianten waren leider nicht befriedigend. [21]

6.5.2. Kunststofflitze



Kunststofflitze



Kunststofflitze in Prothese eingearbeitet

Neben der Anwendung bei totalen Prothesen konnte dieses Hilfsmittel auch bei partiellem Ersatz angewendet werden. Hierbei erwartete man auch im Lückengebiss durch eine gewisse Segmentierung Saugphänomene. Die befestigten Dichtungszüge sollten sich abdichtend in die Gaumenschleimhaut einlagern und den Halt der Prothese erhöhen. [17]

6.5.3. Metallflitze



Metallflitze auf Modell



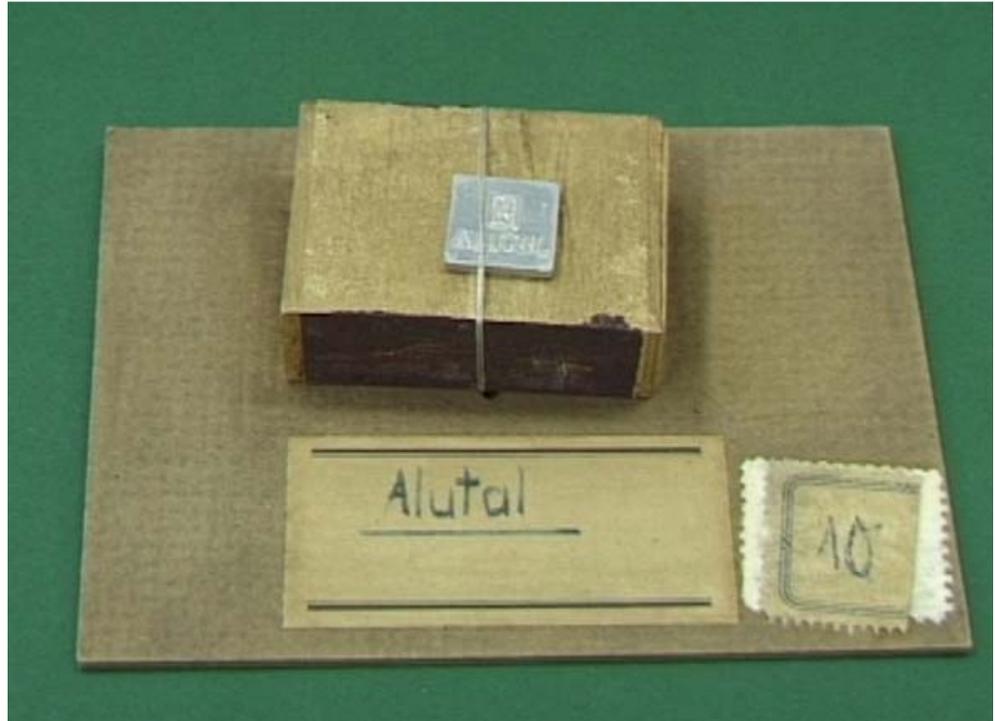
Metallflitze auf Modell

Die vorgefertigte biegsame Metalleiste musste entsprechend auf dem Modell befestigt werden. Die unbedingt senkrecht zum Modell verlaufene Matrize wurde mittels kleiner Stifte auf dem Modell fixiert. Die gestopfte Prothese enthielt an dieser Stelle nach der Fertigstellung entsprechende Rillen. In diese Aussparungen wurden entsprechende Kunststoffleisten eingezogen. Diese dienten der Verbesserung der Retention der Prothese. [23]

6.6. Metalle

6.6.1. Alutal

- Legierung aus Aluminium, Magnesium, Silizium, Titan



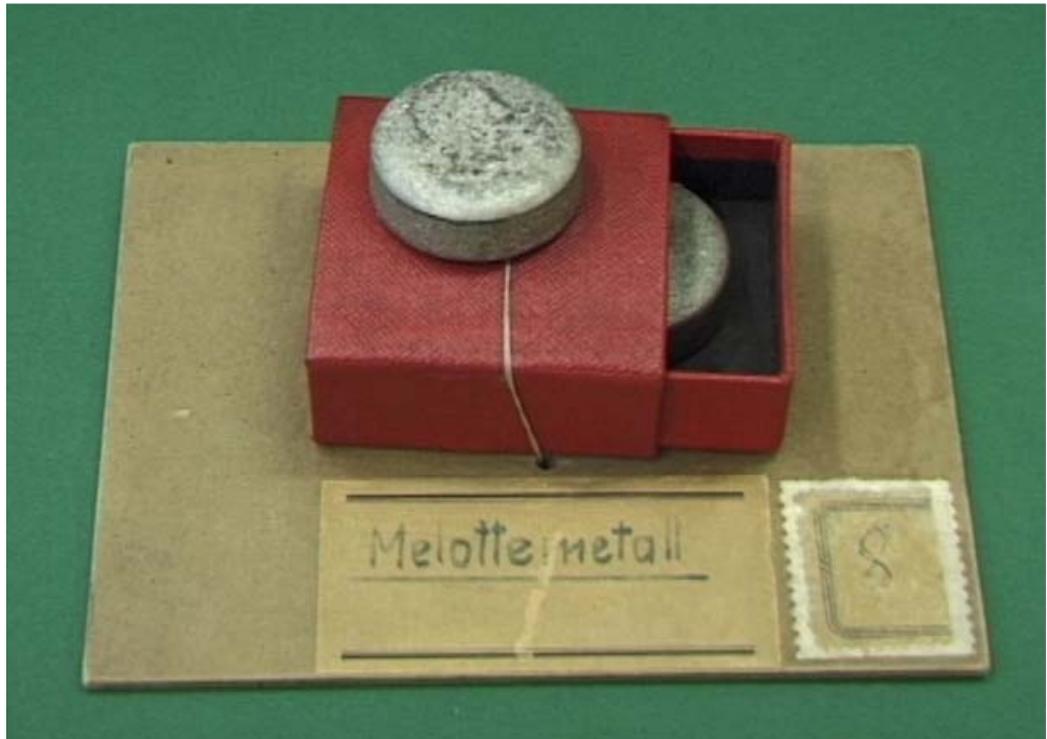
Aluminium, das gute technologische Eigenschaften aufwies, fand weite Verbreitung in der Zahnheilkunde. Es war giessbar, korrosionsfest und polierbar. In reiner Form beobachtete man jedoch Geschmacksirritationen und beginnende Korrosion. Deshalb suchte man nach einer aluminiumhaltigen Legierung. Alutal bestand aus Aluminium mit Zusätzen von Magnesium, Silizium und Titan. Die Notwendigkeit, im Krieg Ersatzmaterialien für Kautschuk zu finden, führte zur Verwendung von Aluminium auch für Prothesen. Schon um 1890 wurde es in vielen Schriften zu diesen Zwecken erwähnt und beschrieben. Später versuchte man, die Aluminiumgerüste mit Kautschuk zu verbinden. Abgesehen von der unklaren Verträglichkeit führten die mangelhafte Haltbarkeit der Ersatzstücke zum Abwenden von diesem Werkstoff.

Aluminium wurde meist im Prägeverfahren verarbeitet, da hier geringere Korrosionserscheinungen als bei gegossenen Arbeiten beobachtet werden konnten. Man stellte auch Gusskronen, -aufbauten und kleine Brücken her. Besondere Vorzüge wurden bei der Verwendung zur Herstellung von totalem Ersatz erwähnt. So war der Ersatz leicht und passte sich aufgrund der guten Wärmeleitfähigkeit schnell der thermischen Situation im Mund. Das verschaffte dem Patienten ein vermindertes Fremdkörpergefühl. Es wurde eine 0,7 - 1 mm dicke Platte geprägt. In diese wurden mittels Zangen Retentionsvorrichtungen für die Haftung des Kautschuks eingebogen. Die Zähne sollten mit möglichst wenig Kautschuk befestigt werden, um das Gewicht der Prothese nicht unnötig zu erhöhen.

Später wurde das Material nur noch für die Herstellung individueller Löffel genutzt. [8]

6.6.2. Melottenmetall

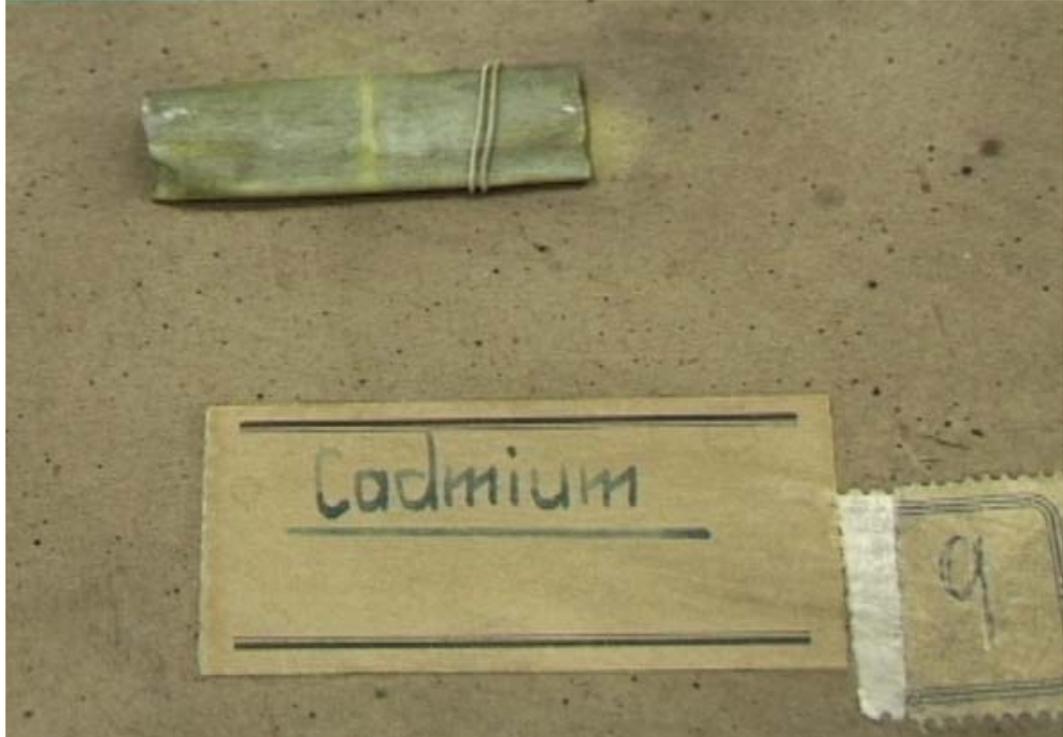
- Nichtedelmetall zum Stanzen von Kronenarbeiten



Dieses Metall, das sich aus 5 Teilen Zinn, 3 Teilen Blei und 8 Teilen Wismut zusammensetzte, wurde vorwiegend zum Stanzen von Kronenarbeiten verwendet. [30]

6.6.3. Cadmium

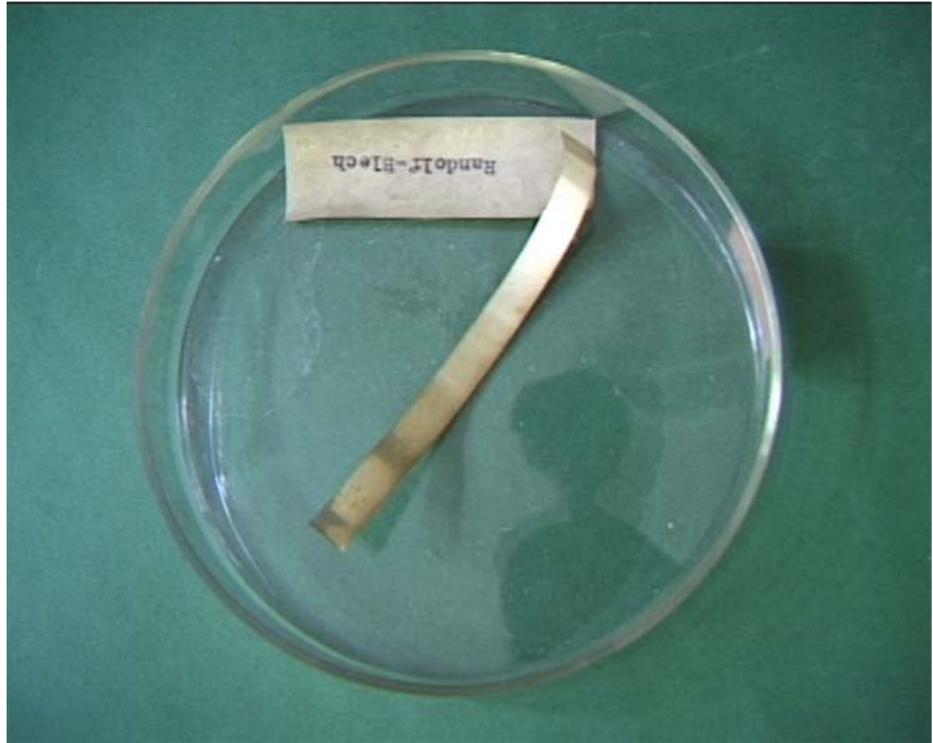
- Eutektikum



Cadmium war ein Begleitmetall des Zinks. Es war weiß, weich und duktil. Es hatte einen niedrigen Schmelzpunkt (324 °C). Des Weiteren war es in der Lage, mit Edelmetallen eine feste Lösung (Mischkristall) zu bilden. Deshalb wurde es als lotbildendes Zusatzmetall verwendet. [19]

6.6.4. Randolphmetall

- Goldersatzmetall



Diese Legierung bestand aus 66% Kupfer, 33% Zink, 1% Eisen und 0,4% Blei. Sie wurde als Goldersatz verwendet. Wegen der Materialeigenschaften gestaltete sich das Gussverfahren (Schleuderguss) etwas schwierig. Es mussten dickere Gussstifte verwendet werden. Aufgrund von Korrosionserscheinungen wurde es aber später nur noch im Unterricht für propädeutischer Arbeiten verwendet. Bei den Randolphplatten waren sowohl Verfärbungen als auch Korrosionserscheinungen und Einrisse zu verzeichnen. [8], [30]

Korrosionserscheinung einer Randolphkrone

- Korrosionserscheinung an einer Randolphkrone



Nicht immer konnten Edelmetalle für prothetische Konstruktionen herangezogen werden. Zumeist verwendete man unedle Metalle in Form von Legierungen. Eine dieser Legierungen waren z.B. Kupfer-Zink-Legierungen (Randolph). Kupfer gab in wässrigen, lufthaltigen Lösungen Kupferionen ab. Die Oberfläche war deshalb an feuchter Luft mit einer grünlichen Schicht aus basischem Kupfersulfat oder Kupferchlorid überzogen. Der Zinkzusatz erniedrigte das Korrosionspotential des Kupfers kaum. Im Munde bildete sich eine dunkle Schicht, die sich aber von Zeit zu Zeit ablöste. Deshalb sah die Krone oft normal metallisch glänzend aus und täuschte eine nicht vorhandene Korrosion vor. Es handelte sich um eine ebene Korrosion, die parallel zur Oberfläche fortschritt. Dieser Prozess schritt relativ langsam fort. Kam das Metall zusätzlich mit einem anderen Metall in Berührung, schritt die Auflösung schneller voran. Hierbei konnte es sich z.B. um das zum Löten verwendete Silberlot handeln. Später versuchte man, die Konstruktionen mit einer Goldauflage zu plattieren um sie vor der Korrosion zu schützen. War die Goldschicht dicht genug und porenfrei, stellte sie einen geeigneten Schutz dar. War die Schicht an einer Stelle jedoch unterbrochen, wurde eine verstärkte Korrosion beobachtet. [8]

6.6.5. Neusilber

- Silberfarbene
Nichtedelmetalllegierung



Kupfer, Nickel, Zinn, Zink, Kadmium und Aluminium fanden in der Prothetik Verwendung. Nur Zinn und Aluminium wurden im reinen Zustand verarbeitet. Aus Zinn goss man Schienen und Aluminium wurde z.B. für Prothesenbasen verwendet. Ansonsten verwendete man die Metalle meist in Form von Legierungen. War Kupfer der Hauptbestandteil, z.B. in Aluminiumbronze oder Viktoriametall, so hatte die Legierung eine goldähnliche Farbe. Die übrigen Legierungen waren silberfarben, z.B. Argentan, Neusilber oder Nickelin. [27]

6.6.6. Corona

- Vorgefertigte Kronenringe zur Herstellung von Kronen
- Aluminium-Magnesium-Silizium-Legierung



Vorgefertigter Kronenring

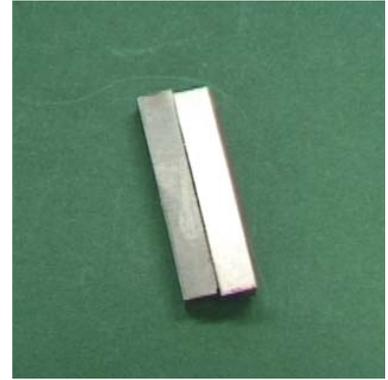
Aus wirtschaftlichen und sozialen Gründen war es notwendig, ein Ersatzmetall zu den Edelmetallen zu suchen. Das Coronametall bestand aus einer Aluminium-Magnesium-Silizium-Legierung mit Manganzusätzen. Da Aluminium ein sehr weiches Metall war, mussten die anderen Metalle zur Härtesteigerung mit eingearbeitet werden. Zusätzlich konnte das Metall durch eine Warmbehandlung gehärtet werden. Hierbei wurde das Metall auf 180 °C erwärmt und langsam abgekühlt. In diesem vergüteten Zustand war das Metall härter. Die Zacken dienten der besseren Verbindung mit dem Kronendeckel, da sich der Halt durch Angießen aufgrund einer sich ausbildenden Oxidschicht als schwierig erwies. Die Härte und Festigkeit des Metalls waren annehmbar, wenn auch nicht optimal.

Der Kronendeckel konnte nicht angelötet, sondern nur mit entsprechendem Flussmittel angegossen werden. Die Kontraktion beim Gießen wurde durch entsprechende Modellationen, Einbettmassen und verlorene Köpfe ausgeglichen. Da das Coronametall nicht optimal korrosionsbeständig war, mussten richtige Indikationen gestellt werden. Hierzu gehörte die Vermeidung von Konstruktionen im direkten Kontakt zu Amalgamfüllungen oder anderen unedleren oder edleren Metallen. Die Herstellerfirma, Drendel und Zweiling-Berlin, lieferte fertige Kronenringe in den Größen 17 - 40 und dazu Metall, aus dem der Kronendeckel zu gießen war. Die Kronengröße wurde mit Hilfe eines mitgelieferten Ringmaßes bestimmt. Am oberen Rand befanden sich bereits erwähnte Zacken, die kaufflächenwärts gebogen waren und Lochretentionen, die dem Überguss besondere Retention verleihen sollten. Man konnte am Coronaring entweder den Deckel nicht nur angießen (Angusskronen), sondern ihn auch mit einer kompletten Metallschicht umschichten (Übergusskronen). Die Kronen wurden dem Zahn angepasst, modelliert, eingebettet und bei 650 °C gegossen. In klinischen Untersuchungen stellte sich heraus, dass schon nach kurzer Tragedauer (0,5 - 2 Jahre) die Kronen stark abgenutzt bzw. sogar durchgebissen waren. Auch wurden sehr häufig Korrosionserscheinungen in Form von Metallgeschmack oder Geschmacksmissempfindungen beobachtet. [40]

6.6.7. Magnete



Ainicomagnet



Wietfeldmagnet



Ainimagnet

Um eine gewisse Lagesicherung der Prothese durch ihr Eigengewicht zu erreichen, wurde dieses mit Hilfe von Zinnstücken erhöht.

Daraus entstand im Zuge der Weiterentwicklung die Verwendung magnetischer Elemente. Diese Entwicklung galt auch als Alternative zu komplizierten Implantatversorgungen. Auf einem zuvor gewonnenen Modell wurden zwei magnetoempfindliche Plättchen aus einer Platin-Kobalt-Legierung (24 mm / 6 mm / 0,6 mm) entsprechend ausgestanzt. Der Magnet war derart konstruiert, dass die beiden größten Flächen des Prismas den Nordpol, respektive den Südpol darstellten. Mittels eines geringen chirurgischen Eingriffs wurden diese sterilisierten Plättchen direkt auf den freiliegenden Alveolarknochen in regio 4, 5, 6 platziert und eventuell verschraubt. Auch legte man in manchen Fällen den Magneten in eine mittels Fissurenbohrer präparierte Knochengrube. Der Patient wurde postoperativ einige Tage unter antibiotischen Schutz gestellt.

Drei bis sechs Wochen später wurde mit der Anfertigung der Prothese begonnen, welche an entsprechender Stelle die Gegenmagnete enthielt. Man erfasste eine 15%ige Misserfolgsrate, die meist durch Tiefenwachstum des Epithels und folgend mit dem Verlust des Implantates einherging. Ansonsten beschrieb man ein vorzügliches Haften auch bei scheinbar ausweglosen Situationen. [17]

6.7. Wurzelstifte

6.7.1. Nickelinstifte

- Konische Stifte



Die Wurzelstifte waren in gebräuchlichen Legierungen wie Gold-Platin, Platin-Iridium, Silber-Palladium, Stahl oder Nickelinstifte erhältlich. Bei Nickelinstifte handelte es sich um eine Kupfer-Zinn-Legierung. Zumeist wurden sie in zwei Durchmessergrößen geliefert (1,6 mm und 1,8 mm). Angüsse an Nickelinstifte gestalteten sich als schwierig, da dessen Zusammensetzung sehr unterschiedlich war. So schwankten die Kupferanteile zwischen 46% und 66% und die Zinnanteile zwischen 19% und 31%. Weiterhin erschwert waren Spuren von Blei und Aluminium und die Auswahl der entsprechenden Angusstemperatur. Außerdem führten die hier notwendigen niedrigen Schmelztemperaturen nach dem Erstarren zu Inhomogenitäten im Anguss. [17]

6.7.2. Wurzelstiftsystem nach Steinberg

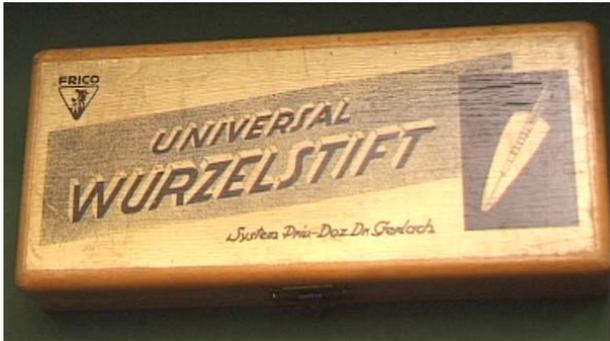
- Stufenstiftsystem



Bei dem Steinbergstift handelte es sich um einen runden und zylinderförmigen Wurzelstift. Der Vorteil bestand darin, dass der Kanal mit einfachen Fräsen präpariert werden konnte. Die entsprechenden Stifte wurden in passenden Größen fabrikmäßig geliefert und mussten nicht individuell im Labor gefertigt werden. Aufgrund des runden Querschnittes war es notwendig, durch retentive Maßnahmen den Stift gegen Torsion zu sichern. Andere Formen waren z.B. Stufenstifte. Sie bestanden aus aneinandergefügten, verschieden großen ebenfalls zylindrischen Anteilen. Dieser Aufbau sollte den Kaudruck auffangen und damit eine Keilwirkung auf die Wurzel verhindern. Aufgrund der zylindrischen Gestaltung konnten gute Haftwerte erzielt werden. Da im Gegensatz zu den konischen Wurzelstiften der zylindrische nicht dem anatomischen Aufbau des Wurzelkanals entsprach, bestand somit aber ein erhöhtes Risiko einer Perforation. Besondere Beachtung musste diese Tatsache bei schmalen Wurzeln, stark erweiterten Kanälen und mehrwurzeligen Zähnen finden. Hier waren oben beschriebene Steinbergstifte das Mittel der Wahl. [17]

6.7.3. Universal-Wurzelstifte

- System Priv. Doz. Dr. Gerlach

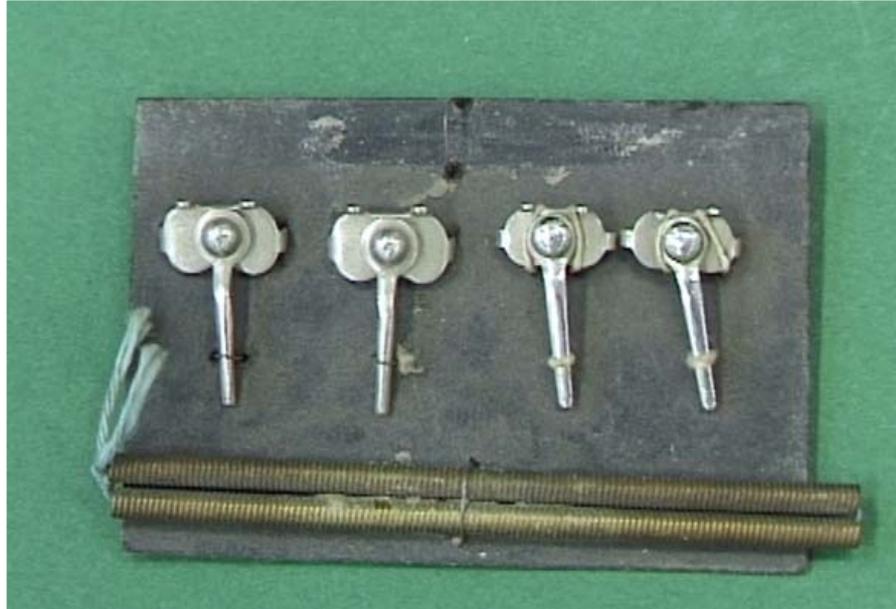


Gerlach entwickelte als erster ein aufeinander aufgebautes System für Wurzelstifte. Der Gerlachstift, auch UWE-Stift genannt, verjüngte sich und verlief in Kronenhöhe parallel. Im Querschnitt war der Stift rund. Der obere Teil besaß ein feines Gewinde, an dem Zusatzstücke zur Befestigung der klinischen Krone angebracht werden konnten. Dadurch wurden die technischen Arbeitsgänge erleichtert. Gleichzeitig diente dieses Gewinde sowohl zur verbesserten Retention von Angüssen als auch zur besseren Fixierung von keramischen Massen und Kunststoffen. Des weiteren konstruierte Gerlach eine Längsrille, die als Widerstand gegen Torsionskräfte und als Abflußmöglichkeit des Befestigungszementes diente. Der Gerlachstift konnte mit allen Kronenarten (Wurzelkappen, Metalldeckel, Richmondkrone, Porzellankrone) verbunden werden.

Passend zu seinem System gehörte ein Retentionswurzelbohrer. Die im Set enthaltenen Aufsteckkanülen dienten zur Abdrucknahme und zum Angießen. Die Retentionsteller nutze man für einen genauen Abdruck der Wurzeloberfläche. Selbiger verblieb während aller Arbeitsgänge im Mund, um ein Überwuchern der Wurzeloberfläche durch die Gingiva zu vermeiden. Feingoldblättchen wurden zur Abdeckung bei verschiedenen Arbeitsgängen eingesetzt. Für den Techniker gab es Platzhalterstiftchen. Letztlich gehörten noch eine Spezialpinzette für das Arbeiten mit Gold- und Platinfohlen und das Platinbrennfoliensortiment zum entwickelten System. [2]

6.8. Gebissfedern

- Anwendung zur Verbesserung des Prothesenhaltes am dorsalen Ende der Ober- und Unterkieferprothese



Aufgrund der ungenügenden Möglichkeiten, die Unterkiefertotalprothesen stabil zu konstruieren, bediente man sich zeitweise diverser Hilfsmittel. So versuchte man z.B. die Prothese mit Metallspänen zu beschweren, die abstoßende Kraft von Magneten auszunutzen oder die Saugfähigkeit mit Saugplättchen zu erhöhen. Eine weitere Überlegung waren Gebissfedern. Sie sollten mit großer Kraft den unteren Ersatz auf das Tegument pressen. Die Indikation für Gebissfedern waren deutlich eingeschränkt. So fanden sie vereinzelt in der chirurgischen Prothetik z.B. bei Oberkieferresektionsprothesen Anwendung. Sie bestanden aus Stahl und waren so anzubringen, dass sie die Wange nicht berührten. Damit sollten einerseits Bewegungen der Prothese durch den Wangendruck verhindert und zusätzlich Schäden an der Wangenschleimhaut vermieden werden. Trotzdem konnten häufig Ulcerationen an der Wangenschleimhaut beobachtet werden. Die Federträger wurden links und rechts im genau gleichen senkrechten Abstand ausbalanciert und befestigt. Einen großen Nachteil stellten in den Federn eingeklemmte Speisereste dar, die zu Mundgeruch führten. Der erhöhte Druck auf das Tegument führte zu raschem Alveolarfortsatzabbau, was einen weiteren Nachteil darstellte. [42]

7. Kaubewegungssimulatoren

7.1.1. Drahtokkludator



Die ersten Geräte, die Okklusionsverhältnisse darstellen konnten, waren Gipsokkludatoren. Die Modelle waren aus Gips nach dorsal verlängert und endeten in einer Kerbenkonstruktion. Sie erlaubte geringe und nicht ganz korrekte Seit- und Vorwärtsbewegungen. Für kleine technische Arbeiten war sie wegen ihrer Einfachheit sehr beliebt. Es schloss sich die Entwicklung der Drahtokkludatoren an. Diese metallenen Scharnierokkludatoren ließen keine zusätzlichen, störenden Bewegungen mehr zu. Mit ihnen konnten kreisbogenförmige Öffnungs- und Schließbewegungen um eine feste Achse ausgeführt werden. [42]

7.1.2. Okkludator nach EVANS



Der Artikulator nach Evans gehört mit zu den ersten Artikulatoren überhaupt. Es waren nur Kaubewegungen ausführbar. Deshalb bezeichnete man ihn korrekter Weise auch als Okkludator. [26]

7.2.1. Artikulator nach WUSTROW

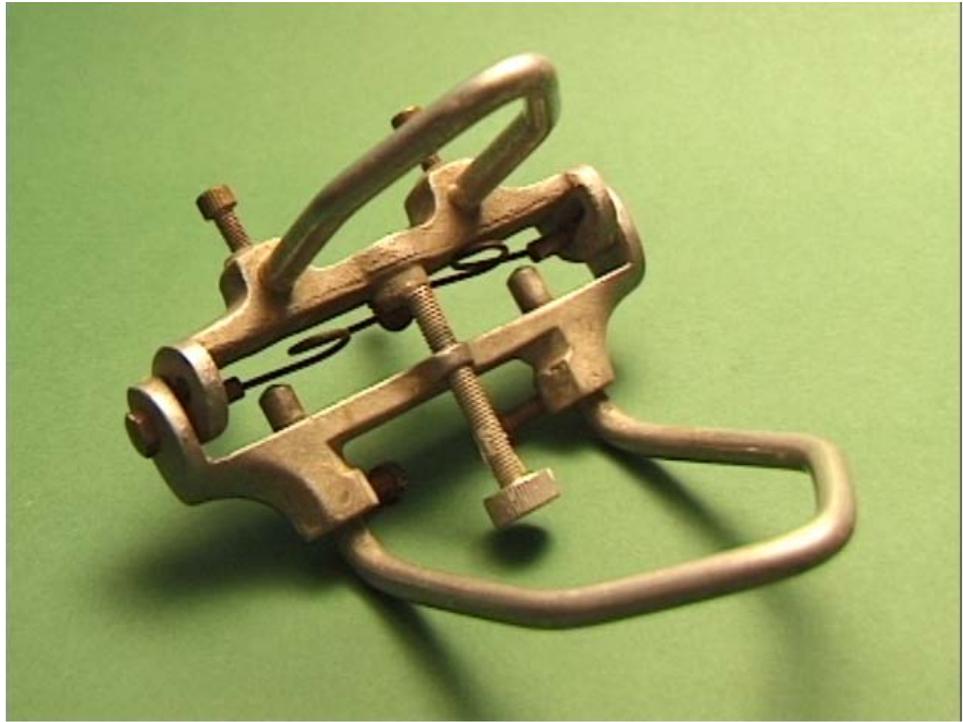
- um 1928 entwickelt
- Kaubahnträger
- Wiedergabe der individuellen Kieferrelation über Raumkurven in den mit thermoplastischer Masse gefüllten Näpfchen



Der Artikulator nach Wustrow basierte auf einem Prinzip, das sich grundsätzlich von den üblichen Konstruktionen unterschied. Hier war es im Gegensatz zu den anderen Apparaten möglich, Bewegungen des Unterkiefers gegen den Oberkiefer durch Raumkurven festzulegen. Zunächst wurden Oberkiefer- als auch Unterkiefermodell in zentraler Okklusion eingegipst. Anschließend versah man die dafür vorgesehenen Näpfchen an der unteren Artikulatorplatte mit thermoplastischen Material. Dieses wurde erweicht. Mit Hilfe der Füße des Artikulatoroberteils wurden die zuvor im Mund bestimmten Kieferbewegungen nachempfunden und in Form von Raumkurven in der festwerdenden Masse fixiert. Es war anschließend jedoch nicht möglich, reibungslos die entstandenen Bewegungsrichtungen zu wechseln. Öffnungs- und Schließbewegungen waren nicht möglich. Das stellte einen weiteren Nachteil dar. [17]

7.3.1. Artikulator nach GRITTMANN

- Konstruiert nach Christensenschen Vorbild



Grittmann erarbeitete seinen Artikulator aufbauend auf den Konstruktionsprinzipien nach Christensen. Der Grittmannartikulator wurde vielfach bei der Herstellung von partiellem Ersatz verwendet. Das Besondere an ihm war die Gelenkschlitzplatte, die mit dem Artikulatoroberteil mitbewegt werden konnte. [26]

7.3.2. GYSI-Simplex-Artikulator

- um 1910 entwickelt
- Mittelwertartikulator
- Non-Arcon-Artikulator
- Sagittale Kondylenbahnneigung 33°
- Bonwillsches Dreieck
- Inzisaltisch 60° gewinkelt



Gysi ermittelte mit Hilfe des Kondylenregistrators die Form und Richtung der Kondylen des Unterkiefers in vertikaler Ebene beim Vorbiss und Öffnen und deren Kombination. Mit einem zweiten Messgerät bestimmte er die Verschiebungsbahn des vorderen Dreieckpunktes, der horizontalen Ebene beim Seitwärtsbiss. Er berechnete aus seinen Messungen den Mittelwert. Für die sagittale Kondylenbahnneigung zur Horizontalebene erhielt er 33° . Dieser Winkel war für das Aufstellen der Zähne an der Schneidezahnführungsfläche nötig. Bei der Lateralbewegung des inzisalen Führungsstiftes wurde die laterale Schneidezahnführungsbahn überstrichen. Der Mittelwert für den Winkel, den beide Seitwärtsflächen zusammen bildeten betrug 120° . Auf diesen Werten basierend konstruierte Gysi 1910 seinen Simplexartikulator. Messungen am Patienten waren durch die eingebauten Mittelwerte nicht nötig. Ein weiterer Vorteil war die mögliche Veränderung der Höhe des Bisses ohne die Artikulation zu verändern. Das Inzisaltischchen war im 60° Winkel angebracht. [26]

7.3.3. Artikulator ELTNER

- um 1909 entwickelt
- Non-Arcon-Artikulator
- Einstellung des Artikulators individuell über graphische Darstellung der Kiefergelenksbewegung
- Gleitschiene auf Höhe des 2. Molaren



Um 1909 wurde dieser Artikulator von Eltner entwickelt. Das besondere an ihm stellte die Möglichkeit der Seitwärtsbewegung der Modelle dar. Für deren Simulation sollte schon während der Abdrucknahme die seitliche Bewegung des Kiefergelenkes graphisch erfasst werden. Dazu war es nötig, die Seitbewegung des Kiefergelenkes darzustellen. Während des Abdrucknehmens wurde zu diesem Zweck ein Abdrucklöffel aus Zinn verwendet, dessen Griff ein Loch hatte. An diesem wurde ein Gesichtsbügel befestigt. Dem Patienten befestigte man an der Gelenkregion Kartenpapier. Auf diesem zeichneten die Schreibstifte des Gesichtsbügel die Bewegung auf. Mittels Referenzkurven wurde die entsprechende Einstellung am Artikulator vorgenommen. Ein weiteres wesentliches Merkmal war die schiefe Ebene (Gleitschiene), die sich auf Höhe des zweiten Mahlzahnes befand. Bei richtiger Neigung der Gleitschiene und entsprechender Aufstellung versprach man sich einen besseren Halt der Ersatzstücke. Mit der Konstruktion seiner schiefen Ebene im Molarengebiet wollte Eltner die Kaukräfte zur Stabilisierung der Plattenprothese heranziehen. Die von mesial unten nach distal oben verlaufenden Ebenen sollte während der Kaubewegungen im ständigen Kontakt bleiben und die Prothese stabilisieren. Parreidt, Julius (1)

7.3.4. Rationalartikulator nach GYSI

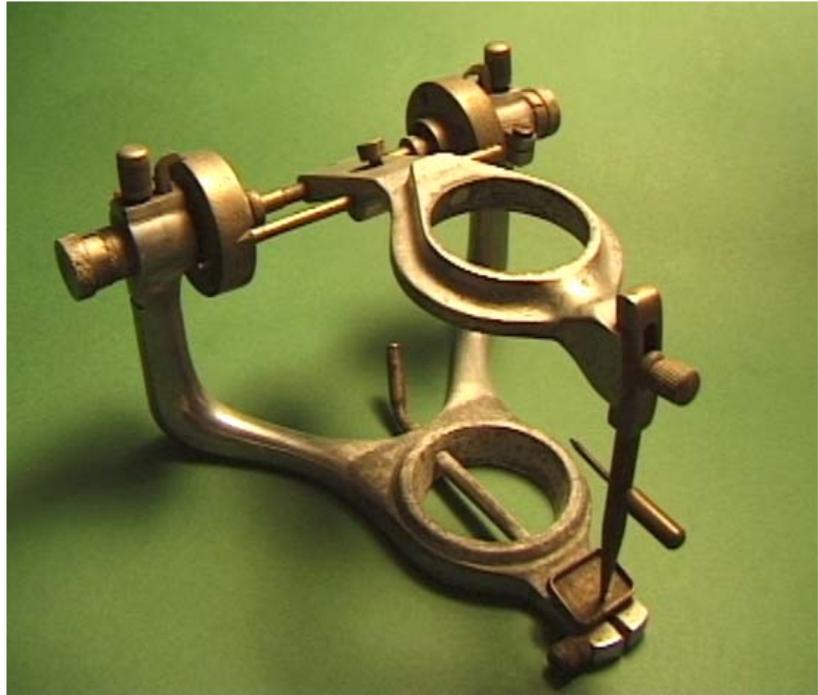
- Mittelwertartikulator
- Non-Arcon-Artikulator
- Grundzüge des Simplexartikulators
- Gelenkbahnneigung 30°
- passende Kalotte erhältlich



Nachdem aufgrund des Verankerungsproblems das Artikulationsproblem vernachlässigt wurde, versuchte Gysi das Verfahren des Mittelwertartikulators zu vereinfachen. Damit erhoffte er sich eine erleichterte und häufigere Anwendung. Der eigentlich von ihm entwickelte individuell einstellbare Artikulator hatte keinen Einzug in die Praxis gefunden. So konstruierte er nach den Grundzügen seines Simplex-Artikulators den Rational-Artikulator mit der Firma De-Trey. Es handelte sich um einen Mittelwertartikulator mit einer 30 Grad Gelenkbahnneigung. Der obere Teil war leicht ab- und aufsetzbar. Der Schneidezahnführungsteller war verstellbar und für das Einschleifen der Zähne von Bedeutung. Als Zusatz gab es eine nach dem Monsonprinzip gefertigte Platte (Kalotte), die zum Aufstellen der Zähne genutzt werden konnte. [26]

7.3.5. Artikulator nach SCHRÖDER

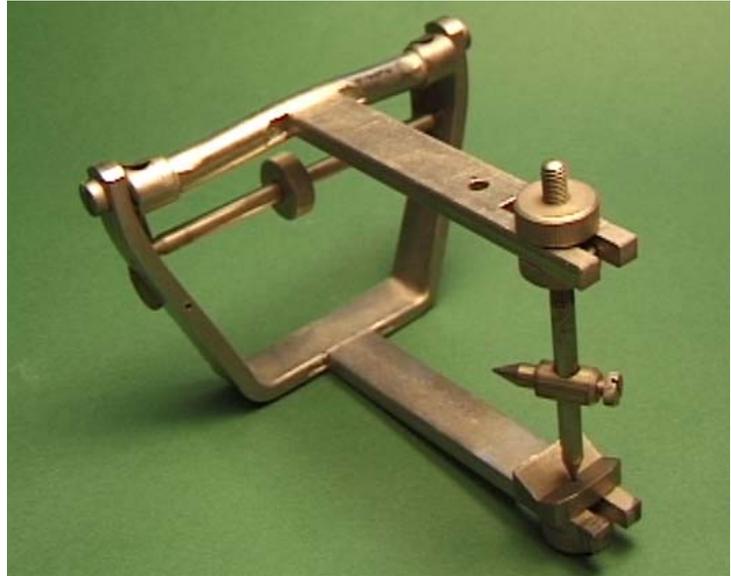
- um 1921 entwickelt
- individuell einstellbarer Artikulator
- freibewegliche Achse



Schröders Leitgedanke war eine möglich dreidimensionale Bewegung des Unterkiefers im Raum. Diese wollte er kiefergelenksunabhängig gestalten. Dazu konstruierte er eine Achse, die sich frei beweglich im Raum befand und mit deren Hilfe sich der Unterkiefer schwingend zum Oberkiefer einstellen sollte. Dadurch gab der Artikulator die Bewegungen eines lückenlosen und funktionell vollwertigen Gebisses wieder. Diese Bewegungen wurden jedoch ohne Bezug zur Zahnreihe festgelegt. Damit wollte Schröder beweisen, dass diese Methode folglich auch beim zahnlosen Patienten angewendet werden konnte. Die Modelle wurden zuerst in dem Artikulator eingegipst. Anschließend wurden die Trommelschrauben gelöst, was dann die Einstellung ermöglichte. In der Praxis bewährte sich das Verfahren aufgrund fehlender Genauigkeit jedoch nicht. [17]

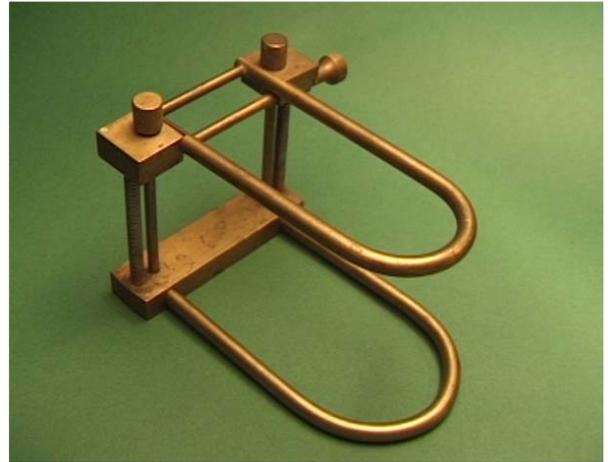
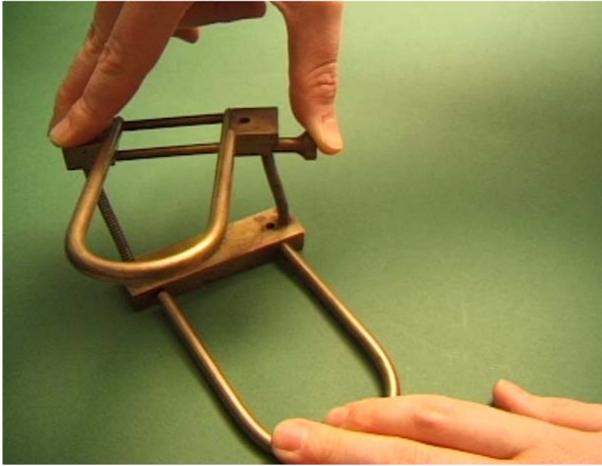
7.3.6. Artikulator nach HEILBORN

- um 1922 entwickelt
- Mittelwertartikulator
- Non-Arcon-Artikulator
- Stützstift mit Schneidezahnführungsteller



Bei dem von Heilborn um 1922 entwickelten Mittelwertartikulator handelte es sich um eine preiswerte und solide Konstruktion. Aufgrund seiner leichten Handhabung wurde er gerne in Praxis und Lehre verwendet. Mit Hilfe des vorhandenen Stützstiftes war eine Schneidezahnführung nachvollziehbar. Im Artikulator war eine mittlere Kondylenbahnneigung eingebaut. [17]

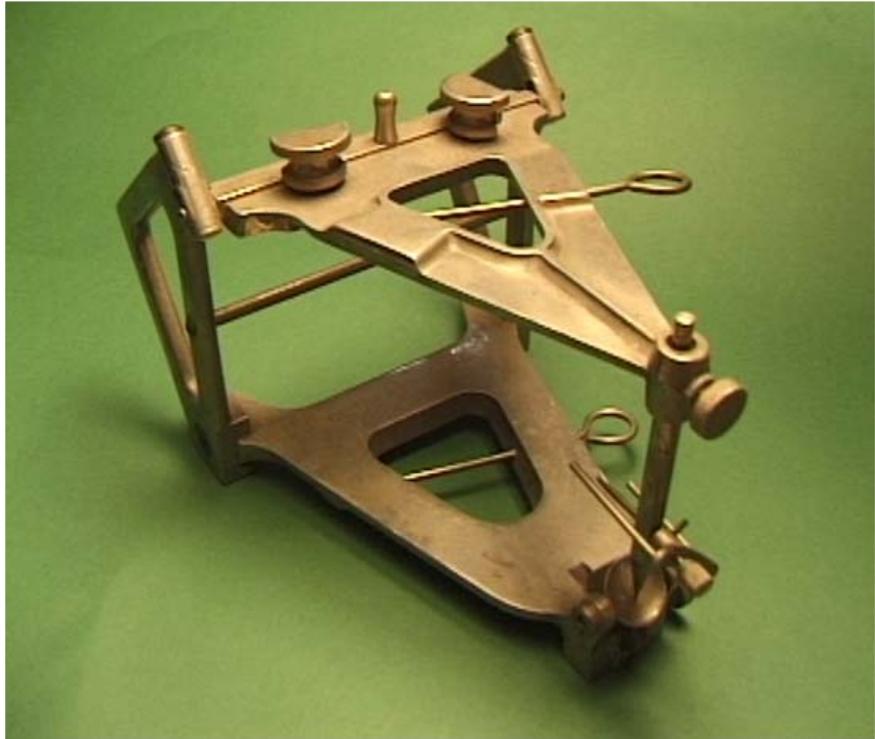
7.3.7. Artikulator nach BALTERS



Der Artikulator wurde um 1922 von Balters konstruiert. Man verwendete ihn z.B. für die Herstellung von Teilprothesen, bei denen noch viele natürliche Zähne erhalten waren. Hierbei sollte sowohl die bestehende Okklusion durch die vorhandene Restbezaehlung, als auch die bestehende Artikulation durch gut sichtbare Schliffacetten, erkennbar und nachvollziehbar sein. [17]

7.3.8. DE-TREY Artikulator

- Mittelwertartikulator



Bei dem von der Firma De-Trey produziertem Artikulator handelte es sich um einen Mittelwertartikulator. Sagittale und laterale Bewegungen konnten in bestimmten, unveränderlichen Bahnen ablaufen. Die Gelenkführungen waren in Anlehnung an Durchschnittswerte festgelegt. Die Modelle konnten annähernd mit Hilfe des Bonwillschen Dreieckes oder präziser mit Hilfe eines Gesichtsbogens einartikuliert werden. Genaue Seitwärtsbewegungen waren nur bei zufälliger Übereinstimmung der Patientenwerte mit den Durchschnittswerten nachvollziehbar. [26]

7.3.9. System FÖLDVARI

- Mittelwertartikulator



Mittelwertartikulatoren, wie das System Földvari, wurden in den zahntechnischen Laboren angewendet, wenn es um den Ersatz mehrerer Kaueinheiten ging. Die anderen Arbeiten wurden weiterhin unter Zuhilfenahme von Okkludatoren hergestellt. Untersuchungen ergaben, dass die Verkaufszahlen von individuellen Artikulatoren zwar anstieg aber in der täglichen Routinearbeit keine Anwendung fanden. Das konnte mit mangelndem Verständnis im Umgang mit den Geräten, einem gewissen Mehraufwand und entstehenden Mehrkosten erklärt werden. [26]

7.3.10. Dentatusartikulator

- Individueller Artikulator
- Non-Arcon-Artikulator
- Gerade Gelenkbahn
- Drehbare Gelenksäulen
- Veränderbarer Inzisaltisch



Da der häufig verwendete Hanau Artikulator in Europa während des zweiten Weltkrieges nicht lieferbar war, baute die Firma AB-Dentatus einen auf den Hanaukonstruktionsprinzipien beruhendes Modell. Der Dentatusartikulator war ein teiljustierter, individueller Non-Arcon-Artikulator. Er verfügte über eine gerade Gelenkbahn, drehbare Gelenksäulen für die Justierung der geraden Bennett-Führung und einen frontal und lateral veränderbaren Inzisaltisch. Des weiteren konnte die Gelenkbahnneigung eingestellt werden. Somit waren die sagittale Gelenkbahnneigung, der Bennettwinkel, die inzisale Führung über den Führungsteller einstellbar. [26]

7.3.11. Biokop



Der Biokop bestand aus einer starren Tragesäule, einem Haltearm und Modellträgern. Der Haltearm konnte um eine horizontale Achse nach oben geschwenkt werden. Die Modellträger waren leicht mittels Steckschlossmechanismus in den entsprechenden Öffnungen der Grundsäule bzw. des Klapparmes zu befestigen. Durch diesen einfachen Steckschlossmechanismus waren die Modelle erstmals leicht herausnehmbar und konnten in der Hand bearbeitet werden. Ein weiterer Vorteil bestand darin, beliebig viele Modelle pro Artikulator gleichzeitig bearbeiten zu können. Die Bisshöhe konnte durch arretierbare Exzenter fixiert werden. [26]

8. Stichwortverzeichnis

A

Abdruckmasse auf Zinkoxyd-Eugenolbasis	148 – 151
Abformmassen	138 – 155
- Adheseal	147
- Buccoform	148
- Cero Plus	151
- Dr. Trayfus	145
- Harvard	143
- Emu	146
- Exact	139
- Lastic 55	153
- Mixopal	152
- Starra	155
- WAS * Xa	150
Abformmethoden	024
Adhäsionsprothese	009
Adhesael	147
Ainimagnet	218
Ainicomagnet	218
Alutal	209
Anatomie Unterkiefer	020
anatomisch gestaltete Zähne	184 – 187
Anatomisches Modell	022
Anatoform Messapparat	175
Aufstellungsvarianten von Totalprothesen	029 – 048
- nach Haller	042
- nach Hildebrandt	037
- nach Fehr	040
- nach Fischer, R	035
- mit Furchen-Backen-Zähnen	047
- Gysi	045

- Strack Typ K	029
- Strack Typ S	033
- Strack Typ D	031
Artikulatoren	227 – 238
- Balters - 1926	234
- Biokop	238
- Dentatus Typ ARL	237
- Dey-Trey	235
- Drahtokkludator	225
- Eltner	230
- Evans	226
- Földvari	236
- Grittmann	228
- Gysi-Rational	231
- Gysi-Simplex	229
- Heilborn	233
- Schröder	232
- System Földvari	236
- Wustrow	227
Asymmetrische Halbkronen nach Leniczner	111

B

Baltersartikulator	234
Befestigungssysteme	205 – 208
Biokopartikulator	238
Brückenkonstruktionen	133 – 137
Buccoform	148
Bügelprothese	076 – 084

C

Cadmium	212
Cero Plus	151
Carmichael-Halbkrone	107
Corona	216

D

Dentatusartikulator	237
De-Trey Artikulator	235
De T rey Biodent	181
De Trey's Revelation anatomische Diatorics	185
Doktor Jenkins Porzellan Emallie	202
Doppelgelenkprothese nach Naucke	083
Drahtklammer-Kunststoffprothese mit geprägter Metallbasis	073
Drahtklammerkonstruktion	058 – 065
Drahtklammer -Kunststoffprothese	066 – 088
Drahtokkludator	225

E

Elastische Abformmaterialien auf Silikonbasis	152 – 155
Eltnerartikulator	230
Emu-Abdruckmasse	146
Evansokkludator	226
Exact	139

F

Facetten und Verblendkronen	121 – 126
Facettenkrone nach Mathe	126
Facettenkrone nach Singer	124
Fehlerquellen bei der Verarbeitung von Polystein	163 – 165

Festsitzende Teilprothetik	106 – 137
Földvariartikulator	236
Frontzähne	178 – 183
Funktionsabdruckmasse nach Dr. Trayfus	145
Funktionsmodell (segmentiert)	023 – 027

G

Gebissfedern	224
Geschiebekonstruktion	102 – 103
Geteilte Unterkieferprothesen	085 – 087
Geteilte Oberkieferprothesen	088
Grittmannartikulator	228
Gysi-Rational-Artikulator	231
Gysi-Simplex-Artikulator	229

H

Haftrillen	009 – 011
Halbkronen	106 – 111
Halbkronen nach Carmichael	107
- nach Kirsten	108
- nach Rank	109
Haller -Diatorics-Zähne	044
Harvard	143
Heilbornartikulator	233
Herausnehmbare Teilprothetik	051 – 105
Herstellung einer Ringbandkrone	114 – 115

I

Individuelle Frontzahnaufstellung	174
-----------------------------------	-----

J

Jacketkrone 118

K

Kambasystem 205
Kauabdruck nach Spreng 049
Kaubahnträger 227
Kaubewegungssimulatoren 225 – 238
Kautschukprothese 008
Kautschukprothese mit Bandklammer 051
Keralor – Frontzahngarnitur 178
Klammerlose Teilprothese 052 – 053
Klammern aus Kunststoff 054
Kompressionsring nach Heintz 013
Korrosionserscheinung einer Randoplhkrone 214
Kramponzähne 170 – 173
Kupferring-Kerr-Abformung 142
Künstliche Zähne 178 – 196
Kunststoffklammern 054
Kunststoffflitze 207
Kunststoffmantelkrone im Frontzahnggebiet 117

L

Lastic 55 153

M

Magnete (Ainico, Aini, Wietfeld) 218
Melottenmetall 211
Metallbasen von Teilprothesen 055 – 058
Metallflitze 208

Methoden zur Verbesserung des Prothesenhaltes von Totalprothesen	006 – 028
Mixopal	152
Modell einer Ringbandkrone	112
Modell Modellgussprothese	089
Modellgussgerüste	090 – 095
Modellgussprothesen	099 – 100
Mukodynamische Abformung	026
Mukostatische Abformung	028

N

Neo-Brillat	199
Neo-Hekolith	159
Neo-Novophan	179
Neo-Palodens	183
Neo-Recta	180
Neo-Recta Furchen-Diatoris	196
Neusilber	215
Nickelinstifte	220
Novophan	187

O

Oberkieferbügelprothese	076 – 078
Okkludatoren	225 – 226
- Drahtokkludator	225
- Evans	226

P

Paladon	168
Pelotten	017
Piadens	190

Pinledgekrone	106
Planu-Syn-Diatorics	194
Polycron	197
Polystein	161 – 165
Polystein nach Nassverfahren und Trockenverfahren	163
Prothelith	166 – 167
Prothese aus Kautschuk	156 – 158
Prothesenbasisbegrenzung im zahnlosen Unterkiefer	020
Prothesenkonstruktion auf subperiostales Implantat	018
- mit Drahtklammern	058 – 088
- mit Geschiebe	102 – 103
- mit Gussklammern	090 – 100
- mit Kunststoffklammern	054
- mit Pelotten	017
- mit individuellem Sauger	006
- mit Steg	101
Prothesenwerkstoffe	156 – 168
R	
Radierungen	014 – 016
- Frankfurter Radierung	015
- nach Stadler	014
- nach Walser	016
Randolphmetall	213
Ranksche Halbkronen	109
Rationalartikulator nach Gysi	231
Rationalzähne	188 – 196
Richmondunterbau	130
Ringbandkronen	112 – 115
Recta Diatorics	189
Resienzelenk nach Biaggi	104
Riegel	101

Rostocker Facettenkrone	126
Rückenplatte einer Schiebefacette	173
S	
Sauger	006 – 007
Schleimhautgetragener Ersatz	008 – 053
Schweriner Facettenkrone	125
Skelettierte Modellgussprothese	098 – 100
Schritte einer Präparation	116
Schröderartikulator	232
Starra	155
Steg-Riegel-Konstruktion	101
Stiftkronen	127 – 132
Stiftprovisorium	129
Subperiostales Implantat	018 – 019
T	
Tanzersche Diatorics Usura 2	191
Teilprothetik	049 – 137
Thermoplastische Kompositionsabdruckmassen	139 – 146
Totalprothetik	006 – 048
Typodens-Zähne	195
U	
Universal-Wurzelstifte nach Gerlach	222
Unterkieferbügelprothese	079 – 083
Unterkieferadhäsionsprothese	009
Unterkieferfunktionsabformung	021
Unterkieferprothese mit Haftrillen	009 – 011
Usura-Zähne nach Tanzer	192

V

Verblend krone nach Mathe	123
- nach Singer	124
Vergleich anatomisches Modell und Funktionsmodell	022
Vergleich mukostatische und mukodynamische Abformung	024 – 028
V I T A – Keramikmasse	200 – 201
Vita – Lumin – Frontzahngarnitur	182
Vita – Lumin - Physioformzähne	193
Vita-Mantelkronenmasse	203 – 204
Vollkronen	112 – 126

W

WAS * Xa	150
Werkstoffe und Materialien	138 – 224
Werdegang einer Stahlkrone	119
Wietfeldmagnet	218
Wustrowartikulator	227
Wurzelstifte	220 – 223
Wurzelstiftkappe	132
Wurzelstiftsystem nach Steinberg	221

Z

Zahnfarbene Kunststoffe und mineralische Massen	200 – 204
Zahnformen	170 – 196
- anatomisch gestaltete Zähne	184 – 187
- Frontzähne	178 – 183
- De Trey Biodent	181
- De Trey' s Revelation anatomische Oiatorics	185
- Keralor	178
- Neo-Novophan	179
- Neo-Palodens	183

- Neo-Recta	180
- Neorecta Furchen Diatoris	196
- Novophan	187
- Piadens	190
- Planu-Syn-Diatorics	194
- Recta Diatorics	189
- Tanzersche Diatorics Usura 2	191
- Typodens-Zähne	195
- Usura-Zähne nach Tanzer	192
- Vita-Lumin-Frontzahngarnitur	182
- Vita-Lumin Physioformzähne	193
Zinnschablonen für Saugkammern	007

9. Personenverzeichnis

B

Balters, W. (1893 – 1973)
Biaggi, A (1908 – 1977)
Boehm
Bonyardt (1899 – 1944)
Bonwill (1833 – 1899)

C

Carmichael (geb. 1856)

E

Elbrecht (1892 – 1944)
Eltner
Evans (geb. 1897)

F

Fehr, C. (1889 – 1956)
Fischer, R. (geb. 1897)

G

Gerckshoff
Gerlach, E. (geb. 1900)
Goldenberg, N. (1909 – 1974)
Grittmann
Gysi, A. (1865 – 1957)

H

Haller, H. (geb. 1868)
Hartmann
Heilborn
Heintz, F. (1829 – 1908)
Hiltebrandt, C. (1833 – 1947)
Hromatka

J

Jackson, A. (geb. 1866)

K

Kemèny
Kennedy, J. (geb. 1922)
Kirsten, H. (geb. 1902)

Kuck, M.
Kreuzender

L
Ledniczer

M
Mathè, O.
Mohr

N
Naucke
Ney

R
Rank, A. (geb. 1885)
Rehm, H. (1903 – 1967)
Reichenbach, E. (1897 – 1973)
Richmond, C. (1835 – 1902)
Roach

S
Schröder, H. (1876 – 1942)
Singer, F. (1896 – 1954)
Spreng, M. (geb. 1895)
Stadler, M. (1875 – 1962)
Strack, R. (geb. 1912)
Struck, J. (1825 – 1902)

T
Tanzer, G. (geb. 1905)
Trayfus

W
Walser
Wustrow, P. (1890 – 1945)

10. Literaturverzeichnis

1. Berthold B: Zur Problematik der werkstoffkundlich-technischen und biologische bedingten Nutzzeit festsitzender Teilprothesen. Med. Diss., Halle, 1974
2. Boeckler F: Klinische Bewertung des Stiftkronenersatzes bei Anwendung des UWE- Systems. Med. Diss., Halle, 1965
3. Böttger -, Häupl -; Kirsten -: Zahnärztliche Prothetik – Ein Lehrbuch für Studium und Praxis. 2. Auflage. Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig, 1965
4. Böttger H: Bewährte Halte- und Stützelemente der Teilprothese. Zahnärztliche Rundschau (1968) 445 - 447
5. Brödenfeld Ch: Die Schaffung paralleler Präparationsflächen bei der Behandlung des Lückengebisses mit festsitzendem Zahnersatz. Med. Diss., Halle, 1969
6. Bruhn K: Zur Fertigung von Kronen und Brücken. Zahnärztliche Rundschau (1948) 21-23
7. Eichner K: Die Herstellung von Prothesen mit „individueller Kalottenartikulation“ nach Fehr. Zahnärztliche Rundschau (1952) 659 - 662
8. Eichner K: Leitfaden zahnärztlicher Werkstoffe und ihrer Verarbeitung. 3. Auflage. Hüthig, Heidelberg , 1974
9. Falck K: Werkstoffkunde für Zahnärzte. 3. Auflage. Hanser, München, 1959
10. Götze G: Klinische und labortechnische Methodik der Vollgusskrone mit Hohlkehlpräparation. Diplomarbeit, Halle, 1951
11. Haller L: Die Zahnprothetik vor einer neuen Epoche - Teil 1. Botnang, Stuttgart, 1943
12. Hans A: Verfahren zur Einzel- und Serienherstellung einwandfreier Metallkronen. Zahnärztliche Rundschau (1935) 13-16
13. Haunfelder -, Hupfau -, Ketterl -, Schmuth -: Praxis der Zahnheilkunde - Band 3. Urban und Schwarzenberg Verlag, München Berlin Wien, 1969

14. Heckmann G: Die einseitige Freidendprothese – ein Problem der zahnärztlichen Praxis. Med. Diss., Halle, 1950
15. Hermann G: Die einseitige Freidendprothese – ein Problem der Zahnärztlichen Praxis. Med. Diss., Halle, 1949
16. Hermann W: Eigenschaften, Verarbeitung und klinische Bewertung des Prothesenwerkstoffes Polystein. Med. Diss., Halle, 1949
17. Hofer -, Reichenbach E, Spreter von Kreutenstein Th, Wannemacher : Lehrbuch der klinischen Zahnheilkunde - Band 2. Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig, 1963,
18. Huber E: Stanzen von Edelstahlkronen mit dem Kronenformer nach Steinlechner. Zahnärztliche Rundschau (1954) 223-228
19. Issel P: Zahnärztliche Technik: eine Einführung für Studierende, Zahnärzte und Zahntechniker. 3. Auflage, Hüthig, Heidelberg, 1973
20. Kampf W: Kompensationskurve bei totalem Ersatz. Zahnärztliche Rundschau (1948) 49- 51
21. Koller S: Rund um Kamba. Zahnärztliche Rundschau (1952) 665- 667
22. Kuck A: Adhäsionsprothese. Med. Diss., Halle, 1953
23. Listenmann G: Radierungsmethoden für die obere totale Prothese unter besonderer Berücksichtigung der Schleimhautresilienz. Med. Diss., Halle, 1953
24. Lungwitz H: Kronenherstellung im Prägeverfahren. Zahnärztliche Rundschau (1939) 955- 957
25. Mämpel K: Die Resilienz der Kieferschleimhaut bei Endlücken im Unterkiefer. Med. Diss., Halle, 1953
26. Müller M: Grundlagen und Aufbau des Artikulationsproblems im natürlichen und künstlichen Gebiß. Klinkhardt, Leipzig, 1925
27. Neumann R: Zahnärztlich- technische Propädeutik für Studierende der Zahnheilkunde. Meusser Verlag, Berlin, 1919

28. Ney : Fortschritte auf dem Gebiet der Zahnersatzkunde. Zahnärztliche Rundschau (1948) 251- 253
29. Oehrlein A: Leitfaden der zahnärztlichen Gusstechnik. Berlinersche Verlagsanstalt, Berlin, 1928
30. Parreidt J: Handbuch der Zahnersatzkunde. 2. Auflage. Felix, Leipzig, 1893
31. Prskawetz J: Kronen- und Brückenprothetik. Verlag Volk und Gesundheit, Berlin, 1978
32. Rank A: Die Halbkronen und ihre Bedeutung beim Verschluss von Zahnlücken. Meusser Verlag, Berlin, 1920
33. Scheu R: Die Klammerkreuz- und Biegeltechnik. 3.Aufl. Berlinische Verl.-Anst., Berlin, 1948
34. Schütz I: Die Einführung des Metallgussverfahrens in die Stomatologische Technologie. Diplomarbeit, Halle, 1952
35. Simon A: Zahnärztliche Kronen- und Brückenarbeiten. Meusser Verlag, Berlin, 1920
36. Süß K: Prüfung von Abdruckmassen. Zahnärztliche Rundschau (1937) 722- 731
37. Tanneberg B: Beitrag zur Frage der Implantation von Metallgerüsten bei zahnlosen Kiefern. Med. Diss., Halle, 1954
38. Töpfer R: Ergebnisse von Nachuntersuchungen an Brückenträgern. Med. Diss., Halle, 1948
39. Träger B: Die Klinik der partiellen Prothese nach dem Ney-System. Med. Diss., Halle, 1959
40. Ullrich A: Die Biegelprothese in der Sozialpraxis. Med. Diss., Halle, 1949
41. Walser -: Radierung nach Walser. Zahnärztliche Praxis (1954) 10
42. Wulf H: Kritik und Bewährung der nach Adheseal-Abdruck hergestellten Extensionsprothese im zahnlosen Unterkiefer. Med. Diss., Halle, 1959

11. Thesen

1. Die historische, prothetische Sammlung des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg stellt einen Schatz für junge und gestandene Zahnmediziner dar. Ihr Zustand, ihre Zugriffsbedingungen sowie ihre Nutzung für Forschung und Lehre waren stark eingeschränkt.
2. Im Rahmen der Umbauarbeiten des technischen Labors der Zahnklinik entstand die Notwendigkeit die sich bis dato dort befindliche historische, prothetische Sammlung umzulagern. Dies wurde als Anlass genommen sie gleichzeitig zu überarbeiten und einem breiten Nutzerkreis zugänglich zu machen.
3. Der Name Erwin Reichenbach muss im Zusammenhang mit der Gründung der prothetischen Sammlung der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg genannt werden. Ihm sind die ältesten Ausstellungsstücke zu verdanken. Die Sammlung umfasst insgesamt einen Zeitraum von ca. 1947-1975. Die Lücke der jüngeren Vergangenheit könnte in weiterführenden Arbeiten geschlossen werden.
4. In der vorgelegten Arbeit soll anhand von historischen Beispielen und Entwicklungen klar gemacht werden, dass die Prothetik nicht nur einfach als ein Bestand von Fachwissen betrachtet werden darf, sondern dass es eine gewisse Lebendigkeit gibt und dass das Fachgebiet eine menschliche Angelegenheit ist. Ein Blick in die Vergangenheit sollte ebenfalls helfen, Verständnis für dessen komplexe Vorgänge und Methoden zu entwickeln. Aus der Kenntnis der bisherigen Entwicklungsmisserfolge und Irrwege kann dann jeder für sich seine eigene Weiterentwicklung abschätzende Schlüsse ziehen.
5. Die Ausstellungsstücke sind umgelagert, gesäubert und soweit notwendig rekonstruiert worden. Anschließend wurden sie inventarisiert, fotografiert und katalogisiert. Die Neustrukturierung sieht eine Einordnung der Exponate in vier Hauptgebiete der Prothetik vor (Totalprothetik, Teilprothetik, Werkstoff- und Materialkunde und Kaubewegungssimulatoren).
6. Es entstand eine Archivierungsdokumentation in Bild- und Schriftform. Durch das zusätzliche Vorhandensein einer elektronischen Form ist eine zeitgemäße Präsentation in Vorlesungen oder Vorträgen möglich. Auch wird der Nutzerkreis über eine individuelle Nutzung über den PC erweitert. Die Ausstellungsstücke sind in einer systematisierten Sammlung geordnet und an einem neuen Aufbewahrungsplatz präsentiert. Durch die komplexe Aufarbeitung ist nun eine breite wissenschaftliche Nutzung sowohl der Originale als auch der gedruckten sowie virtuellen Form möglich.

Erklärung

Die vorliegende Arbeit wurde selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Hilfsmittel angefertigt.

Halle/S., den

.....

Ich erkläre weiterhin, dass frühere Promotionsversuche mit der gleichen oder einer anderen Dissertation nicht erfolgt sind. Die vorliegende Arbeit wird erstmalig und nur an der Medizinischen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg eingereicht.

Halle/S., den

.....

Neuwerk 20
06108 Halle/Saale
Telefon
03454/9598497

Frau Godau, Kerstin

Lebenslauf

Persönliche Angaben:

- Geburtsdatum: 28.06.1976
- Geburtsort: Halle/S.
- Familienstand: ledig, 1Kind
- Eltern: Dr. med. Karin Godau geb. Pocher
Dr. paed. Jürgen Godau

Ausbildung

- 1983 – 1991 POS „August-Bebel“ Leuna
- 1991 – 1993 Domgymnasium Merseburg
- 1993 – 1995 Thomas-Müntzer-Gymnasium Halle/S.
- 1995 Abitur
- 1995 – 2000 Studium der Zahnmedizin an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
- 2000 Staatsexamen im Fachbereich Zahnmedizin
- 01.11.2000 – 28.02.2001 Anstellung als Ausbildungsassistentin in Zahnarztpraxis Dr. K. Godau in Leuna
- 01.03.2001 – 31.03.2001 Anstellung als Ausbildungsassistentin in Zahnarztpraxis Ch. Horn in Halle/S.
- 01.04.2001 – 28.2.2003 wissenschaftlicher Mitarbeiter des Zentrums für Zahn-, Mund-, Kieferheilkunde Universitätspoliklinik für konservierende Zahnheilkunde
- 01.03.2003 – 31.03.2003 Mutterschutz und Elternzeit
- ab 01.04.2003 freie Niederlassung in Halle/S.

Danksagung

All jenen, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben, möchte ich an dieser Stelle herzlichen Dank aussprechen.

Für die Überlassung des interessanten Themas sowie die stets förderliche, fachliche Betreuung der Arbeit möchte ich als erstem Herrn Prof. Dr. med. dent. Habil. J. Setz (Leiter der Universitätspoliklinik für Zahnärztliche Prothetik an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg) meinem ganz besonderen Dank aussprechen.

Mein weiterer Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. dent. Habil. K.-E. Dette (Leiter der Sektion Zahnärztliche Propädeutik der Universitätspoliklinik für Zahnärztliche Prothetik an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg) für die Bereitstellung der Räumlichkeiten, in denen ich meine Aufarbeitungsarbeiten durchführen konnte und in denen die Sammlung jetzt ihren neuen Platz gefunden hat. Des Weiteren verdanke ich seiner Begeisterung für die Geschichte der Prothetik wertvolle Anregungen.

Mein Dank gilt auch Herrn Prof. Dr. Taege (ehemaliger Leiter der Universitätspoliklinik für Zahnärztliche Prothetik an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg) für die sehr interessanten Erzählungen aus seiner Dienstzeit, die mir wichtige Hilfestellungen in meiner Arbeit waren.

Des Weiteren möchte ich mich bei Herrn OA Dr. habil. A. Sentspeter für die fachkundige Unterstützung im Kapitel Artikulatoren bedanken.

Mein besonderen Dank gilt Michael Rösel (Assistent der Universitätspoliklinik für Zahnärztliche Prothetik an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg) für die Hilfsbereitschaft bei den Fotoarbeiten und technische Hilfestellungen.

Weiterhin danke ich Frau Hoba (Außenstelle der Universitäts- und Landesbibliothek der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg) für die stets freundliche Unterstützung im Rahmen der Literaturrecherche.

Für die orthographische Betreuung bedanke ich mich bei Frau Siegel (Deutschlehrerin).

Schließlich möchte ich meinem Vater danken, der mir stets hilfreich mit Unterstützung und Geduld zur Seite stand.