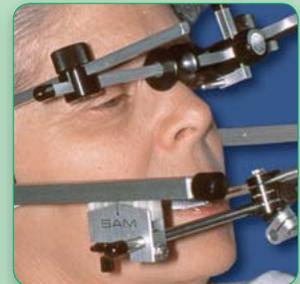
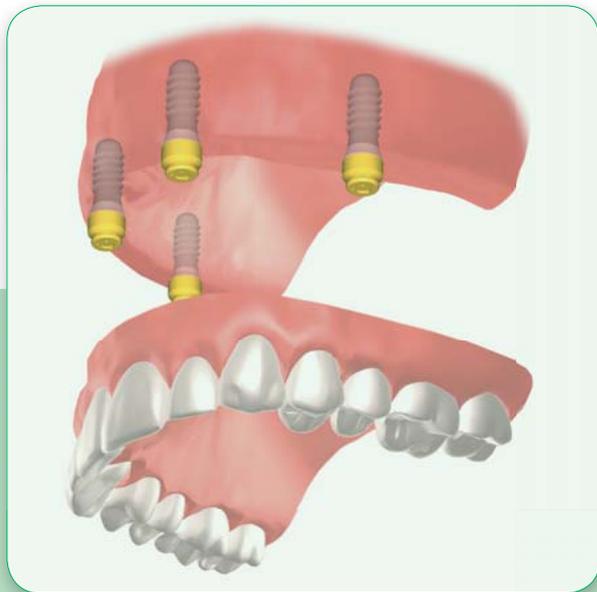


Julia Läkamp, Manfred Läkamp, Ulrich Meyer



Funktionelle Implantologie

Chirurgische und prothetische Versorgung
zahnloser Patienten



Mit Beiträgen von: Wolfgang Boisserée, Ingrid Grunert, Werner Schupp



Julia Läkamp, Manfred Läkamp, Ulrich Meyer

Funktionelle Implantologie

Chirurgische und prothetische Versorgung
zahnloser Patienten

Unter Mitarbeit von:
Wolfgang Boisserée, Ingrid Grunert, Werner Schupp

 **QUINTESSENZ VERLAG**

Berlin, Chicago, Tokio, Barcelona, Istanbul, London, Mailand, Moskau, Neu-Delhi, Paris, Prag, São Paulo, Seoul,
Singapur und Warschau



Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.



Quintessenz Verlags-GmbH

Ifenpfad 2-4

12107 Berlin

www.quintessenz.de

© 2016 Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die im Text genannten Produkte sind zum Teil marken-, patent- und urheberrechtlich geschützt. Aus dem Fehlen eines besonderen Hinweises bzw. des Zeichens ® darf nicht geschlossen werden, dass kein rechtlicher Schutz besteht.

Lektorat: Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin

Layout und Herstellung: René Kirchner, Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin

Druck: Grafički Zavod Hrvatske d.o.o.

ISBN: 978-3-86867-312-8

Printed in Croatia

Geleitwort

Die Versorgung des zahnlosen Patienten mit Implantaten gehört zu den klassischen Indikationen der Implantologie, die Brånemark bereits in den Sechzigerjahren des letzten Jahrhunderts beschrieben hat.

Dieser Indikationsbereich für Implantate gehört zu den dankbarsten Aufgaben von ZahnärztInnen, da oft mit relativ wenig Aufwand der Halt der Prothesen wesentlich verbessert und dem Patienten das Kauvermögen und damit sehr viel Lebensqualität wiedergegeben wird. In keinem anderen Bereich der Implantologie hat man so viele Möglichkeiten, Patienten zufriedenzustellen und dies mit einer sehr guten Prognose.

Je nach Alter, vorhandenem Knochenangebot, intermaxillären Beziehungen und letztendlich den unterschiedlichen finanziellen Möglichkeiten des Patienten werden entweder hybridprothetische Versorgungen mit einer reduzierten Implantatzahl oder festsitzende Brücken, verankert an mehreren Implantaten, eingegliedert. Es können somit heute die unterschiedlichen Wünsche und Erwartungen des Patienten, oft auch in schwierigen Situationen, erfüllt werden.

Dies setzt aber eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen ZahnärztInnen, ImplantologInnen und ZahntechnikerInnen voraus. Nur gemeinsam kann der individuell beste Behandlungsplan für einen Patienten erarbeitet werden. Das vorliegende Buch wendet sich daher an alle zum Wohle unserer Patienten im Team tätigen ZahnärztInnen und ZahntechnikerInnen.

Neue Technologien zur Diagnostik (3-D-Planung) werden ebenso beschrieben wie chirurgische Maß-

nahmen zur Verbesserung des Knochenangebotes. Besonderes Augenmerk wird auf die stufenweise Umsetzung der einzelnen Behandlungsschritte durch ZahnärztInnen und ZahntechnikerInnen gelegt, und dies wird anhand zahlreicher Patientenfälle – sowohl einfacher als auch schwieriger – beschrieben. Das letzte Kapitel behandelt mögliche Komplikationen und deren Therapie – ein Bereich, der leider oft vergessen oder „unter den Teppich gekehrt“ wird.

Eine erfolgreiche implantatprothetische Versorgung basiert auf dem Wissen aus der konventionellen Totalprothetik. Die Positionierung der Zähne nach ästhetischen und funktionellen Gesichtspunkten, die Bestimmung der vertikalen Dimension sowie die Kieferrelationsbestimmung müssen sowohl bei schleimhautgetragenen Prothesen als auch bei implantatgestütztem Zahnersatz korrekt durchgeführt werden, um einen funktionierenden Zahnersatz herstellen zu können. Das Wissen und Können „alter Prothetiker“ auf dem Gebiet der Totalprothetik ist somit das Fundament für die erfolgreiche Behandlung.

Das vorliegende Buch berücksichtigt Bewährtes ebenso wie neue Entwicklungen, wie z. B. die CAD/CAM-Technologie, und ist somit für die frisch promovierten ZahnärztInnen ebenso interessant wie für den „alten Fuchs“, der sich über Neuentwicklungen informieren möchte.

Ich wünsche den geeigneten LeserInnen eine bereichernde Information über verschiedene Aspekte des implantatgestützten Zahnersatzes bei Zahnlosen.

Ingrid Grunert

Geleitwort

Liebe Leserin, lieber Leser,
der technische Fortschritt in der Medizin hat auch in der Zahnmedizin viele neue Therapiemöglichkeiten eröffnet. Implantate und implantatgestützter Zahnersatz nehmen dabei einen besonderen Stellenwert ein: Sie decken von schwierigen Versorgungssituationen nach Trauma oder Tumoroperationen bis hin zu eleganten festsitzenden Versorgungen ein außerordentlich weites Spektrum ab.

Das Ihnen vorliegende Buch widmet sich einem Thema, das einen besonderen Stellenwert in der Zahnmedizin besitzt: die Versorgung zahnloser Patienten mit schwierigen Kieferverhältnissen, die an die Prothetiker schon immer besondere Herausforderungen gestellt hat. Durch einen Paradigmenwechsel in der Zahnmedizin hin zur Prävention ist die Anzahl zahnloser Patienten in Deutschland gesunken. Aufgrund der demografischen Entwicklung wird die Versorgung betagter Patientinnen und Patienten aber weiter zunehmen und alle Beteiligten – Patienten, Behandler und auch das Gesundheitssystem – besonders fordern. Im Bereich der Zahnmedizin ist es die Implantologie, die den lang ersehnten Wunsch vieler Patienten nach „festsitzenden dritten Zähnen“ realisieren kann. Und das bedeutet für viele Patientinnen und Patienten eine Verbesserung der Lebensqualität.

Implantatgetragene Versorgungen setzen ein kompliziertes, ineinandergreifendes Zusammenspiel von Chirurgie, Prothetik und Zahntechnik voraus. Jeder dieser Bereiche muss bereits in der Planungsphase sorgfältig berücksichtigt werden. Nur durch eine gute Planung und ein abgestimmtes, verantwortungsbewusstes Vorgehen kann die erfolgreiche Versorgung selbst komplizierter Ausgangssituationen erreicht werden. Ziel ist eine Synthese von Funktion, Ästhetik und Komfort. Die Implantologie eröffnet

heute für die Wiederherstellung des Kauvermögens oder die Beseitigung von Krankheitsfolgen mit Wiederherstellung der Ästhetik Möglichkeiten, die es früher nicht gab. Im Extremfall wird heute auch die komplette festsitzende Rekonstruktion des Kausystems mit Ausschöpfung der modernsten Verfahren gewünscht. Insofern variieren die diagnostischen Vorbereitungen, die chirurgischen Maßnahmen und die prothetischen und zahntechnischen Umsetzungen stark in ihrer Art und ihrem finanziellen Aufwand. So entsteht ein besonderes Spannungsfeld zwischen der Erwartungshaltung der Patienten, den möglichen medizinischen Therapieoptionen und der ökonomischen Realisierung.

Bei dieser Gratwanderung gilt es, sorgfältig abzuwägen: Muss die komplett festsitzende Rekonstruktion, die sich Patientinnen und Patienten vorstellen und die sich auch manches Behandlungsteam als Herausforderung wünscht, mit allen Mitteln umgesetzt werden? Nicht immer ist das theoretisch Machbare für die Patienten im Alltag auch das Beste. Und – um zu unserer Alterspyramide zurückzukommen – wie kann der heutige „Best-Ager“ seine hochwertige Implantatversorgung morgen als „Hochbetagter“ noch pflegen?

Es gibt wohl kaum einen Bereich in der oralen Medizin, in dem es so entscheidend auf das Wissen und Können sowie das Problem- und Verantwortungsbewusstsein aller am Behandlungsverlauf Beteiligten ankommt, wie in der Implantologie. Das vorliegende Buch hilft Ihnen, dieses Wissen zu vertiefen. Ich wünsche Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, eine gleichermaßen informative wie interessante Fachlektüre.

Daniel Bahr
Bundesminister a. D.

Vorwort

Die Fortschritte in der Medizin haben neue Therapiemöglichkeiten für ein breites Spektrum von Erkrankungen eröffnet. Patienten, die früher insuffizient behandelt wurden, können heute gezielt und individuell therapiert werden. Dabei basieren die heutigen Versorgungsmöglichkeiten einerseits auf den Fortschritten auf den verschiedenen Feldern der Medizin und der Nachbardisziplinen als auch auf der Zugänglichkeit der Patienten im Gesundheitssystem.

Das vorliegende Buch beinhaltet ein Thema, das einen besonderen Stellenwert in der Zahnmedizin besitzt: die Wiederherstellung der Kaufunktion bei zahnlosen Patienten. Die Versorgung dieser Patienten war schon immer und wird auch in Zukunft eine besondere Herausforderung darstellen, da der Anteil der geriatrischen Patienten weiterhin zunehmen wird. Ihre Versorgung fordert sowohl den Behandler als auch das Gesundheitssystem in besonderer Weise. Beide stehen im Spannungsfeld zwischen der Erwartungshaltung des Patienten, den medizinischen Therapieoptionen und der ökonomischen Realisierbarkeit, insbesondere, da die Zahnmedizin mit Ausschöpfung der modernsten Verfahren eine weitgehende funktionelle Rekonstruktion des Kausystems ermöglicht.

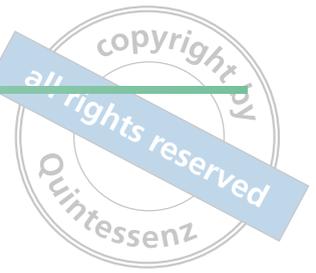
Im Bereich der Zahnmedizin war es die Implantologie, die den lang ersehnten Wunsch der Patienten nach „festsitzenden Dritten Zähnen“ realisieren konnte. Während in den ersten beiden Jahrzehnten nach Einführung der Implantate in die Zahnmedizin die Patienten und auch die Behandler mit einem herausnehmbaren, jedoch für den Patienten gefühlt „festsitzenden“ implantatgetragenen Zahnersatz

zufrieden waren, steht heute die weitgehend komplette Rekonstruktion des Kausystems im Fokus der Patienten und damit auch des Behandlungsteams. Von jeher war die Zahnmedizin nicht nur mit der Herausforderung der Wiederherstellung der Funktion, sondern auch der Ästhetik konfrontiert.

Die implantatgetragene funktionelle Versorgung von Zahnlosen wird im Zusammenspiel von Chirurgie, Prothetik und Zahntechnik umgesetzt. Dabei spielt zwar jeder Bereich eine besondere Rolle, die Versorgung des Patienten kann jedoch nur durch ein abgestimmtes Vorgehen erreicht werden. Jeder dieser Bereiche hat Neuerungen hervorgebracht und praxistauglich gemacht, sodass mit den erweiterten chirurgischen Möglichkeiten (Knochenaufbau, Knochenverlagerungen), den Fortschritten in der Prothetik und in der Zahntechnik (neue Materialien und Fertigungstechnologien) selbst komplizierte Ausgangssituationen erfolgreich behandelt werden können.

Die Verwendung verschiedener Materialien (goldhaltige vs. nicht edelmetallhaltige Legierungen) war schon immer eng mit ökonomischen Aspekten verbunden und machte der Bevölkerung die Problematik der Bezahlbarkeit der Versorgung deutlich, wie es in den „allgemein“-medizinischen Bereichen nicht in diesem Maß zum tragen kam. In der Implantologie sind es die diagnostischen Aufwendungen, die chirurgischen Maßnahmen und auch die prothetisch/zahntechnischen Umsetzungen, die in ihrer Art variieren und unterschiedlichen ökonomischen Aufwand erfordern.

Die Autoren



Autoren

Dr. med. dent. Julia Läkamp, MDSc

Zahnhaus Läkamp
Erbdrostenstraße 6
48346 Ostbevern
E-Mail: praxis@dr-laekamp.de

Manfred Läkamp

Selbstständiger Zahntechniker
Dental-Labor Manfred Läkamp GmbH
Zahnhaus Läkamp
Erbdrostenstraße 6
48346 Ostbevern
E-Mail: Dentallabor_Laekamp@t-online.de

Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Ulrich Meyer

Direktor
Praxisklinik an der Promenade –
Cranio Faciales Centrum, Münster
Schorlemerstraße 26
48143 Münster
E-Mail: praxis@mkg-muenster.de

Dr. med. dent. Wolfgang Boisserée, MDSc

Heidelweg 4
50999 Köln
E-Mail: mail@dr-boisseree.de

Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Ingrid Grunert

Direktorin der Klinik für Zahnersatz und
Zahnerhaltung
Department Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde und
Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
der Medizinischen Universität Innsbruck
Anichstraße 35
A-6020 Innsbruck
E-Mail: Ingrid.Grunert@i-med.ac.at

Prof. Dr. med. dent. Werner Schupp

Fachzahnarzt für Kieferorthopädie
Hauptstraße 50
50996 Köln
E-Mail: schupp@schupp-ortho.de

Einleitung

Die Therapiemöglichkeiten nach Verlust von Zähnen haben sich durch die langfristige Erfolgssicherheit osseointegrierter Implantate grundlegend erweitert. Die Prothetik und insbesondere die Totalprothetik sind dabei heutzutage eng mit der Implantologie verbunden. Durch implantatgetragene oder -gestützte Versorgungen des Ober- oder Unterkiefers ist die zahnärztliche Prothetik den Vorstellungen nach einer funktionellen und ästhetischen Rekonstruktion *ad integrum* nahegekommen. Dieses gilt auch bei den komplexen Fällen, die einer augmentativ-chirurgischen Maßnahme bedürfen, bevor sie anschließend implantologisch und prothetisch versorgt werden können.

Kaum ein Gebiet der Zahnheilkunde hat in den letzten Jahren eine solche Verbesserung der Funktionalität erfahren wie die implantatgetragene Totalprothetik. Enorme Fortschritte im technischen wie auch im klinischen Bereich der Implantologie sowie der Zahntechnik haben zu einem Standard der prothetischen Versorgung geführt, der es heute ermöglicht, selbst bei Zahnlosigkeit eine rein implantatgetragene Versorgung, eine partiell festsitzend-verschraubte Totalprothetik oder eine abnehmbare Totalprothetik einzugliedern. Es ergeben sich damit therapeutische Möglichkeiten, insbesondere auch im Hinblick auf eine funktionelle Versorgung des Zahnlosen, die mit der Gesamtsicherung des funktionellen Organs einhergehen.

Man ist heute in der Lage, praktisch bei allen Patienten mit einem zahnlosen Kiefer, auch in Grenzsituationen einen funktionellen implantatgetragenen Totalzahnersatz zu inserieren. Insbesondere Knochenaufbau und -ersatz lassen sich heutzutage mit den vielfältigen chirurgischen Möglichkeiten unter dem Aspekt eines sogenannten prothetischen Backup-plannings weitgehend realisieren. Es muss

jedoch betont werden, dass die jugendliche Ästhetik eines kariesfreien eugnathen Gebisszustandes mit der dazugehörigen Weichgewebsästhetik trotz der vielfältigen Möglichkeiten der modernen Implantologie kaum perfekt wiederhergestellt werden kann. Zu den chirurgischen Maßnahmen, die weitgehende Rekonstruktionsmöglichkeiten erlauben, gehören die absoluten oder relativen Knochenaugmentationen, die Distraktionsosteogenese, Knochen- und Schleimhauttransplantate und auch die verschiedenen Membrantechniken. Neben den chirurgischen Maßnahmen sorgen Innovationen für eine ständige Verbesserung der Therapiemöglichkeiten. Hierzu haben sicherlich sowohl die Entwicklung neuer Materialien für Implantate, Mesostrukturen und prothetische Teile als auch neue Fertigungstechnologien, insbesondere das CAD/CAM-Verfahren, beigetragen.

Mit den aktuellen Innovationen in der Zahnmedizin geht ein in der Öffentlichkeit größeres Gesundheitsbewusstsein einher, mit dem verständlichen und im Regelfall erfüllbaren Wunsch der Patienten nach einer funktionell und ästhetisch hochwertigen implantologischen Versorgung bei zahnlosen Kiefern. Ziele der implantologisch-prothetischen Versorgung zahnloser Kiefer sind nicht alleine die funktionellen Gesichtspunkte der prothetischen Rekonstruktion, sondern insbesondere der Funktions- und Struktur-erhalt der umliegenden Gewebe (Knochen, Schleimhaut, Muskulatur, Gelenksysteme). Grundsätzlich gilt, dass bei den unbestrittenen Vorteilen des implantatgetragenen Totalzahnersatzes der besondere Gegenstand der Differenzialüberlegung die Implantatprothetik gegenüber dem konventionellen Zahnersatz ist. Die Vorteile der präventiven Intention (Primär-, Sekundär-, Tertiärprävention) durch die implantologische Versorgung des Zahnlosen sind ein entscheidender Faktor der Indikationsabwägung ge-

genüber der zum Teil nur unzureichenden konventionellen prothetischen Versorgungsmöglichkeit bei Zahnlosigkeit, insbesondere bei fortgeschrittener Atrophie der umliegenden Gewebe. Bei der Abwägung zwischen einem implantatgetragenen Zahnersatz und einer konventionell angefertigten Totalprothese gibt es keine absolute Indikationsstellung. Auch die konventionelle Prothetik war in vielen Fällen durchaus in der Lage, die oralen Strukturen und Funktionen wie auch die Ästhetik wiederherzustellen. Allerdings gab es bei lange bestehender Zahnlosigkeit eine Vielzahl von Fällen, die trotz intensiven Bemühens seitens der konventionellen Prothetik nur schwer oder gar nicht mit einer gut funktionierenden Totalprothese zu versorgen waren. Von daher ergibt sich bei der Indikation eine Differenzierung zwischen implantatprothetischer vs. konventioneller Totalprothetik und damit eine individualisierte Vorgehensweise. Diese richtet sich nach dem Einzelfall.

Aus gesundheitspolitischer und praxisrelevanter Perspektive zeigt sich jedoch, dass das größte Hemmnis des implantatgetragenen Totalzahner-

satzes heutzutage im ökonomischen Bereich liegt. Die finanziellen Möglichkeiten des Patienten bestimmen, neben seinen Wunschvorstellungen und den medizinischen Kriterien, die Möglichkeit der Wiederherstellung der Funktion durch implantatgetragenen Zahnersatz. Von daher gilt auch in der Totalprothetik, dass sich aus heutiger Sicht die Indikation zum implantatgetragenen Zahnersatz aus dem prothetisch notwendigen oder wünschenswerten Konzept ergibt. Hier spielt vor allem das angestrebte Backup-planning eine besondere Rolle. Dabei gilt es, ein Behandlungskonzept unter Abwägung der möglichen therapeutischen Alternativen mit dem Patienten zu erarbeiten.

In den folgenden Kapiteln werden die verschiedenen Schritte der Behandlung von der Anamnese und Befundung über die Planung und Umsetzung bis zur fertigen Versorgung grundsätzlich und beispielhaft anhand von Patientenfällen dargestellt. Verweise zwischen den Kapiteln sollen dem Leser das integrale Konzept zeigen und dem besseren Verständnis der praktischen Arbeit dienen.

Inhaltsverzeichnis

1 Anamnese und Befund 13

1.1 Anamnese 14

1.2 Befund 18

1.2.1 Untersuchung 19

1.2.2 Anatomische Grundlagen des Oberkiefers 20

1.2.3 Anatomische Grundlagen und Befunderhebungen des Unterkiefers 21

1.3 Radiologische Diagnostik 22

2 Planungsstrategien 27

2.1 Planungsphase und klinische Umsetzung 29

2.2 Planung der Implantatkonstruktion 30

3 Funktionelle Aspekte implantatprothetischer Versorgung 37

3.1 Einleitung 37

3.2 Funktionelle Grundlagen 38

3.2.1 Die Strukturen des kranio-mandibulären Systems (CMS) 38

3.2.2 Die funktionelle Bedeutung der Okklusion 38

3.2.3 Neurophysiologische Aspekte von Implantatversorgung 38

3.2.4 Okklusion und Kiefergelenkfunktion 40

3.3 Kranio-mandibuläre Dysfunktion (CMD) 43

3.3.1 Ätiologie der kranio-mandibulären Dysfunktion 43

3.3.2 Okklusale Interferenzen und deren Wirkungen auf das CMS und MSS 44

3.3.3 Formen okklusaler Störungen 45

3.3.4 Leitsymptome der CMD an Strukturen des kranio-mandibulären Systems (CMS) 46

3.4 Diagnostik 53

3.4.1 Allgemeine Grundlagen 53

3.4.2 Struktur der Funktionsuntersuchung 53

3.4.3 Funktionsstatusbogen 53

3.4.4 Die funktionelle Untersuchung des kranio-mandibulären Systems (CMS) 56

3.4.5 Untersuchung der Okklusion in zentrischer Kondylenposition 62

3.5 Ergänzende bildgebende Verfahren zur Kiefergelenkdiagnostik 63

3.5.1 Digitale Volumentomografie 63

3.5.2 Magnetresonanztomografie (MRT) 64

3.6 Fazit und Überleitung zur Funktionstherapie 64

4 Instrumentelle Aufzeichnung der Kiefergelenke bei Patienten mit herausnehmbarem Zahnersatz 67

4.1 Dysfunktionen des stomatognathen Systems 67

4.2 Wozu benötigt man die axiographischen Aufzeichnungen? 68

4.3 Entwicklung der instrumentellen Aufzeichnung 68

4.4 Geräte zur Aufzeichnung 69

4.5 Interpretation der axiographischen Aufzeichnungen 72

4.6 Schlussfolgerung 74

5 Behandlungsstandard Totalprothetik 75

5.1 Anamnese 75

5.1.1 Prothesen vermessen 76

5.2 Funktionelle Erstabformung/anatomische Abformung 78

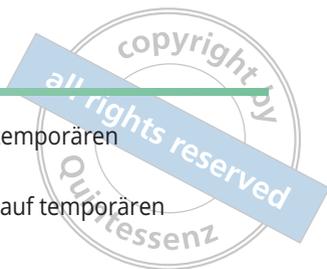
5.3 Herstellung des Funktionslöffels 82

5.4 Funktionelle Zweitabformung 85

5.5 Herstellung von Funktionsmodellen 88

5.6 Umarbeitung des Funktionslöffels zum Registrierbehelf 91

5.7 Gesichtsbogenübertragung 93



- 5.8 Einstellen des Oberkiefermodells nach anatomischer Gesichtsbogenübertragung in den Mittelwertartikulator 94
- 5.9 Provisorische Zentrik 94
- 5.10 Zuordnung des Unterkiefermodells in den Artikulator nach zentrischer Registrierung 95
 - 5.10.1 Splitcast-Kontrolle 96
- 5.11 Axiographie 96
- 5.12 Protrusionsregistrarat 96
- 5.13 Definitive Zentrik 97
- 5.14 Modellmontage 97
 - 5.14.1 Artikulatorprogrammierung 98
- 5.15 Umarbeitung des Registrierbehelfs in Ästhetik-Phonetik-Schablonen 98
- 5.16 Herstellung eines Übertragungsschlüssels und Umarbeitung der Ästhetik-Phonetik-Schablonen zur Aufstellhilfe 101
- 5.17 Die Zahnaufstellung 102
- 5.18 Wachsenprobe und Muskel-Wangen-Abformung 106
- 5.19 Fertigstellung nach Wachsenprobe 107
 - 5.19.1 Bemalung des Frontzahnschildes 110
- 5.20 Remontage 112

- 6 Planungsumsetzung 121**

- 7 Chirurgisches Vorgehen 125**
 - 7.1 Allgemeines 125
 - 7.2 Chirurgische Verbesserung des Implantatlagers 127
 - 7.3 Implantation 130

- 8 Interimsversorgung und diagnostische Aufstellung 135**
 - 8.1 Herausnehmbare Interimsversorgung 135
 - 8.1.1 Interimsversorgung nach Freilegung der Implantate 136
 - 8.2 Festsitzender Interimsersatz 137
 - 8.3 Temporäre Fixturen 138

- 8.3.1 Erstprovisorium auf temporären Fixturen 138
- 8.3.2 Langzeitprovisorium auf temporären Fixturen 141

- 9 Prothetische Versorgung 147**
 - 9.1 Locator-Versorgung 147**
 - 9.1.1 Die direkte Einarbeitung 148
 - 9.1.2 Die indirekte Einarbeitung 148
 - 9.1.3 Neuanfertigung einer Prothese auf Locatoren 150
 - 9.2 Stegkonstruktionen 165**
 - 9.2.1 Neuanfertigung einer implantatgetragenen Totalprothese mit Steg 165
 - 9.2.2 Einarbeiten eines Steges in eine vorhandene Unterkiefer-Totalprothese 168
 - 9.3 Kugelanker/Druckknopfanker 177**
 - 9.3.1 Direkte Einarbeitung 177
 - 9.3.2 Indirekte Einarbeitung 178
 - 9.3.3 Neuanfertigung einer Prothese mit Kugelankern 179
 - 9.4 Teleskopgetragene Prothese auf Implantaten 182**
 - 9.4.1 Planung 182
 - 9.4.2 Neuanfertigung der Suprakonstruktion 182
 - 9.4.3 Verwendbare Materialien zur Herstellung von Teleskoparbeiten 194
 - 9.5 Festsitzender Zahnersatz auf Implantaten 199**
 - 9.5.1 Zementierte Brückenkonstruktion auf Abutments im Oberkiefer 199
 - 9.5.2 Verschraubte Zirkonbrücke im zahnlosen Oberkiefer 211

- 10 Komplikationen und Komplikationsmanagement 229**

- Sachregister 237**

- Geräte und Materialien 239**



Abb. 5-116 Aufsprühen des Cleaners aus dem PCS-System zum Entfernen der Dispersionsschicht.



Abb. 5-117 Prothese vor der Remontage.

Braun. Deshalb verwendet der Autor die genannten Farben.

Nach Aushärtung der transparenten Farbe wird das Frontzahnschild mit dem im PCS-System vorhandenen Cleaner von der Dispersionsschicht befreit (Abb. 5-116), dann mit Bimsstein glatt poliert und schließlich mit einem Hochglanzschwabbel auf Hochglanz gebracht. Die Prothesen werden nun kräftig gereinigt.

5.20 Remontage

Vor dem endgültigen Eingliedern der Prothesen muss eine Remontage durchgeführt werden, da durch die Polymerisationsschrumpfung leichte Okklusionsveränderungen eintreten. Das wird durch die Remontage korrigiert.² Nach einer Woche wird dieser Vorgang obligatorisch wiederholt,¹⁸ da erneut erhebliche Okklusionsstörungen auftreten können, wenn sich die Prothesen in die Schleimhaut eingelagert haben, was außerdem zu massiven Druckstellen führen kann. Druckstellen können aber auch aus anderen Gründen entstehen. So treten z. B. die sogenannten Scheuerdruckstellen sehr häufig bei atrophierten Kieferkämme oder Schlotterkämme auf.²¹ Bei schwierigen Fällen und persistierenden Druckstellen können mehrere Remontagen erforderlich sein. In jedem Fall muss aber mindestens einmal remontiert werden. Ohne

Remontage sind Totalprothesen funktionell minderwertig.

Die fertiggestellten Prothesen werden zunächst einprobiert und die Ausdehnung genau kontrolliert (Abb. 5-117). Die Prothesen verweilen für ca. 10 Minuten im Mund, bevor die Kieferrelationsbestimmung für die Remontage vorbereitet wird.

An die Außenflächen der Unterkieferprothese werden unterhalb regio 34–36 und regio 44–46 Fingerbänke aus GC Bite Compound (GC Germany, Bad Homburg) angebracht, und die Unterkieferzähne werden mit Microfilm isoliert. Die Isolierung wird getrocknet, und es wird in der Flamme erwärmtes Bite Compound auf die Okklusalfächen von 33–36 und 43–46 aufgebracht (Abb. 5-118a). Die Oberkieferzähne werden mit Microfilm isoliert und das okklusal aufgebrachte Bite Compound wird im Wasserbad bei 57 °C temperiert. Bevor das Material zurück in den Mund geht, wird es mit Microfilm isoliert.

Nun wird eine Kieferrelationsbestimmung durchgeführt. Die Unterkieferprothese wird mit den Zeigefingern auf den Fingerbänken und mit den Daumen unterhalb des Unterkieferastes fixiert. Der Patient schließt mit leichtem Druck den Mund, ohne das Bite Compound auf die Zahnreihen durchzudrücken. Es ist möglich, dass dieser Vorgang mehrmals unter Auftragen und Zurückschneiden des Materials wiederholt werden muss. Der Patient muss ohne Manipulation in die Impressionen finden, und die Prothesenbasis darf sich nicht verschieben. Dies sollte



Abb. 5-118 Registrierung für die Remontage: **a** Impressionen der Seitenzähne, Fingerbänke aus GC Bite Compound, **b** Frontverschlüsselung mit Okklusionssilikon, **c** verschlüsselte Prothesen außerhalb des Mundes.

mithilfe einer Lupenbrille kontrolliert werden. Auch die Antagonistenkontakte sollten mit Shimstock-Folie auf Halt überprüfen werden. Der anteriore Bereich wird mit StoneBite verschlüsselt (Abb. 5-118b und c). Bei einer korrekten Zentrik mit gleichmäßiger Kraftverteilung und richtiger Prothesenausdehnung saugen sich die Prothesen sehr gut auf der Schleimhaut an.

Nun erfolgt die Zuordnung der Prothesen auf den Modellen im Artikulator. Das Oberkiefermodell wurde bereits schädelbezogen in den Artikulator eingestellt (s. o.), aber der Unterkiefer muss neu zugeordnet werden. Dies geschieht wie folgt: Die Prothesen werden auf das Remontagemodell zurückgesetzt und mit Pattex-Kleber am Modell fixiert. Dann wird der Oberkiefer in die Impressionen des Unterkiefers gesetzt und beide mit Pattex-Heißkleber und abgebogenen Nägeln aneinander befestigt. Mit Artikulationsgips wird dann der Unterkiefer einartikuliert. Nach der Aushärtung erfolgt eine Split-cast-Kontrolle, ohne die Verschlüsselung vorab zu entfernen.

Nun dürfen die Prothesen nicht mehr von dem Modell entfernt werden. Die Verschlüsselung wird geöffnet, aber die Prothesen sind nach wie vor am Modell befestigt. Es wird eine Okklusionsanalyse durchgeführt. Ziel ist eine physiologische Höcker-Fossa-Beziehung mit einer Front-/Eckzahnführung.

Dazu zeichnet man mit einem wasserfesten Filzstift bukkal an den Seitenzähnen im Oberkiefer die Ist-Position der Oberkieferhöcker ein und am Unterkiefer die Soll-Position der Unterkieferhöcker.

Es werden zunächst mit einem Keramikscheifer oder mit einer Hartmetallbirnenfräse die Frühkontakte in HIKP (habituelle Interkuspitation) eingeschliffen und zwar so weit, bis gleichmäßiger Kontakt im gesamten Seitenzahnbereich erreicht wird. Immer wieder wird mit Shimstock-Folie kontrolliert, und es werden A-, B-, C-Kontakte eingeschliffen. Dabei darf sich die Shimstock-Folie auch bei kräftigem Zug nicht zwischen den anatomischen Kauflächen durchziehen lassen. Die mittleren und seitlichen Schneidezähne sollen außer Kontakt sein und müssen das Durchziehen von mindestens fünf Shimstock-Folien-Stärken erlauben. Bei einer Distalbiss-situation ist dies entsprechend mehr. Die Eckzähne können in Kontakt sein. Die A-, B-, C-Kontakte werden mit einem wasserfesten Filzstift markiert.²

A-, B-, C-Kontakt ist die Lagebezeichnung für Kontakte zum Gegenzahn im Sinne einer stabilen Okklusion im Seitenzahngebiet.⁹ Zähne sollten miteinander für einen stabilen Biss im Seitenzahnbereich sorgen, in Kontakt stehen und sich nur an den A-, B-, C-Kontakten berühren, denn sonst entstehen Störkontakte. Werden diese Parameter nicht eingehalten, können Kiefergelenksschäden entstehen.²² A-, B- und C-Kontakte werden folgendermaßen definiert:

- A-Kontakt: Kontakte der Wangenhöcker von Ober- und Unterkiefer.
- B-Kontakt: Kontakte der Gaumenhöcker im Oberkiefer mit den Wangenhöckern im Unterkiefer.
- C-Kontakt: Kontakte der Gaumenhöcker im Oberkiefer mit den Zungenhöckern im Unterkiefer.

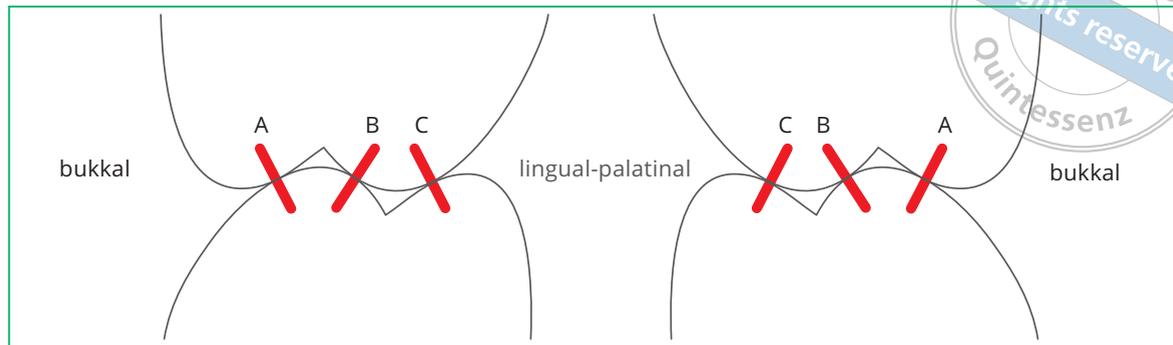
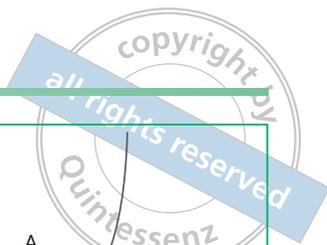


Abb. 5-119 A-, B-, C-Kontakte (Grafik: J. Polz).

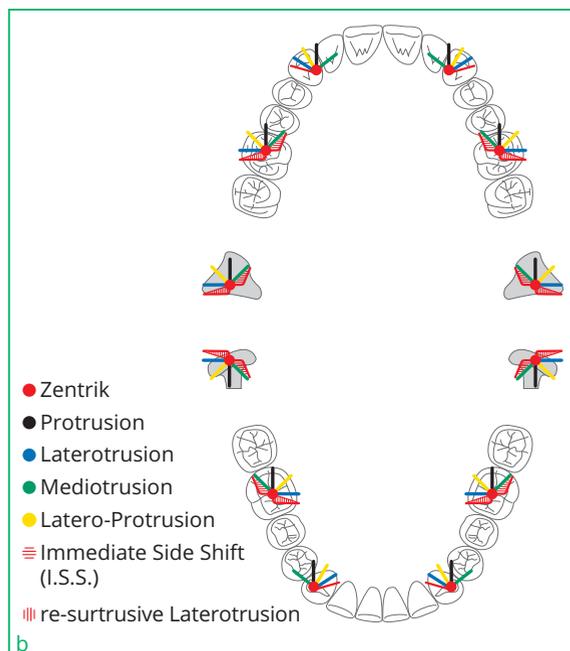
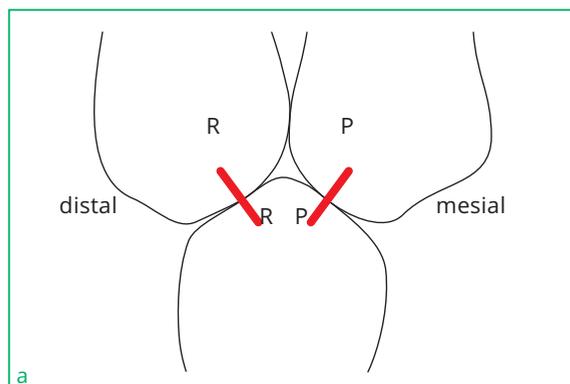


Abb. 5-120 Ausgleichs- und Schließstopper, **a** Retrusions- und Protrusionsstopper, **b** der Farbcodes des okklusalen Kompasses nach M. H. Polz (Grafik: J. Polz).

Sind alle drei Kontakte vorhanden oder wenigstens ein A- und B- oder ein B- und C-Kontakt, wird der Kaudruck in Richtung der Zahnachsen abgeleitet und der Zahnhalteapparat gleichmäßig belastet. Die Kippung der Zähne und somit auch der Prothese wird verhindert, ebenso eine Aufteilung der Kaudruckkräfte in Zug- und Druckkräfte auf die Strukturen des Zahnhalteapparats. Von den drei Kontakten ist der B-Kontakt der bedeutsamste, der deshalb mit einem weiteren Kontakt an jedem Seitenzahn vorhanden sein sollte.²³

A- und B- bzw. C- und B-Kontakte bewirken eine stabile Okklusion und eine axiale Zahnbelastung. Im Normalfall reicht der A- und B-Kontakt oder der C- und B-Kontakt aus, um eine stabile Okklusion und eine axiale Zahnbelastung zu erreichen (Abb. 5-119).

Es gibt außerdem Ausgleichs- und Schließstopper (auch Retrusions- und Protrusionsstopper genannt), die ausschließlich der Lagebestimmung dienen. Wenn die Oberkiefer-Totalprothese beim Zubiss kippt, sonst aber fest sitzt, dann fehlen die Ausgleichsstops. Beim Zubiss rutscht die Unterkieferprothese nach distal, die Oberkieferprothese nach mesial. Die Lage der Schließstopper und Ausgleichskontakte ist immer folgendermaßen:

- Unterkiefer-Schließstopper liegen auf nach mesial geneigten Abhängen.
- Unterkiefer-Ausgleichskontakte liegen auf nach distal geneigten Abhängen.
- Oberkiefer-Schließstopper liegen auf nach distal geneigten Abhängen.
- Oberkiefer-Ausgleichskontakte liegen auf nach mesial geneigten Abhängen (Abb. 5-120).

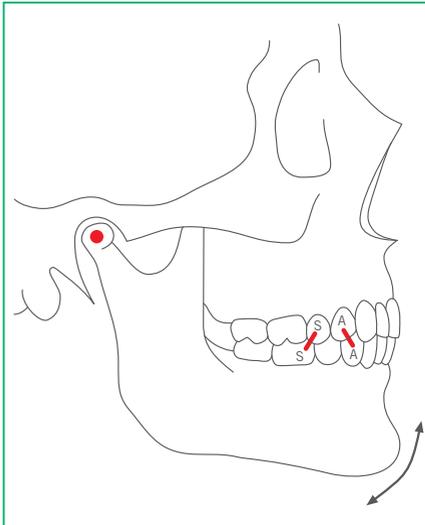


Abb. 5-121 Höcker-Fossa-Position. Ausgleichs- und Schließstopps (Grafik: J. Polz).

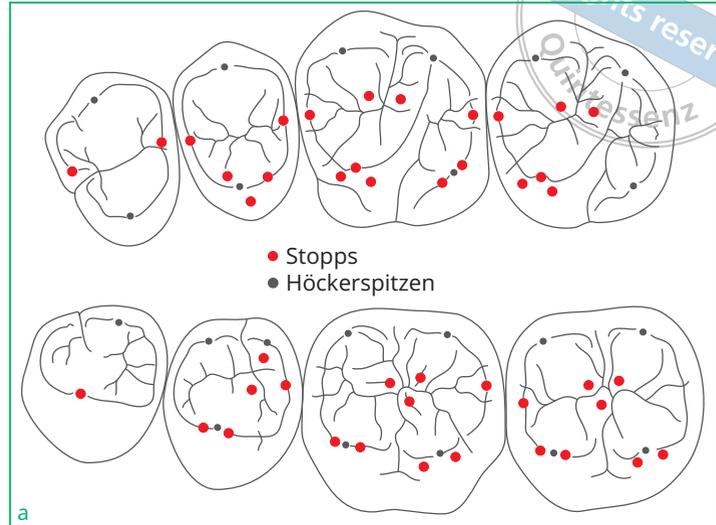
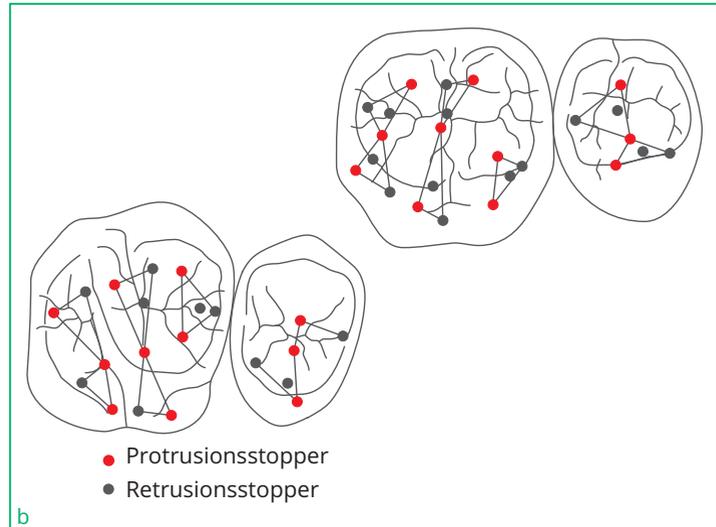


Abb. 5-122 a Okklusales Kontaktpunktschema (nach M. H. Polz). **b** Kontakte an distalen Neigungen des okklusalen Reliefs im Oberkiefer: Protrusionsstopper. Kontakte an mesialen Neigungen des okklusalen Reliefs im Unterkiefer: Protrusionsstopper. Kontakte an mesialen Neigungen des okklusalen Reliefs im Oberkiefer: Retrusionsstopper. Kontakte an distalen Neigungen des okklusalen Reliefs im Unterkiefer: Retrusionsstopper (Grafik: J. Polz).



Durch die Remontage soll das Einschleifkonzept nach A-, B-, C-Kontakten mit Ausgleichs- und Schließstoppern erreicht werden. Gleichgültig, von welcher Position aus der Patient schließt – er solle immer in die Interkuspitation der Zähne, d. h. in die Höcker-Fossa-Position gelangen (Abb. 5-121 bis 5-123). Bei der Korrektur von Exkursionskontakten müssen die Kontakte in statischer Okklusion geschont werden.

Dann wird die Protrusion eingeschliffen. Die Protrusionsschrauben werden soweit herausgeschraubt, dass eine Kopfbissstellung entsteht. Nun werden Protrusionsscheiben in den Artikulator ge-

setzt, um eine parallele Protrusionsführung zu erreichen. Es sollte auch beim Einschleifen Kontakt an 11, 21, 31 und 41 angestrebt werden. Hierbei darf sowohl an den Ober- wie auch an den Unterkiefer-Schneidezähnen geschliffen werden, aber auf ästhetische Kriterien ist dabei unbedingt zu achten. Frühkontakte im Seitenzahngelände dürfen an distal geneigten Abhängen der Oberkiefer-Kauflächen und an mesial geneigten Abhängen der Unterkiefer-Kauflächen korrigiert werden.

Millimeterweise wird nun die Protrusionsschraube wieder hereingedreht. Möglichst in jeder Protrusions-

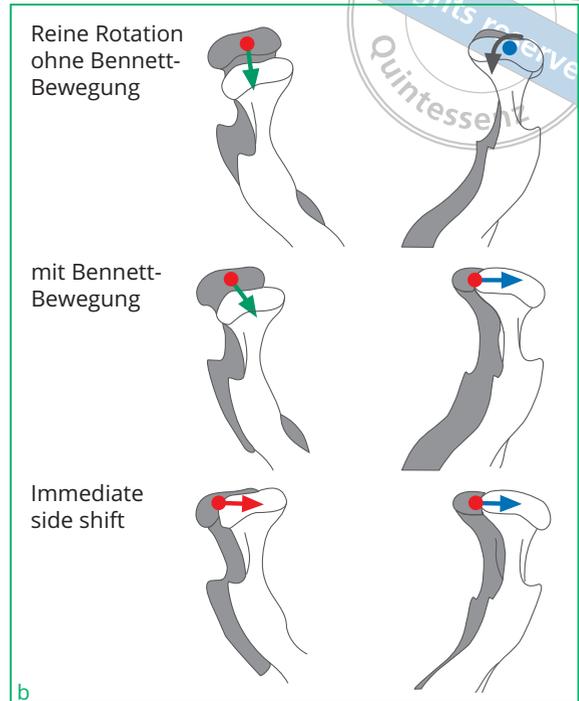
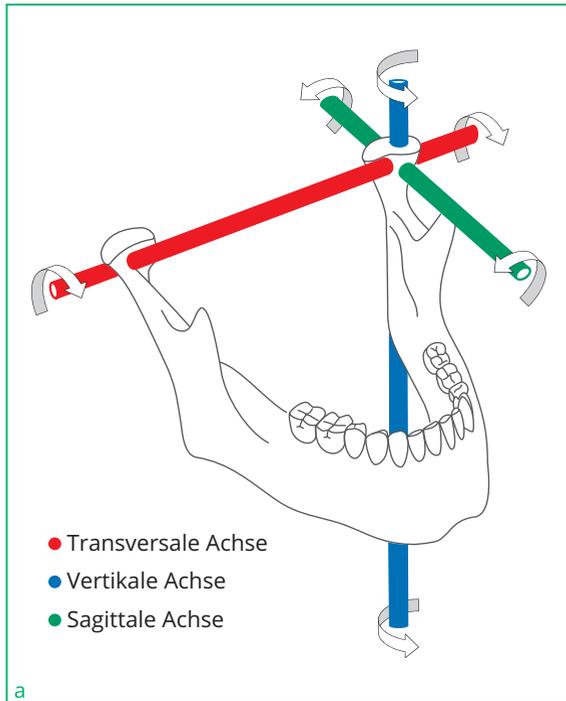
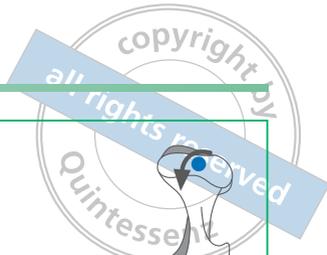


Abb. 5-123 Kieferbewegungen. **a** Drehachsen des Unterkiefers in Dynamik, **b** Bewegungsvariationen des Unterkiefers (Grafik: J. Polz).



Abb. 5-124 Laterotrusionsbewegung.

phase sollte Kontakt auf den Frontzähnen entstehen, der stets mit einem wasserfesten Filzstift markiert wird. Dann werden blaue Bennett-Einsätze für die Lateralbewegung eingesetzt. Dabei werden mit der Okklusionsfolie in statischer Okklusion die Kontakte markiert und mit dem Filzstift übertragen (Abb. 5-124).

Es wird eine Rechtslateralbewegung durchgeführt, und das Artikulator-Oberteil wird nach links

geschoben. Die linke Kondylarkugel muss dabei Kontakt mit dem linken Bennett-Einsatz haben und die rechte Kondylarkugel muss sich an der Rückwand des Kondylargehäuses nach außen bewegen. Die Kontakte bei 13 und 43 müssen linear sein, eventuell auch die bei 14 und 44. Alle übrigen Kontakte werden entfernt (Abb. 5-125). Bei dem vorgestellten Okklusionskonzept soll erreicht werden, dass unabhängig davon, aus welcher Position der Patient die Kaubewegung durchführt, die Zähne immer wieder in die Interkuspitation (Höcker-Fossa-Beziehung) geführt werden. Dadurch werden Ober- und Unterkieferprothese am Prothesenlager fixiert.

Nun werden die Kauflächen mit Monomer gereinigt, eine Splitcast-Kontrolle des Einschleifergebnisses wird durchgeführt, die Fingerbänke werden entfernt und die Prothesen gereinigt. Dieses Prozedere wird in gleicher Weise bei einer zweiten oder dritten Remontage durchgeführt. Der Patient erhält Pflegehinweise zur korrekten Reinigung seiner neuen Prothese und seiner Schleimhaut.



Abb. 5-125 a Schlechte Okklusion nach Polymerisation vor Remontage, b Höcker-Fossa-Analyse, c Einzeichnung Soll-Position Unterkieferhöcker, d Einzeichnung Ist-Position Oberkieferhöcker, e Einschleifen der zentrischen Kontakte (A-, B-, C-Kontakte), f Shimstock-Folien-Kontakttest, g und h Eingeschliffene A-, B-, C-Kontakte, i herausgedrehte Protrusionsschraube, j Protrusionseinstellung, k Protrusionsführungsmarkierung beim Einschleifen, l Millimeterangabe der Protrusionsschraube, m Laterotrusionseinschleifung (Eckzahnführung), n Laterotrusionsbewegung im Artikulator, o Eckzahnführung eingeschliffen.



Abb. 5-126a bis e Zufriedene Patientin nach Abschluss der Behandlung.

Ungefähr alle zwei Jahre sollte man bei totalprothetischen Versorgungen eine Remontage durchführen; jährlich muss ein Check-up erfolgen. Wenn alles so umgesetzt wird, gibt es viele glückliche Patienten, die nicht nur über gut funktionierenden, sondern auch über ästhetischen Zahnersatz verfügen (Abb. 5-126).

Literatur

1. Jacobs R, van Steenberghe D. Comparative evaluation of the oral tactile function by means of teeth or implant-supported prostheses. *Clin Oral Implants Res* 1991;2(2):75–80.
2. Gutowski A. Kompendium der Zahnheilkunde. Eigenverlag, 10. überarb. und erw. Aufl. 2012.
3. Caesar HH. Inlay- und Onlaytechnik. München: Neuer Merkur, 1987.
4. Grunert I. Die Kiefergelenke des Zahnlosen: eine anatomische und klinische Untersuchung. Habilitationsschriften der Universität Innsbruck. Berlin: Quintessenz, 1995.
5. Heller R. Die Beziehung der Okklusion zum kraniosakralen System. In: Boisserée W, Schupp W (Hrsg). *Kraniomandibuläres und Muskuloskeletales System*. Berlin: Quintessenz, 2012.
6. Palla S. Bestimmung der Kieferrelation. In: Hupfauf L (Hrsg). *Praxis der Zahnheilkunde Bd. 7, Totalprothesen*. München: Urban & Schwarzenberg, 1991.
7. Grunert I. Verschiedene Registriersysteme. Die Axiographie. In: Körholz K-K (Hrsg). *Individuelle Totalprothetik. Erfolgreiche Versorgung nach dem TiF-System*. Berlin: Quintessenz, 2006.
8. Lehmann KM, Hellwig E. Zahnärztliche Propädeutik. München: Urban & Fischer bei Elsevier, 10. überarb. Aufl. 2005.
9. Benz C. *Lexikon Zahnmedizin, Zahntechnik*. München, Jena: Urban & Fischer, 2000.
10. Horn R. Auswahl und Aufstellung der Frontzähne. In: Hupfauf L (Hrsg). *Praxis der Zahnheilkunde Bd.7, Totalprothesen*. München: Urban & Schwarzenberg, 1991.
11. Zachrisson BU. Facial esthetics: guide to tooth positioning and maxillary incisor display. *World J Orthod* 2007;8(3):308–314.
12. Pound E. Utilizing speech to simplify a personalized denture service. *J Prosthet Dent* 1970;24(6):586–600.
13. Ude G. Sprache und Zähne. Phonetische Aufstellung in Arbeitsmethodik und Analyse. *Quintessenz Zahntech* 2011;37(11):1438–1450.
14. Stuck J. Die totale Prothese: Eine Kursschrift. Fuchstal: Concept & Text, 1996.
15. Hörauf K. Frontzahnformen und Konstitutionstypen. *Dtsch Zahnärztl Z* 1958;13:521–523.
16. Gerber A. Complete Dentures (VIII). Basic esthetics in complete dentures. *Quintessence Int* 1974;1:45–50.
17. Grunert I. Gibt es etwas Neues in der Totalprothetik? *ZMK* 2010;26.
18. Grunert I, Crepaz M. *Totalprothetik, ästhetisch – funktionell – individuell*. Berlin: Quintessenz, 2003.
19. Grunert I. Wissenschaft und Praxis von Front-/Eckzahnkontrollierten Totalprothesen. *Zahnarzt & Praxis International* 1999;2:410–417.
20. Grunert I, Kofler M, Gausch K, Kronenberg M. Masseter and temporalis surface electromyography in patients wearing complete dentures comparing anterior and posterior occlusal concepts – a pilot study. *J Oral Rehabil* 1994;21(3):337–347.
21. Marxkors R (Hrsg). *Lehrbuch der zahnärztlichen Prothetik: für Studium und Beruf*. Köln: Deutscher Zahnärzte-Verlag, 5. überarb. und erw. Aufl. 2010, S. 377.
22. Boisserée W, Schupp W (Hrsg). *Kraniomandibuläres und Muskuloskelettales System: Funktionelle Konzepte in der Zahnmedizin, Kieferorthopädie und Manualmedizin*. Mit Beiträgen von: Annunziato N, Grunert I, Haubrich J, Heller R, Läkamp M, Lovric D, Polz M. Berlin: Quintessenz, 2012.
23. Barth W, Gühring J. *Grundwissen für Zahntechniker. Anatomie: Spezielle Biologie des Kauens*. München: Neuer Merkur, 1992.

9.4 Teleskopgetragene Prothese auf Implantaten

Die Indikation für Teleskope ist in erster Linie das Zusammenspiel zwischen Implantaten und Restbe-zahnung. Je nach Pfeileranzahl können entweder he-rausnehmbare Brücken oder Modellgussprothesen angefertigt werden.¹

Aber auch hygienische Aspekte spielen eine große Rolle. Bei sehr dicken Schleimhautverhältnissen ist es sinnvoll, statt einer festsitzenden Brücke (zementiert oder verschraubt) eine herausnehmbare zu wählen, um optimale Verhältnisse für die Pflege – sowohl für den Patienten als auch für die Prophylaxe-kraft – zu schaffen. Außerdem können vorgefertigte Aufbauten in Form von Locatoren oder Druckknopfankern bei sehr dicken Schleimhautverhältnissen zu kurz sein, sodass individuelle Aufbauten in Form von Teleskopen angefertigt werden müssen.²

Auch große vertikale Dimensionen können durch Teleskope gut überbrückt werden. Bei großen Pfeilerdivergenzen sind Teleskope durch ihre individuelle Anfertigung eine gute Alternative.³⁻⁷

9.4.1 Planung

Bei Teleskoparbeiten auf Implantaten gibt es zwei Möglichkeiten zur Planung der prothetischen Arbeit: Entweder wird eine diagnostische Aufstellung am Modell gefertigt oder es wird eine digitale Aufstellung am PC vorgenommen und in Kunststoff gefräst. Die CAD/CAM-Aufstellung kann auch mit Implantatverschraubungen versehen werden. Dadurch ist es möglich, zusätzlich die Richtigkeit der Abformung zu prüfen.

Die diagnostische Aufstellung ist unbedingt notwendig, um Angaben zur Höhe, Neigung, Breite sowie zu labialen und bukkalen Platzverhältnissen genau zu bestimmen.⁸ Die Aufstellung wird im Mund des Patienten anprobiert und unter Berücksichtigung der Ästhetik/Phonetik bearbeitet. Die Information der diagnostischen Aufstellung wird durch einen Silikonvorwall gesichert. Dieser wird bei der Herstellung der Abutments, die gleichzeitig als Primärkronen dienen, genutzt. Dadurch ist es möglich, die Platzverhältnisse optimal zu nutzen.

Nun kann die Herstellung der Abutments/Primärkronen beginnen, die aus Gold, Zirkon oder einer NEM-Legierung gefertigt werden können.

9.4.2 Neuanfertigung der Suprakonstruktion

Es ist empfehlenswert, die Suprakonstruktion neu anzufertigen. Die Vorgehensweise wird im Folgenden beschrieben.

Abformung

Nach Freilegung der Implantate wird die Situation für die Anfertigung eines individuellen Löffels abgeformt (Abb. 9-114).

Mit dem individuellen Löffel werden die Implantate abgeformt (Abb. 9-115). Es kann eine geschlossene⁹ oder eine offene Implantatabformung¹⁰ durchgeführt werden. Prinzipiell favorisieren wir die offene Implantatabformung (siehe Kapitel 9.3) (Abb. 9-116). Entsprechend der gewählten Vorgehensweise muss der individuelle Löffel vom Labor gestaltet werden.

Es gibt verschiedene Empfehlungen zur Abformtechnik, z. B. die Verblockung der Abformpfosten untereinander mit Acrylatkunststoff.¹¹ Von vielen Autoren wird eine Modifikation dieser Technik beschrieben: das zusätzliche Verblocken der Abformpfosten mit Zahnseide.¹²⁻¹⁵ Hierbei werden zunächst die Gingivaformer abgeschraubt, die Implantate gespült und die Abformpfosten für die offene Implantatabformung aufgeschraubt. Dann werden die Implantate mit Zahnseide in 8er-Ligaturen untereinander verblockt. Die Zahnseide wird mit Pattern Resin verstärkt (Abb. 9-117).

Gezeigt wird im Folgenden die Abformung bei Teleskoparbeiten anhand von zwei ähnlichen Patienten-fällen, die mit 6 bzw. 8 Implantaten versorgt wurden. Das Vorgehen ist weitgehend standardisiert, damit optimale Ergebnisse bei diesem Teilschritt erzielt werden.

Zunächst wird der Abformlöffel einprobiert. Eventuell muss er noch individualisiert werden, damit die Abformpfosten ausreichend, aber nicht störend ge-

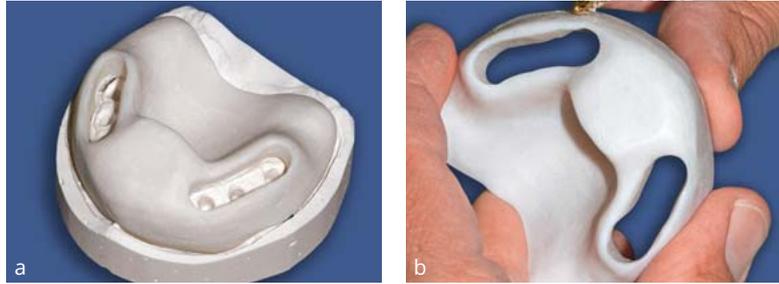


Abb. 9-114 a und b Individueller Funktionslöffel für die Implantatabformung.



Abb. 9-115 a und b Individueller Oberkieferlöffel.

Abb. 9-116 Individueller Unterkieferlöffel.

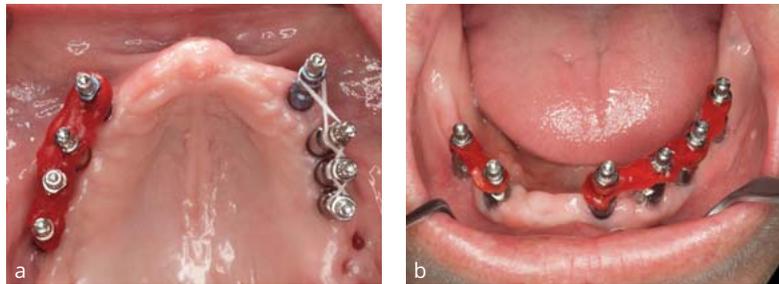


Abb. 9-117 a Im Oberkiefer rechts sind die Implantate in 8er-Ligaturen mit Zahnseide verbunden, links sind sie bereits verblockt, **b** verblockte Abformpfosten im Unterkiefer.

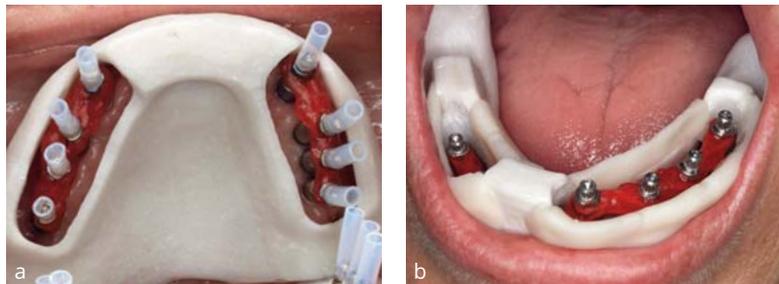


Abb. 9-118 a Einprobe des individuellen Löffels im Oberkiefer; auf den Abformpfosten befinden sich Kunststoffschutzhüllen, **b** Individualisierung des Unterkiefer-Abformlöffels nach Verblockung der Abformpfosten.

fasst sind (Abb. 9-118). Die Abformlöffelinnenseite wird vor der Abformung mit einem Adhäsiv bestrichen.

Die Qualität der Implantatabformung ist u. a. von der richtigen Auswahl des Abformmaterials abhängig.¹⁶ In der Implantatprothetik sollten heute nahezu

ausschließlich Polyether und A-Silicone verwendet werden.^{13,17-20} Wir bevorzugen eine Abformung mit einem Polyether. Bei der Wahl des Materials sollte nicht nur auf Dimensionsgenauigkeit geachtet werden, sondern auch darauf, dass das Material bei Verwackelungen dimensionsstabil ist.²¹ Polyether sind

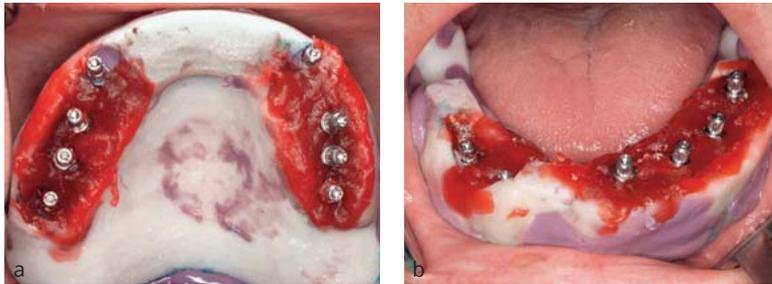


Abb. 9-119a und b Abformung mit Impregum; die Abformpfosten sind am Abformlöffel verblockt.

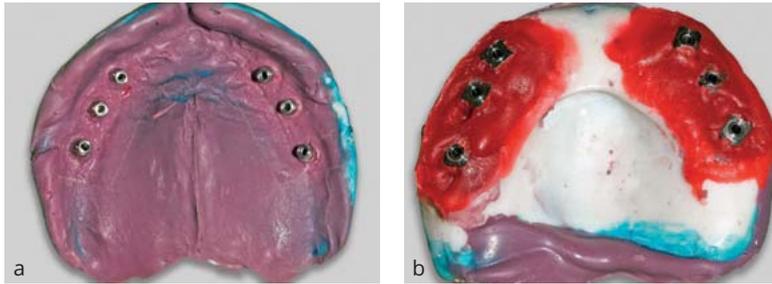


Abb. 9-120 a Oberseite der Abformung; die Schrauben wurden komplett aus den Abformpfosten entfernt, **b** Unterseite der Abformung mit genauer Darstellung der Bänder und der Kieferkammsituation.

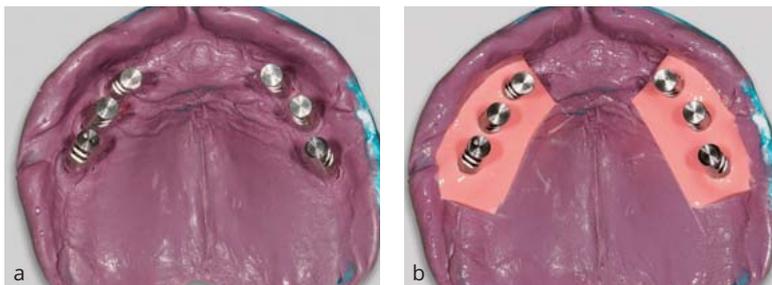


Abb. 9-121 a Individuelle Implantatabformung mit Laboranalogen, **b** individuelle Implantatabformung mit Laboranalogen und Gingivamaske.

aufgrund ihrer hohen Adhäsivität zur Implantatabformung prädestiniert.²²

Die Schleimhaut sollte gut getrocknet und frei von Blut sein. Die Abformpfosten werden mit einer dünnen Spitze umspritzt, der Abformlöffel ist mit dem Material beschickt und wird in situ gebracht. Es werden funktionelle Bewegungen vom Patienten durchgeführt. Die Wangen werden an den Löffel anmassiert. Die verblockten Abformpfosten werden vom Abformmaterial befreit und wiederum mit Pattern Resin am Abformlöffel verblockt (Abb. 9-119). Die Schrauben werden gelöst und aus dem Abformpfosten komplett entfernt (Abb. 9-120). Die Abformung wird desinfiziert und zur Modellherstellung weiter verarbeitet.

Der Gegenkiefer wird in herkömmlicher Weise mit Alginate abgeformt oder mit der entsprechenden Prothetik versorgt, die angefertigt werden muss.

Modellherstellung

Die Laboranaloge werden aufgeschraubt (Abb. 9-121). Laut Herstellerangabe (3M Espe, Seefeld) können Polyetherabdrücke nach 30 Minuten ausgegossen werden. Die Abformung wird mit unter Vakuum angerührtem Superhartgips ausgegossen und aufgefüllt.

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten zur Modellherstellung. Die Abformung kann mit Knetsilikon ummantelt werden, sodass ein Funktionsrand entsteht (Abb. 9-122). Man kann aber auch ein Quicksplittmodell mit Sockelformer verwenden. Um ein Quicksplittmodell herzustellen, wird eine Metallplatte aus dem Quicksplittsystem in den Deckel gesetzt (Abb. 9-123).

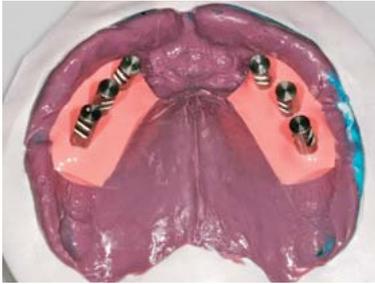


Abb. 9-122 Darstellung des Funktionsrandes zur Modellherstellung in Alginat.



Abb. 9-123 Kuvette (Axiosplit) zur Herstellung des Funktionsmodells.

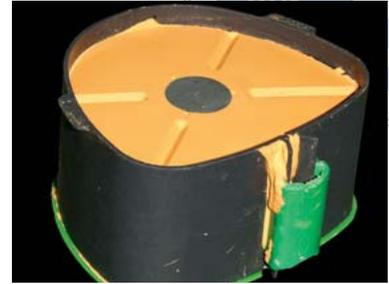


Abb. 9-124 Nach dem Aushärten wird der Superhardgips mit einer Gips-gegen-Gips-Isolierung versehen.



Abb. 9-125 Für den Guss des Axiosplitkonters wird der gleiche Gips verwendet.

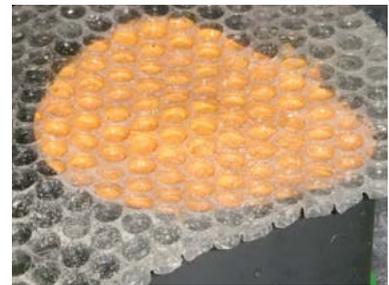


Abb. 9-126 Auf den noch weichen Gips wird Noppenfolie gelegt, um eine Retentionsfläche zu schaffen.

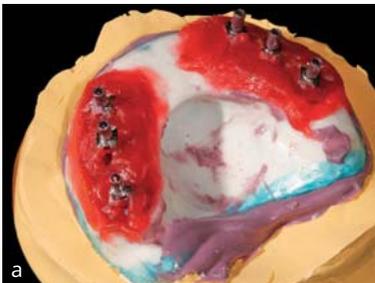


Abb. 9-127 a Fertiges Funktionsmodell mit Abformung, b und c von der Abformung getrenntes Funktionsmodell.

Ist der Gips ausgehärtet, wird ein Magnet mit Magnetteller aufgesetzt (Abb. 9-124). Der Gips wird mit einem Gipstrennmittel isoliert und mit dem gleichen Superhardgips aufgefüllt (Abb. 9-125 und 9-126). Wenn der Gips ausgehärtet ist (Abb. 9-127), wird das Modell am Gipstrimmer getrimmt, wobei ein kleiner Funktionsrand stehen bleiben muss (Abb. 9-128).

Die Splitcastform wird auseinandergenommen, abgespült, von allen Schleifresten befreit und wieder



Abb. 9-128 Getrimmtes Axiosplit-Implantatmodell mit dargestelltem Funktionsrand.



Abb. 9-130 Die Kupplung des Gesichtsbogens wird mit der Übertragungshilfe gesetzt und mit der Bissgabelstütze fixiert.

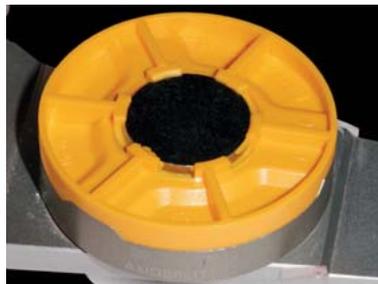


Abb. 9-129 In das Artikulator-Oberteil wird eine Axiosplitplatte (konfektionierte Kunststoffplatte) eingesetzt.



Abb. 9-131 Mit Artikulationsgips werden Axiosplitplatte und Modell im Artikulator-Oberteil einartikuliert.

zusammengesetzt. Der Funktionsrand wird mit einer Fräse zurückgeschliffen, wobei die Umschlagkante des Funktionsrandes stehen bleibt. Dies ist wichtig für die Kieferrelationsbestimmung und später für eine möglichst große Saugkraft der Ästhetik-Phonetik-Schablone. Sollte die Schablone zu locker sitzen, kann man sie entweder mit Haftcreme befestigen, oder es werden zwei Schrauben zur Fixierung mit eingearbeitet. Dieser Vorgang ist allerdings wesentlich zeitaufwendiger und umständlicher.

Nun erfolgt eine erste Kieferrelationsbestimmung. Einen Anhaltspunkt für die Vertikalbestimmung gibt die vorhandene provisorische Versorgung, die zuvor auf die angemessene Vertikaldimension eingestellt wurde.

Zunächst wird ein Gesichtsbogen für die Oberkiefermontage angelegt (siehe Kapitel 5.7) (Abb. 9-129 bis 9-131). Zur Übertragung verwendet man Gingivaformer oder andere Aufbauten auf den Implantaten (Abb. 9-132).

Für die Kieferrelationsbestimmung verwendet man entweder Registrierschablonen, wie in Kapitel 5.9 beschrieben, oder eine Wachszentrikplatte auf Gingivaformern. Es ist abhängig von der Bezahnung im Gegenkiefer.

In eine angewärmte Beauty-Pink-Wachsplatte (3 mm) werden Impressionen des Oberkiefers eingedrückt. Die Wachsplatte wird entlang der äußeren Kante der Impressionen zurechtgeschnitten. Die noch leicht angewärmte Platte wird zurück in den Mund gesetzt und der Patient nimmt eine aufrechte

Sitzposition ein. Er okkludiert in die Wachsplatte ohne Manipulation durch den Behandler. Die Wachsplatte wird in Eiswasser gekühlt, und die Unterkieferimpressionen werden mit einem Skalpell (X-Acto-Messer, Klinge Nr. 5) zurückgeschnitten, bis nur noch minimale Spuren der Impressionen vorhanden sind. Die Kontakte werden mit schwarzer Okklusionsfolie im Mund überprüft. Dabei ist darauf zu achten, dass der Unterkiefer keine Abgleitbewegung auf der Wachsplatte macht. Die Kontakte werden soweit reduziert, bis sie punktförmig und gleichmäßig auf der Platte zu finden sind und der Patient wiederholt stabil in dieselbe Kontaktposition findet. Dann werden die Kontakte im Unterkiefer mit Aluwachs verfeinert. Die Gingivaformer werden positionsgetreu beschriftet und für die Montage mitgegeben.

Als Nächstes werden die Gingivaformer auf die Laborimplantate des Implantatmodells geschraubt (Abb. 9-133). Die Wachszentrikplatte wird auf die Gingivaformer gesetzt. Es ist darauf zu achten, dass die Gingivaformer exakt in die Impressionen passen (Abb. 9-134). Der Gegenkiefer wird der Unterseite der Impressionen zugeordnet. Mit Stahlnägeln und Pattex-Heißkleber, der mit Kältespray gekühlt wird, werden die Ober- und Unterkiefermodelle fixiert. Die vom Zahnarzt vorgegebenen Messpunkte der vertikalen Bisshöhe werden mithilfe der Beerendonk-Schieblehre ausgemessen (Abb. 9-135).

Entsprechend der Höhenvorgabe wird der Stützfing des Artikulators gestellt (Abb. 9-136). Der Artikulator wird auf den Kopf gestellt, und in die Axio-



Abb. 9-132 Gingivamaske auf dem Modell.



Abb. 9-133 Wachscentrikplatte.

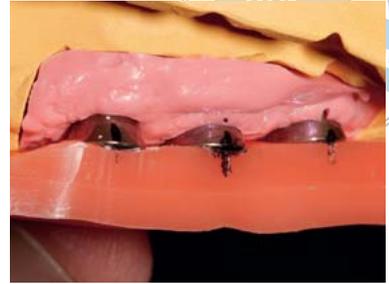


Abb. 9-134 Wachscentrikplatte auf dem Modell.



Abb. 9-135 Höhenmessung mit der Beerendonk-Schieblehre.



Abb. 9-136 Artikulatorstützstift mit Mikrometerschraube.



Abb. 9-137 Zugeordneter Gegenkiefer, bereit für die Einstellung in den Artikulator.



Abb. 9-138 Einartikuliertes Ober- und Unterkiefermodell.

splitplatte des Oberteils wird das Oberkiefermodell platziert (Abb. 9-137). Auf die Artikulator-Unterseite wird eine Axiosplitplatte gesetzt, und mithilfe von Artikulationsgips wird das Unterkiefermodell einartikuliert (Abb. 9-138).

Nach Aushärtung des Gipses wird eine Splitcastkontrolle durchgeführt; danach werden die Stahlnägel entfernt. Der Stützstift des Artikulators wird auf Null gestellt. Mit der Beerendonk-Schieblehre (Abb. 9-139) wird nochmals die Vertikaldimension

nachgemessen und notfalls am Stützstift die Höhe korrigiert.

Sollte der Patient in beiden Kiefern zahnlos sein, wird wie in Kapitel 5.9 beschrieben zunächst mit Registrierschablonen eine provisorische Kieferrelationsbestimmung vorgenommen.

Nach der definitiven Zentrikbestimmung werden die Schablonen zur Ästhetik-Phonetik-Schablone umgearbeitet, um die Position der Zähne festzulegen. Die Situation wird wie ein Dokument mit Knetsilikon

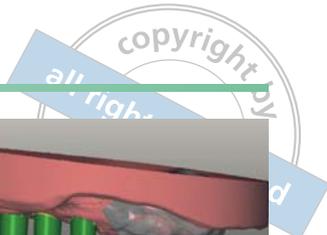


Abb. 9-139 Genaue Höheneinstellung mit der Beerendonk-Schieblehre.



Abb. 9-140 Ober- und Unterkiefermodell im Artikulator.

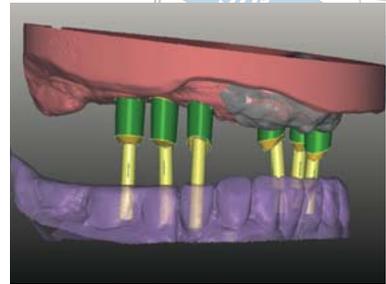


Abb. 9-141 Beispiel für die Herstellung eines Zirkonabutments im CAD/CAM-Verfahren.



Abb. 9-142 Konfektioniertes Titanabutment.



Abb. 9-143 Individuell gegossene Abutments.



Abb. 9-144 Sekundärmodellation mit Pattern Resin.

fixiert und die Zähne können entsprechend aufgestellt werden.²³ Nach der Anprobe wird aus Knetsilikon ein Vorwall gefertigt, um die Höhe und Einschubrichtung der Abutments zu bestimmen. Sollten die Abutments CAD/CAM-gefräst werden, müssen Modell und Aufstellung eingescannt werden (Abb. 9-140).

Montage und Herstellung der Abutments

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Abutments herzustellen (Abb. 9-141): Am einfachsten ist die Verwendung konfektionierter Titanabutments, die durch Beschleifen etwas individualisiert werden können (Abb. 9-142). Eine weitere Möglichkeit ist die Verwendung angussfähiger Abutmentfundamente, die individuell modelliert werden (Abb. 9-143).

Nach Modellation werden die Wachs-Kunststoff-Abutments mit Wachsdraht angestiftet (Abb. 9-144) und in einer Muffel bzw. einem Muffelformer oder in eine selbstklebende Manschette eingebettet (Abb. 9-145).

Durch Ausbrennen des Waxes und Kunststoffes entsteht eine Hohlform, die mit einer Goldlegierung oder Stahl ausgegossen wird. Nach Abkühlung werden die Gussteile ausgebettet. Die Gusskanäle werden abgetrennt, die gegossenen Abutments ausgearbeitet, am Parallelometer in richtige Einschubrichtung gebracht und nachgefräst (Abb. 9-146).

Bei CAD/CAM-gefrästen Abutments aus Zirkon wird das Modell mit den Laboranaloge eingescannt (Abb. 9-147). Auch die in den Artikulator eingestellten Modelle werden samt Artikulator eingescannt. Sollte bereits ein Provisorium, z. B. eine Totalprothese, vorhanden sein, wird auch dieses eingescannt (Abb. 9-148). Wenn das Provisorium ästhetisch gelungen ist, wird es mit dem eingescannten Implantatmodell gematcht. Am PC werden positionsgenau die Abutments gestaltet. Wenn sie in korrekter paralleler Funktion stehen, werden sie in Zirkonkreide gefräst (Abb. 9-149), etwas nachgearbeitet und gesintert.

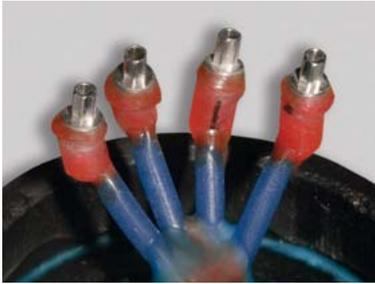


Abb. 9-145 Zur Einbettung aufgewachste Abutments auf dem Muffelring.

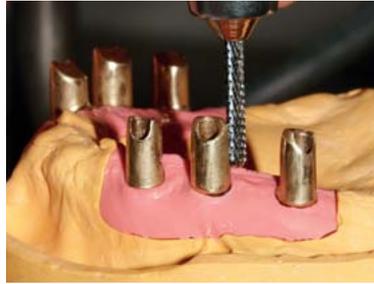


Abb. 9-146 Fertig gegossene, aufangepasste Abutments.



Abb. 9-147 CAD/CAM-Scanner.



Abb. 9-148 Ober- und Unterkiefermodelle, bereit zum Einscannen.

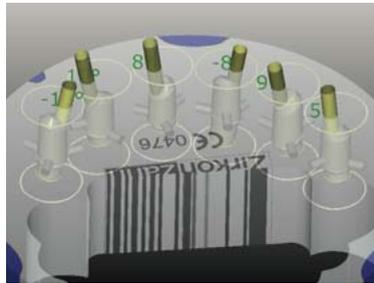


Abb. 9-149 Die konstruierten Abutments werden in einen Zirkonblock genestet, eine Fräsbahn wird errechnet.



Abb. 9-150 Adhäsivkleber (Panavia) zum Einkleben der Fundamente.



Abb. 9-151 Aus Kunststoff gefräster Dummy.



Abb. 9-152 Dummyanprobe.

Nach dem Sintern (Härten und Schrumpfen) werden die Titan-Fundamente mit einem Adhäsivkleber (z. B. Panavia, Kuraray, Hattersheim) eingeklebt (Abb. 9-150).

Die eingeklebten Zirkonabutments werden im Parallelometer nachgefräst und erneut samt Modell eingescannt (Abb. 9-151). Zirkondioxidabutments haben eine hervorragende Gewebeverträglichkeit²⁴

und eine klinisch erkennbare geringe Plaqueadhärenz.²⁵ Außerdem treten bei Retraktion des Zahnfleisches aufgrund der weißen Farbe des Zirkons keine störenden Metallränder hervor.^{26,27}

Am CAD/CAM-Gerät kann nun ein Dummy aus Kunststoff gefräst und anschließend eine ästhetische Anprobe im Mund durchgeführt werden (Abb. 9-152).



Abb. 9-153a und b Abutmenteinstellhilfe.



Abb. 9-154 Einschrauben der Abutments mit Einstellhilfe.



Abb. 9-155 Zirkonabutments auf dem Modell.



Abb. 9-156 GeFräster Dummy.



Abb. 9-157 Anprobe des Sekundärteils (Tertiärgerüst) auf dem Modell.

Herstellung des Einsetzschlüssels für die Abutments

Um die Abutments in korrekter Position in den Mund einschrauben zu können, benötigt man einen Einsetzschlüssel. Ein nur aus Pattern Resin hergestellter Einsetzschlüssel wäre in den meisten Fällen nicht stabil genug. Deshalb empfiehlt es sich, für die Herstellung eines Einsetzschlüssels eine Stahllegierung zu verwenden und folgendermaßen vorzugehen: Umlaufend um den Kiefer wird in einem Abstand von 1–2 mm zwischen den Abutments Wachsdraht gelegt. Mit flüssigem Wachs werden Anfang und Ende miteinander verschmolzen. Wiederum mit Wachsdraht werden Gusskanäle angebracht. Für die Einbettung wird Stahleinbettmasse verwendet. Nach Aushärtung wird die Muffelform in den Vorwärmeofen gestellt, das Wachs wird ausgebrannt und mit einer Stahllegierung (Chrom-Kobalt-Molybdän) ausgegossen.

Nach Erkalten der Muffel wird ausgebettet. Die Gusskanäle werden abgetrennt, und das Gussobjekt wird ausgearbeitet, aber nicht poliert. Die Abutments werden mit Microfilm oder Vaseline hauchdünn isoliert. Das Modell wird mit einem Alginatisolierer isoliert (Gips gegen Kunststoff). Mit Pattern Resin wird nun die

Hohlform zwischen Abutments und Stahlgerüst verbunden. Nach Aushärtung des Kunststoffes werden die Kunststoffüberreste mit einer Fräse entfernt. Ein so gefertigter Einsetzschlüssel ist sehr stabil (Abb. 9-153).

Einprobe

Die individuell gefertigten Abutments werden mithilfe des Einsetzschlüssels in den Mund eingeschraubt (Abb. 9-154). So werden alle bisherigen Arbeitsschritte überprüft: die korrekte Abformung ebenso wie die korrekte Modellherstellung. Wenn die Abutments mithilfe des Schlüssels problemlos eingeschraubt werden können, kann die Arbeit im Labor fortgesetzt werden.

Sekundärteile/Tertiärgerüst

In den meisten Fällen sind die Abutments schon zu Primärteilen gefräst (Abb. 9-155). Es gibt unterschiedliche Herstellungsmethoden, von denen der Autor im Folgenden diese drei beschreibt:

- Herstellung aus Edelmetall (Abb. 9-156)
- Herstellung Sekundärteile aus Edelmetall, Tertiärgerüst aus Stahl (Abb. 9-157)
- Herstellung aus Zirkon mit PEEK-Kunststoff als Sekundärteil (Abb. 9-158)

Abb. 9-158 Zirkonabutments auf Modell, Sekundärteile aus PEEK-Kunststoff.

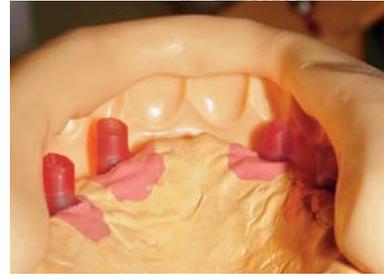
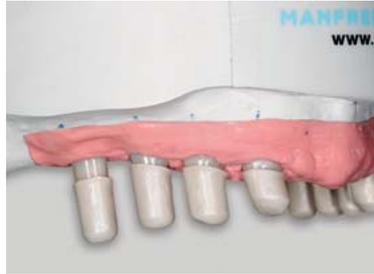


Abb. 9-159 Sekundärteile aus Pattern Resin.



Abb. 9-160 Ausgearbeitetes Sekundärteil aus Pattern Resin.

Abb. 9-161 Gegossene, aufgepasste Sekundärteile aus Edelmetall.

Abb. 9-162 Eingeklebte Sekundärteile im Tertiärgerüst.

Die Herstellung aller Komponenten und der Sekundärteile aus Edelmetall mit einem Sekundärtertiärgerüst erfolgt folgendermaßen: Wenn ein Dummy gefräst wurde, ist es möglich, ihn auf das Modell zu setzen und aus Knetsilikon einen Vorwall zu fertigen. Ist dieses nicht der Fall, muss als erstes eine Aufstellung erfolgen, die im Mund anprobiert werden kann. Ist ein gutes ästhetisches und phonetisches Ergebnis gegeben, wird mit Knetsilikon von der Aufstellung auf dem Modell ein Vorwall gefertigt (Abb. 9-159).

Auf den Primärteilen werden mit der Pinseltechnik aus Pattern Resin dünne Kunststoffhütchen (Sekundärteile) gefertigt. Nach dem Aushärten werden die Kunststoff-Sekundärteile auf gleichmäßige Stärke gefräst (Abb. 9-160).

Die Ränder werden exakt nachgewachst. Nach Bedarf kann das Käppchen mit Wachs ergänzt werden. Das fertig gewachste Käppchen wird mit einem Gusskanal aus Wachs versehen. Die fertig gewachsenen Objekte werden in einer Gussmuffel oder Gusseinbettmanchette eingebettet. Nach Aushärtung der Einbettmasse wird die Gussküvette in den Vorwärmeofen gestellt, wo Wachs und Kunst-

stoff rückstandslos verbrennen. Die so entstandene Hohlform wird durch Schleuder- oder Vakuumguss mit einer Goldlegierung ausgefüllt. Nach Erkalten der Muffel werden die Gussobjekte ausgebettet und von der Einbettmasse befreit. Die Sekundärteile werden auf die Primärteile aufgepasst und die Friktion wird eingestellt (Abb. 9-161). Erst dann werden die Gusskanäle abgetrennt. So ist es einfacher, die Friktion einzustellen. Mithilfe der Teleskopzange und dem Gusskegel kann man das Gussobjekt besser festhalten.

Es gibt unterschiedliche Methoden, die Sekundärteile im Tertiärgerüst zu verkleben (Abb. 9-162). Verklebt man sie im Mund des Patienten, muss bei der Modellation des Tertiärgerüsts darauf geachtet werden, dass der Zementspalt groß genug ist. Verklebt man sie auf dem Modell, kann das Tertiärgerüst eng anliegen. Die Primärteile werden auf das Modell mit den Sekundärteilen gesetzt und auf der Labialfläche sowie am Rand mit Wachs fixiert. Das Modell wird mit Fließsilikon dubliert. Nach der Aushärtung wird mit Modellguss-Einbettmasse ausgegossen. So entsteht ein Einbettmassenmodell.



Abb. 9-163 In Wachs modelliertes Tertiärgerüst auf dem Einbettmassenmodell.



Abb. 9-164 Gegossenes Tertiärgerüst.

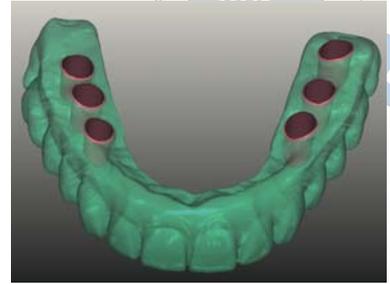


Abb. 9-165 Reiseprovisorium (digitale Ansicht).

Das Einbettmassenmodell wird nach der Aushärtung aus der Küvette gezogen. Mithilfe des Silikonvorwalls kann die Ausdehnung des Tertiärgerüsts auf dem Einbettmassenmodell passend modelliert werden (Abb. 9-163).

Nach fertiger Modellation und Aufwachsen der Gusstrichter und Gusskanäle wird aus einer selbstklebenden Manschette eine Muffel hergestellt. Die Muffel wird mit Einbettmasse aufgefüllt und nach der Aushärtung in den Vorwärmeofen gestellt. Nach dem Ausbrennen des Wachses erfolgt der Guss mit Edelmetall oder mit Nichtedelmetall (Chrom-Kobalt-Molybdän). Nach Erkalten der Muffel wird das gegossene Tertiärgerüst ausgebettet, ausgearbeitet und poliert (Abb. 9-164).

Werden die Sekundärteile im Mund des Patienten verklebt, benötigt man für die Übergangszeit ein Provisorium. Dieses muss auf den Abutments (Primärteilen) hergestellt werden. Es wurden die Sekundärteile im Mund des Patienten mit Panavia-Kleber befestigt. In Abbildung 9-165 ist das Übergangsprovisorium, welches digital hergestellt wird, zu sehen.

Anprobe des Tertiärgerüstes

Die Abutments werden wiederum mithilfe des Einsetzschlüssels im Mund verschraubt, und das Tertiärgerüst wird anprobiert. Es sollte spannungsfrei auf die Abutments aufgesetzt und mit leichtem Kraftaufwand wieder entfernt werden können.

Es folgt eine zweite Kieferrelationsbestimmung. Die vertikale Höhe entspricht dabei idealerweise der endgültigen Höhe. Die Kontakte werden zunächst

mithilfe von Shimstock-Folie und schwarzer Okklusionsfolie überprüft. Hält die Folie nicht gleichmäßig und gleitet der Patient auf den Kunststoffoberflächen, müssen zunächst die Kontakte korrigiert werden. Nach präziser Abstimmung werden die Oberkieferimpressionen mit Steffens Zement auf den Kunststoffträgern verfeinert.

Sinnvoll ist zusätzlich eine ästhetische Anprobe der Frontzahnsituation. Dafür wird der Bereich regio 33-43 aufgewachst oder Kunststoffzähne werden aufgestellt. Es kann kontrolliert werden, ob die Ebene korrekt verläuft, wie viel von den Zähnen zu sehen ist und ob ihre Stellung harmonisch abgestimmt wurde.

Fertigstellung im Labor

Der Unterkiefer wird nun mit der neu bestimmten Zentrik in den Artikulator eingestellt (Abb. 9-166). An allen Bereichen, wo verblendet oder rosafarbener Kunststoff aufgebracht wird, muss das Gerüst entweder mit rosa- oder zahnfarbenem Opaker abgedeckt werden (Abb. 9-167). Dann werden mithilfe des Vorwalls die Zähne in Komposit geschichtet. Im Bereich der roten Ästhetik wird anschließend rosafarbener Kunststoff aufgetragen, ausgearbeitet und poliert (Abb. 9-168).

Bevor die Arbeit eingegliedert wird, werden die Implantatgehäuse mit Chlorhexamed gespült. Die Abutments werden mithilfe des Einsetzschlüssels eingeschraubt und mit 35 Ncm angezogen. Die Schraubenerfläche wird mit sterilisiertem Teflonband abgedeckt und mit Kunststoff verschlossen (Abb. 9-169).

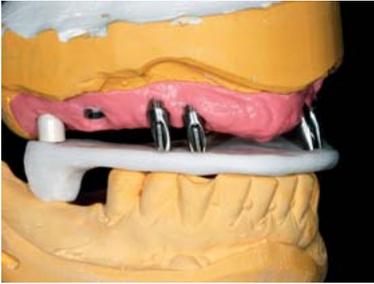


Abb. 9-166 Kunststoff-Zentrikplatte.



Abb. 9-167 Opakisiertes Tertiärgerüst.



Abb. 9-168 Fertig verblendetes Tertiärgerüst auf dem Modell.

Abb. 9-169a und b Mit Komposit verschlossene Abutments im Mund.



Abb. 9-170a bis c Fertige teleskopierende Arbeit im Mund des Patienten.

Die herausnehmbare teleskopierende Arbeit wird nun eingesetzt und die Okklusion mit Shimstock-Folie überprüft.

Es erfolgt eine Remontage, wobei das Einschleifkonzept nach A-, B-, C-Kontakten mit Ausgleichs- und Schließstoppeln, wie in Kapitel 5.20 beschrieben, erreicht werden soll. Danach wird die Arbeit auf Shimstock-Folien-Stärke eingeschliffen. Das Ziel ist eine saubere Front-Eckzahnführung.

Auf den Abbildungen 9-170 und 9-171 ist der Zustand nach der Remontage zu sehen, auf den Abbildungen 9-172a bis c der Zustand nach 3 Jahren Tragezeit. Die Kunststoffverschlüsse sind in einem suffizienten Zustand, die Schleimhaut sieht reizfrei

Abb. 9-171 Harmonischer Zahnbogen nach Fertigstellung der Prothese.

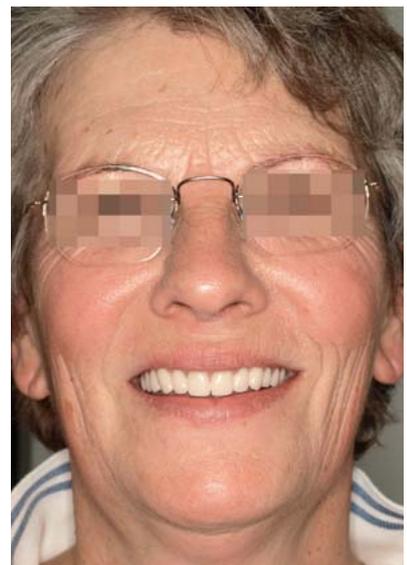




Abb. 9-172a bis c Zustand nach 3 Jahren Tragezeit.



Abb. 9-173 Fertig ausgearbeitete Brücke, bereit zum Bemalen und Sintern.

aus. Die Kauflächen weisen bereits Abnutzungsspuren auf, die auf parafunktionelle Angewohnheiten bei sonst klinisch unauffälligem Befund zurückzuführen sind. Die okklusale Gestaltung der Kaufläche kann im Rahmen einer Aufarbeitung im Labor nachgearbeitet werden. Für die Nacht sollte eine Schiene angefertigt werden. Diese Konstruktion ist eine solide Versorgungsmöglichkeit, die sich durch Langlebigkeit auszeichnet und für Patienten gut zu pflegen ist.

Eine weitere Möglichkeit der Herstellung einer teleskopierenden Arbeit (herausnehmbar festsitzender Zahnersatz) ist die **Zirkonbrücke** (monolithischer Zirkon z. B. Prettau Zirkon) mit PEEK-Kunststoff. Das Modell mit den Zirkon-Abutments (Primärteile) wird am PC eingescannt. Darüber werden am PC die Sekundärteile gestaltet, und die Arbeit wird aus PEEK-Kunststoff im CAD/CAM-Gerät gefräst. Die Kapfen werden aufgearbeitet, sodass sie gängig laufen. Sollte vorher ein Dummy gefräst worden sein, wird es nun über die Sekundärteile gematcht und in Prettau-Zirkonkreide gefräst. Die Zirkonkreide wird mit

einer Fräse bearbeitet und die Labialfläche zurückgeschliffen. Die Inzisalkante bleibt stehen, um später Abplatzungen zu vermeiden (Abb. 9-173).

9.4.3 Verwendbare Materialien zur Herstellung von Teleskoparbeiten

Goldabutments: Für alle Implantatsysteme gibt es angussfähige Goldabutments, die auf die Laboranaloge des Modells aufgeschraubt werden. Auf die Goldabutments werden Kunststofffertigteile aufgesteckt, die in der Länge gekürzt und mit Wachs optimiert werden. Mithilfe des Parallelometers (Fräsgerät) werden diese parallel gefräst. Die fertig gewachsenen, gefrästen Abutments/Primärteile werden eingebettet und nach entsprechender Vorwärmzeit gegossen. Nach der Abkühlzeit werden die Gussteile ausgebettet und nach Abtrennung des Gusskanals ausgearbeitet und am Fräsgerät parallel gefräst (Abb. 9-174).

Zirkonabutments/Zirkonprimärteile: Auch bei Zirkonabutments verwenden wir aus Sicherheitsgründen Fundamente aus Titan. Es ist zwar möglich, die Abutments/Primärteile aus Zirkon herzustellen, der Nachteil ist aber, dass es bei zu großem Druck auf das Reinzirkonabutment zu Frakturen kommen kann. Die Titanfundamente werden auf die Laboranaloge des Modells aufgeschraubt. Mit Scanspray wird das Scanmodell inklusive der Titanfundamente eingesprüht (Abb. 9-175), um Lichtreflexionen zu vermeiden. Zusätzlich wird die diagnostische Aufstellung eingescannt. Bei der Gestaltung am PC kann

Sachregister

A

Abutment(s)
 Fraktur 50
 Gold 194–197, 210
 Herstellung 188–189, 203–205
 Titan 188, 204
 Zirkon 194–197
 Abutmenteinstellhilfe 190
 A-, B-, C-Kontakte 113–115, 117, 146, 193
 Anamnese 13–18, 53, 230
 Arthrose 51, 63
 Artikulator 68–72, 94–117, 143–146, 157–159, 171–172, 186–188, 203–215, 220, 226
 Datenübertragung 101–102
 Oberkiefermodell 94
 Programmierung 68–72, 98, 199
 Remontage 113–117
 Unterkiefermodell 95–96, 159
 Ästhetik-Phonetik-Schablone 98–104, 159, 166, 179, 186–187, 203, 215–216
 Aufstellhilfe 90, 101–102, 216–217
 Aufstellung, diagnostische 135–146
 Axiographie 63, 67–74, 96, 105, 166, 179, 199, 207, 220

B

Backup-planning 9, 22, 24, 29, 32, 121, 127, 230
 Befundung 18–24
 Belastungsprotokoll 28, 29, 125, 233
 Beratungsgespräch 29
 Bisswall 95–97, 101, 180
 Bohrschablone(n) 15, 24, 121–122, 130–131, 137–138, 168–169, 171

Brücke(n) 28–33, 39, 49, 194
 provisorische 137
 Brückenkonstruktion, zementierte 199–211

C

Candulor-Alameter 103
 CAD/CAM-Verfahren 137–139, 167, 173, 182–189, 194, 205, 209, 219

D

digitale Volumentomografie (DVT) 15–18, 22–24, 52, 63–64, 121, 131, 232–233
 Diskus-Kondylus-Komplex 41, 94

E

Eierschalenprovisorium 138–141
 Einsetzschlüssel 190, 192, 206, 210, 223, 225
 Endfeel-Test 56, 61
 Erstabformung, funktionelle 78–82, 151

F

Farbkommunikationsschema 224
 Fixturen, temporäre 138–146
 Fraktur 50, 194, 231–233
 Friktion 34, 35, 162, 173, 181, 191
 Frontzahnschild, Bemalung 110–112, 146, 163
 Funktionsanalyse 53, 56, 67–74
 Funktionsdiagnostik 37, 45, 53–63
 Funktionslöffel, Herstellung 82–85, 152
 Funktionsmodell(e), Herstellung 88–93, 156, 178

Funktionsstatus 19, 53–56
 Funktionsstörung(en), okklusale 37

G

Gerüstanprobe 145–146, 224
 Gesichtsbogenübertragung 74, 93, 142, 156, 166, 171, 179, 202, 214–215
 Gesichtssymmetrie 56–57
 Gingiva, befestigte 20
 Gingivaformer 136, 138, 151–159, 162, 166–175, 182, 186, 202, 216

H

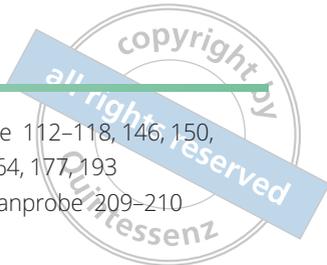
HIKP 41–47, 55, 56, 60, 64, 113
 Hyperaktivität, muskuläre 48, 58–59

I

Implantat(e)
 Abformung 182–184, 201
 Planung 30–35, 203
 prothetische Versorgung 28, 147–228
 Implantatinsertion 125–134
 Planungsumsetzung 121–123
 Risikofaktoren 126
 schablonengeführte 122
 Implantatlager, Verbesserung 127–129
 Interimsversorgung 75, 126, 135–146
 Interkuspidation 40–42, 56–57, 105, 113–116, 172

J

Joint-play 55, 56, 62



K

Kaudruck 31, 42, 114
 Kaumuskulatur 19, 41–42, 48
 Kieferbewegungen 40, 68, 116
 Kiefergelenkfunktion 37–38, 40–43, 59, 67–74
 Kiefergelenkpalpation 59–60
 Kieferrelationsbestimmung 62, 94, 112, 121, 142–143, 166, 179, 186–187, 192, 202–203, 207, 214
 Komplikationen 229–236
 Kondylenposition, physiologische 37–43, 46–47, 53, 62–64
 Kontaktpunktschema, okklusales 115
 kraniomandibuläre Dysfunktion (CMD) 43–56
 kraniomandibuläres System (CMS) 37–38, 43–46, 53–65
 Kugelknopfanker 34–35, 179–181
 Kupidobogen 100, 144, 158

L

Langzeitprovisorium 50, 141–146, 199, 211–214
 Laterotrusion 40, 46, 57–61, 105, 114–117, 227
 Locator-Versorgungen 28, 31, 34–35, 136, 147–165

M

Magnet(e), herausnehmbarer Zahn-ersatz 27, 31, 34–35
 Magnetresonanztomografie (MRT) 22, 63–64
 Mechanosensorik 37–40
 Mesostruktur(en) 27, 30–34, 230, 233
 Modellherstellung 143–145, 152, 156, 169, 171, 178, 184–188, 201–202, 213–214
 Modellmontage 97–98, 143, 166, 207
 Muskel-Wangen-Abformung 106
 Muskulatur, Palpation 58–59
 muskuloskelettales System (MSS) 37–37, 44–46, 53–56, 65

N

Nervus alveolaris inferior 21, 24, 232–233
 Nerwerletzung(en) 232–233

O

Oberkiefer
 Anatomie 20
 Frontzähne 78, 103–104, 107, 110–111
 Versorgung 35
 Oberkieferlöffel 79–87, 156, 183
 Oberkieferwall 59, 96–102, 144, 158–159
 Okklusion 37–69, 114–115, 141, 169, 193, 209–210, 219, 226, 234
 balancierte 104
 funktionelle Bedeutung 38
 insuffiziente 76, 117
 Kiefergelenkfunktion 40–42
 Störungen 44–45, 112
 Überlastung 49–50
 Okklusionsanalyse, Totalprothese 113–116
 Osseoperzeption 39

P

Palpation 56–61
 PCS-Color-System nach Läkamp 110–112, 146, 163
 Planungsphase 29–35, 229
 Prothesenmessblatt 76–78, 215
 Protrusion 46, 55–61, 96, 105, 114–117, 227
 Protrusionsregistrator 96–97, 207
 Provisorienherstellung 140–141

R

radiologische Diagnostik 22–24, 29, 121, 229
 Registrierbehelf 90–98, 102, 157–158, 166, 177–179
 Rehabilitation, okklusale 37–40, 57, 65
 Remodelling 51–52

Remontage 112–118, 146, 150, 163–164, 177, 193
 Rohbrandanprobe 209–210

S

Schlussbissstellung 40–41
 Splitcast-Kontrolle 96–98, 113, 116
 Stege 27–35, 50, 165–176

T

Taktilität 37–39, 44–45, 64
 Teleskop(e) 28, 31–34, 182–198
 Totalprothese(n) 75–119, 147–228
 Abformung 78–88
 eckzahngeführte 104–105
 Fertigstellung 107–109
 Vermessen 76–78
 Zahnaufstellung 102–106
 Transplantat(e) 128–129
 Triggerpunkt(e) 48, 58–59

U

Unterkiefer
 Anatomie 21
 Bewegung(en) 40, 68
 Löffel 78–85, 152, 156, 183
 Versorgung 35
 Untersuchung 19, 229

W

Wachsanprobe 101, 106–111, 145, 159, 161, 166, 180, 204, 218
 Wachsaufstellung 106–107, 122, 159, 161, 167, 180–181, 218
 Wax-up 121, 138–140

Z

Zahnaufstellung 102–106, 145
 Zahnersatz, festsitzender 199–228
 Zentrik 42–56
 definitive 97–98, 158, 166
 provisorische 92, 94–95, 97, 157
 Zentrikplatte 206
 Zirkon 49, 167, 173, 182, 188–199, 204, 219–228



Die Wiederherstellung der Kaufunktion zahnloser Patienten stellt alle Beteiligten vor große Herausforderungen. Aufgrund der demografischen Entwicklung wird die Versorgung dieser Patienten weiter an Bedeutung gewinnen.

Das Buch beschreibt ein zeitgemäßes Therapiekonzept, das die komplette Rekonstruktion des Kausystems zum Ziel hat und eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen MKG-Chirurgen, Oralchirurgen, Zahnärzten und Zahntechnikern voraussetzt. Das Autorenteam vermittelt in zehntausend bebilderten Kapiteln ausführlich die Vorgehensweise von der Anamnese und Planungsstrategie über sämtliche funktionelle, klinische und zahntechnische Aspekte bis hin zu möglichen Komplikationen. Neue Technologien zur Diagnostik (3-D-Planung) werden ebenso beschrieben wie die Prothesenherstellung nach biomechanischem Okklusionskonzept mit neuen Materialien und Fertigungstechnologien. Besonderes Augenmerk wird auf die stufenweise Umsetzung der einzelnen Behandlungs- und Arbeitsschritte gelegt und anhand zahlreicher Patientenfälle beschrieben.

Das vorliegende Buch wendet sich an alle zum Wohle der Patienten im Team tätigen Implantologen, Zahnärzte und Zahntechniker.

ISBN 978-3-86867-243-5



9 783868 673128

www.quintessenz.de