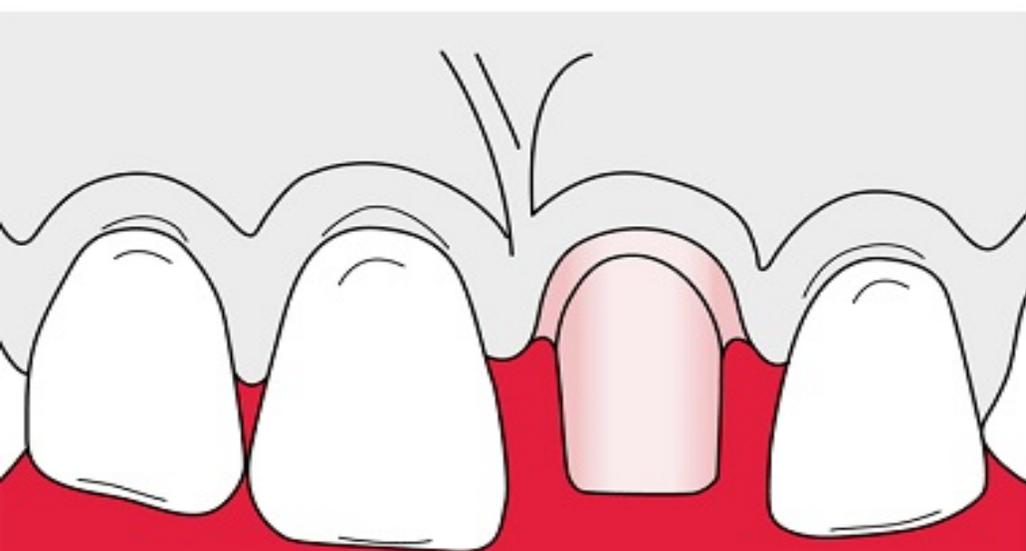


# Curriculum

# Prothetik

## Band II

M. Kern  
S. Wolfart  
G. Heydecke  
S. Witkowski  
J. C. Türp  
J. R. Strub



- Artikulatoren
- Ästhetik
- Werkstoffkunde
- Festsitzende Prothetik

 QUINTESSENCE PUBLISHING

5., überarbeitete und  
erweiterte Auflage



M. Kern, S. Wolfart, G. Heydecke, S. Witkowski, J. C. Türp, J. R. Strub

# **Curriculum Prothetik • Band II**

# Curriculum

## Prothetik

### Band II

- Artikulatoren
- Ästhetik
- Werkstoffkunde
- Festsitzende Prothetik

M. Kern,  
S. Wolfart  
G. Heydecke  
S. Witkowski  
J. C. Türp  
J. R. Strub

5., überarbeitete und erweiterte Auflage

Berlin | Chicago | Tokio

Barcelona | London | Mailand | Mexiko Stadt | Moskau | Paris | Prag | Seoul | Warschau

Istanbul | Peking | Sao Paulo | Zagreb



Ein Buch - ein Baum: Für jedes verkaufte Buch pflanzt Quintessenz gemeinsam mit der Organisation „One Tree Planted“ einen Baum, um damit die weltweite Wiederaufforstung zu unterstützen (<https://onetreeplanted.org/>).

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.

5., überarbeitete und erweiterte Auflage



Postfach 42 04 52; D-12064 Berlin  
Ifenpfad 2-4, D-12107 Berlin  
© 2022 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.

Zeichnungen: Christine Rose, Florian Curtius, Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin  
Lektorat: Anita Hattenbach, Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin  
Layout und Herstellung: Ina Steinbrück, Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin  
Reproduktionen: Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin

ISBN: 978-3-86867-614-3 (Band I)  
ISBN: 978-3-86867-615-0 (Band II)  
ISBN: 978-3-86867-616-7 (Band III)

## Die Autoren dieses Buches

**Prof. Dr. med. dent. Matthias Kern**

Ärztlicher Direktor der  
Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde  
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

**Prof. Dr. med. dent. Stefan Wolfart**

Ärztlicher Direktor der Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomaterialien  
Universitätsklinikum Aachen

**Prof. Dr. med. dent. Guido Heydecke**

Klinikdirektor der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik  
Universitätsklinikum Eppendorf, Hamburg

**ZTM Siegbert Witkowski**

Laborleiter der Klinik für Zahnärztliche Prothetik  
Universitätsklinikum Freiburg

**Prof. Dr. med. dent. Jens Christoph Türp**

Klinik für Oral Health & Medicine  
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel (UZB)

**Prof. em. Dr. med. dent. Dr. h. c. Jörg Rudolf Strub**

Ehemaliger Ärztlicher Direktor der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik  
Universitätsklinikum Freiburg

unter Mitarbeit von:

**Prof. Dr. med. dent. Kurt Werner Alt**

Direktor des Zentrums Natur- und Kulturgeschichte des Menschen  
Danube Private University Krems

**Prof. em. Dr. med. dent. Dr. rer. nat. Jens Fischer**

Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin  
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel (UZB)

**Prof. Dr. rer. biol. hum. Dipl.-Ing. (FH) Bogna Stawarczyk, M.Sc.**

Wissenschaftliche Leiterin Werkstoffkunde  
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik  
Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU)

## Vorwort zur 5. Auflage

Vor mehr als 25 Jahren ist die erste Auflage unseres dreibändigen Lehrbuchs Curriculum Prothetik erschienen. In relativ kurzen zeitlichen Abständen erschienen dann die überarbeiteten Auflagen zwei, drei und vier. Inzwischen sind über 11 Jahre vergangen, bevor nun diese grundlegend aktualisierte fünfte Auflage erscheinen konnte. Dieser relativ lange Zeitraum war unter anderem dadurch begründet, dass alle Autoren in dieser Zeit mit umfangreichen Leitlinienprojekten und anderen Buchprojekten beschäftigt waren, die eine Neuauflage Curriculum Prothetik in der Prioritätenliste immer wieder nach hinten rücken ließen. Und als Anfang des Jahres 2020 für die nun fachlich dringlich gebotene Neuauflage alle Manuskripte druckfertig vorlagen, trat die Corona-Pandemie auf den Plan und stoppte vorerst die Umsetzung in den Druck.

Mit zwei Jahren Verzögerung ist es nun aber so weit: Sie halten die fünfte Auflage des dreibändigen Lehrbuchs Curriculum Prothetik nochmals aktualisiert in Ihren Händen. Denn durch die erneute Verzögerung konnten ganz aktuelle wissenschaftliche Entwicklungen und Leitlinien berücksichtigt werden. Beispielhaft erwähnt sei das Erscheinen der S3-Leitlinie zur Parodontitistherapie (Dez. 2020) und deren Umsetzung in die GKV-Behandlungsrichtlinien (Juli 2021), die leicht in das synoptische Behandlungskonzept integriert werden konnten, da dieses deren Prinzipien in allen Voraufgaben schon beinhaltete. Aber auch aktuelle digitale Entwicklungen und erst in diesem Jahr publizierte Studienergebnisse konnten so noch Eingang in diese Auflage finden.

Prof. em. Dr. Dr. h. c. Jörg R. Strub, der die ersten vier Auflagen federführend verantwortete und für die

Etablierung des Curriculum Prothetik als umfassendes deutsches Standard-Lehrbuch in der Zahnärztlichen Prothetik maßgeblich verantwortlich ist, hat den Staffelnstab an seine Schüler übergeben und sich in die Rolle des Seniorautors begeben. Lieber Jörg, die Autoren danken Dir für Deine Arbeit, Dein Leiten und Dein Motivieren über die vergangenen Jahrzehnte, ohne die das Curriculum Prothetik nicht zu dem geworden wäre, was es heute ist.

Neu zu unserem Autor\*innen-Team hinzugestoßen ist Frau Prof. Dr. Bogna Stawarczyk, München, die die werkstoffkundlichen Kapitel mit Unterstützung des bisherigen Autors Prof. em. Dr. Dr. Jens Fischer, Basel, aktualisiert und ergänzt hat. Wir freuen uns über diese kompetente Erweiterung unseres Teams. Erstmals wurde den neu entwickelten Hochleistungskunststoffen ein eigenes Kapitel gewidmet.

Liebe Leser\*innen, wenn auch viele schon in der ersten Auflage des Curriculum Prothetik vermittelte Grundlagen heute noch Bestand haben, so haben sich die prothetischen Verfahren und Möglichkeiten in den letzten Jahren doch stark verändert. Vor allem minimalinvasive und implantatprothetische Therapieansätze, neue metallfreie Materialien und digitale Methoden in Diagnostik, Planung, Therapie und zahntechnischer Herstellung haben zu erheblichen Verbesserungen in der prothetischen Versorgung der Patienten geführt. Dies alles hat Eingang in die vorliegende Neuauflage gefunden, so dass diese nicht nur für die aktuell Zahnmedizin Studierenden, sondern auch für alle diejenigen von hohem Nutzen sein wird, die vielleicht früher mit Hilfe einer der vorigen Ausgaben des Curriculum Prothetik aus- oder fortgebildet wurden, und jetzt ihr Wissen updaten wollen.

Liebe Leser\*innen, wir hoffen, dass die fünfte Auflage des Curriculum Prothetik Ihnen nicht nur im Studium, sondern auch darüber hinaus in der täglichen zahnärztlichen Praxis eine sichere Hilfestellung bietet, eine qualitativ hochwertige

zahnmedizinische Therapie zum Wohle Ihrer Patient\*innen durchzuführen.

Was in diesem Vorwort gut funktioniert, stellte sich für das gesamte Curriculum Prothetik als schwierig umsetzbar heraus, so dass wir aus Gründen der besseren Lesbarkeit in den drei Bänden auf die gleichzeitige Verwendung männlicher, weiblicher und weiterer Geschlechterformen verzichten. Dies impliziert keinesfalls eine Benachteiligung der jeweils anderen Geschlechter. Personen- und Berufsbezeichnungen sind daher in der Regel als geschlechtsneutral zu verstehen.

Kiel, im Februar 2022  
Matthias Kern

## Vorwort zur 4. Auflage

Der beständige Erfolg der bisherigen drei Auflagen veranlasste Herrn Wolters, Geschäftsführer des Quintessenz Verlages, bei mir nachzufragen, inwieweit mit einer überarbeiteten Neuauflage zu rechnen sei. Gerne würde er uns eine renommierte Zeichnerin an die Seite stellen, die für neue Impulse sorgen würde. Selbstverständlich reagierte ich sofort und nahm Kontakt mit dem Autorenteam auf.

An dieser Stelle danke ich Prof. Dr. M. B. Hürzeler und Prof. Dr. H. Kappert ganz herzlich für die jahrelange erfolgreiche Zusammenarbeit. Sie sind anderweitig gebunden und waren leider nicht mehr in der Lage mitzuarbeiten. Wir haben uns überlegt, wer von den jungen, dynamischen Hochschullehrern in Frage kommen könnte, im Autorenteam mitzumachen. Prof. Dr. G. Heydecke, Hamburg, Prof. Dr. S. Wolfart, Aachen, und PD Dr. Dr. J. Fischer, Bad Säckingen, erklärten sich auf unsere Anfrage hin spontan dazu bereit, diesen intensiven Überarbeitungsprozess zu unterstützen.

Infolgedessen können wir Ihnen mit dieser Auflage den Stand der Wissenschaft in Bezug auf die synoptische Zahnmedizin und Zahntechnik präsentieren. Studierende, Zahnärzte und Zahntechniker können sich möglicherweise von unserer Begeisterung für eine hochkarätige Zahnmedizin anstecken lassen.

Wir wünschen uns, dass Sie beim Lesen des überarbeiteten Curriculum Prothetik Themen und Techniken finden, die Ihre Neugier und Ihren Forschergeist wecken.

Freiburg, im Juli 2010  
Jörg R. Strub

## Vorwort zur 3. Auflage

Der anhaltende Erfolg unseres Curriculum Prothetik hat die Autoren in ihrer Auffassung bestätigt, mit diesem dreibändigen Werk eine Lücke gefüllt zu haben. Erfreulicherweise ist der Zuspruch der beiden vorigen Auflagen nicht auf Studierende beschränkt geblieben; auch von vielen ZahnärztInnen und ZahntechnikerInnen haben wir positive Resonanz erfahren. Teile des Curriculum liegen inzwischen in einer albanischen Fassung vor; eine englischsprachige Version der jetzt vorliegenden Neubearbeitung ist in Vorbereitung. Seit Erscheinen der (inzwischen vergriffenen) 2. Auflage sind wiederum 5 Jahre vergangen. In diesem Zeitraum haben sich in der zahnärztlichen Prothetik und den angrenzenden Gebieten (Werkstoffkunde, Implantologie, Funktionsdiagnostik und -therapie usw.) zum Teil gewaltige Fortschritte und Neuerungen ergeben. Daher war es höchste Zeit für eine Aktualisierung. Jedes Kapitel wurde gründlich überarbeitet. Neue Themen sind hinzugekommen (Patientenzufriedenheit und mundgesundheitsbezogene Lebensqualität); gleichzeitig wurden zwischenzeitlich überholte Lehrinhalte gestrichen. Dadurch ist es uns gelungen, den mit Neubearbeitungen meist verbundenen Zuwachs an Seitenzahlen gering zu halten. Wir hoffen, dass unsere 3. Auflage eine ähnliche positive Zustimmung finden wird wie die beiden Auflagen zuvor.

Freiburg, im Mai 2004  
Jörg R. Strub

## **Vorwort zur 2. Auflage**

Im Frühjahr 1998 sind wir von den Mitarbeitern des Quintessenz-Verlages gebeten worden, die zweite Auflage des Curriculum Prothetik vorzubereiten. Da zwischen der ersten und zweiten Auflage nur vier Jahre vergangen sind, läge es nahe, die Bände ohne Änderungen zu veröffentlichen. Auf Anregung unserer StudentInnen und einiger Rezensenten haben wir uns dennoch bei der Neuauflage entschlossen, einige Ungereimtheiten zu eliminieren, gewisse Kapitel umfassender zu gestalten und neue Bereiche hinzuzufügen. Zu diesen Überlegungen trug die Beobachtung bei, dass sich der Kreis der Leser über die angesprochene Gruppe der Studierenden hinaus erweitert hat und die diskutierten Themen auch niedergelassene ZahnärztInnen und ZahntechnikerInnen angesprochen haben. Damit haben wir zum Teil das in meinem Vorwort von 1994 erwähnte Ziel erreicht.

Freiburg, im Oktober 1998  
Jörg R. Strub

## **Vorwort zur 1. Auflage**

Die zahnärztliche Prothetik hat sich in den letzten zwanzig Jahren aufgrund der Entwicklung neuer Materialien und Behandlungsmethoden und der Gewinnung neuer Erkenntnisse aus der Forschung sehr stark weiterentwickelt. Die zahnärztliche Sanierung unserer Patienten im Rahmen unseres synoptischen Behandlungskonzepts gewinnt, unter Einbeziehung der klassischen Gebiete, wie der festsitzenden, abnehmbaren und kombinierten Prothetik, und unter Berücksichtigung materialkundlicher Aspekte, immer mehr an Bedeutung. Für den Langzeiterfolg sind die Prävention von Erkrankungen des stomatognathen Systems, die präprothetische Vorbehandlung, eine qualitativ hochwertige prothetische Behandlung und eine oft lebenslang andauernde Nachsorge von entscheidender Bedeutung. Nach Zahnverlust ist der aufgeklärte Patient oft nicht mehr nur mit der Wiederherstellung der Kaufunktion und des Kaukomforts zufrieden, sondern es müssen auch ästhetische, phonetische und psychische Aspekte mitberücksichtigt werden. Der optimal informierte, prothetisch tätige Zahnarzt arbeitet heute im Team mit verschiedenen Spezialisten der Medizin, Zahnmedizin, Zahntechnik und zahnärztlichen Prophylaxe (Dentalhygienikerin, Prophylaxehelferin) zusammen. Vor rund drei Jahren wurde mir von Mitarbeitern des Quintessenz-Verlags der Vorschlag gemacht, den Inhalt der Vorlesungen und Seminare, die im Rahmen der Studentenausbildung und Assistentenfortbildung gehalten wurden und werden, zu einem Kompendium zusammenzufassen. Obwohl auf aufwändige Darstellungen bewusst verzichtet worden ist, um den Verkaufspreis in einem erschwinglichen Rahmen halten zu können, sind es

dennoch drei Bände geworden. Der Grund liegt in den umfangreichen Lehrinhalten der modernen zahnärztlichen Prothetik und ihren Randgebieten. Die vorliegenden Bände erheben aber nicht den Anspruch, ein Lehrbuch im klassischen Sinne zu sein, welches unter Darlegung des gesamten wissenschaftlichen Hintergrunds das Fach Zahnärztliche Prothetik darstellt, denn in einem solchen Werk würde der Leser mit Recht ein umfangreicheres Literaturverzeichnis erwarten. Die Literaturhinweise in dieser Buchreihe beschränken sich bewusst auf die wichtigsten Publikationen und Lehrbücher, die auch in jeder medizinischen Bibliothek zur Verfügung stehen. Vermittelt werden in dem vorliegenden Kompendium vor allem die Lehrinhalte, die an der Abteilung Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg vertreten und unterrichtet werden, so dass eine schwerpunktmäßige Auswahl nicht ausbleibt. Meinen früheren Lehrern und Mentoren Prof. Dr. P. Schäfer, Zürich, Prof. Dr. Dr. h. c. H. R. Mühlemann, Zürich, Prof. Dr. N. K. Sarkar, New Orleans, Prof. Dr. H. H. Renggli, Nijmegen, und Prof. Dr. U. C. Belser, Genf, bin ich zu großem Dank verpflichtet, denn sie haben mir die theoretischen Grundlagen und das klinische Rüstzeug mitgegeben, um das synoptische Behandlungskonzept in Lehre und Forschung realisieren zu können. Den Freunden und Mitarbeitern meiner Klinik bin ich für die große Unterstützung und die kritischen Anregungen bei der Herstellung des Manuskripts dankbar. Weiterhin bedanke ich mich bei Herrn cand. med. dent. H. Schulze für die Anfertigung der Zeichnungen, sowie bei der Sekretärin Frau A. Wehrle, dem Verleger Herrn H.-W. Haase und allen Mitarbeitern des Quintessenz-Verlags, Berlin, die dieses Projekt in aufopfernder Art und Weise unterstützt haben.

Es war mir seit längerer Zeit ein Anliegen, den Studierenden der Zahnmedizin eine Darstellung der Grundlagen der synoptischen Zahnmedizin unter spezieller Berücksichtigung der zahnärztlichen Prothetik, der

Materialkunde und der Zahntechnik in die Hand zu geben, die so gestaltet ist, wie ich es mir während meines Studiums als unterrichtsbegleitendes Fachbuch gewünscht hätte. Ich würde mich freuen, wenn das Autorenteam diesem Ziel sehr nahe gekommen ist. Es ist zu hoffen, dass das Curriculum Prothetik in dieser aktuellen Form nicht nur Studierende der Zahnmedizin anspricht, sondern auch engagierte ZahntechnikerInnen und interessierte ZahnärztInnen.

Freiburg, im Juni 1994  
Jörg R. Strub

## Danksagung

Die Autoren danken dem Quintessenz-Verlag und hier allen voran Frau Anita Hattenbach, die mit beispielhaftem Engagement und einer unglaublichen Genauigkeit das Entstehen dieser Neuauflage befördert hat. Der Zeichnerin Frau Christine Rose ist für die präzise und geduldige Umsetzung aller Wünsche bezüglich der Zeichnungen zu danken. Dem aus dem Quintessenz-Verlag ausgeschiedenen ehemaligen Verlagsleiter Herrn Johannes Wolters danken die Autoren für die Initiierung der 5. Auflage und dem Verleger Christian W. Haase und allen ansonsten beteiligten Verlagsmitarbeiter\*innen für die angenehme und problemlose Zusammenarbeit.

Zu besonderem Dank sind die Autoren allen Mitarbeiter\*innen ihrer universitären Kliniken und den Studierenden an allen Standorten verpflichtet, die durch vielfältige Anregungen zur Überarbeitung und Aktualisierung dieser 5. Auflage beigetragen haben.

Weiterhin wird folgenden Kollegen herzlich für Ihre Unterstützung bei der Überarbeitung der Neuauflage gedankt: Herrn Dr. Matthias Krummel, Kiel, und Dr. Ove Peters, San Francisco, bei Aktualisierung endodontischer Aspekte in Kapitel 9 sowie Herrn Prof. Dr. Dr. Peter Proff, Regensburg, bei Aktualisierung kieferorthopädischer Aspekte in Kapitel 13.

# Inhaltsverzeichnis

## Band I

- 1 Die historische Entwicklung der zahnärztlichen Prothetik**
  - 1.1 Einleitung
  - 1.2 Heilkunst und Kulturgeschichte
  - 1.3 Der kosmetisch-ästhetische Wert der Zähne in Vergangenheit und Gegenwart
  - 1.4 Ernährung und Zahnverlust
  - 1.5 Die Bedeutung archäologisch-prothetischer Fundobjekte für die zahnmedizinische Forschung
  - 1.6 Früheste archäologische Quellen zur Zahntechnik aus Ägypten
  - 1.7 Zahnersatz zur Zeit der Antike (Etrusker, Phöniker, Griechen, Römer)
    - 1.7.1 Etrusker
    - 1.7.2 Phöniker
    - 1.7.3 Griechen
    - 1.7.4 Römer
  - 1.8 Zahnersatz vom Ende der Antike bis zum Ausgang des Mittelalters
  - 1.9 Zahnersatz der Neuzeit
- Literatur
- 2 Einführende anatomisch-prothetische Grundlagen**
  - 2.1 Terminologie, Zahnschemata und Zahnmerkmale
    - 2.1.1 Terminologie
    - 2.1.2 Zahnschemata
    - 2.1.3 Zahnmerkmale
  - 2.2 Phylogenese der Zähne
  - 2.3 Odontogenese, Zahndurchbruch und Milchzähne, Durchbruchzeiten der bleibenden Zähne
    - 2.3.1 Odontogenese
    - 2.3.2 Zahndurchbruch und Milchzähne
    - 2.3.3 Durchbruchzeiten der bleibenden Zähne
  - 2.4 Aufbau der Zähne und des Zahnhalteapparats
    - 2.4.1 Aufbau der Zähne
    - 2.4.2 Aufbau des Zahnhalteapparats
  - 2.5 Makroskopische Anatomie der Perioralregion und der Mundhöhle
  - 2.6 Morphologie der bleibenden Zähne
    - 2.6.1 Wurzeln, Wurzelkanäle und Höckerzahl
    - 2.6.2 Zahnängen und Zahndurchmesser
    - 2.6.3 Frontzähne
    - 2.6.4 Seitenzähne

- 2.7 Gebiss als Ganzes
- 2.7.1 Zahnbogen und Bezugsebenen - Definitionen
- 2.7.2 Okklusion der Zahnreihen
- 2.7.3 Zahn-zu-Zahn-Beziehungen
- 2.7.4 Okklusionskonzepte der dynamischen Okklusion
- 2.8 Anatomie: Stomatognathes System, Unterkiefer, Kaumuskulatur, Zungenbeinmuskulatur, Kiefergelenke
- 2.8.1 Stomatognathes System
- 2.8.2 Unterkiefer
- 2.8.3 Kaumuskulatur
- 2.8.4 Zungenbeinmuskulatur
- 2.8.5 Kiefergelenke
- 2.8.6 Unterkieferbewegungen
- Literatur

### **3 Synoptisches Behandlungskonzept**

- 3.1 Einleitung
- 3.2 Behandlungskonzept
- 3.3 Diskussion
- Literatur

### **4 Anamnese**

- 4.1 Einleitung
- 4.2 Erläuterungen zum Gesundheitsfragebogen
- Literatur

### **5 Befundaufnahme und Planung**

- 5.1 Einleitung
- 5.2 Erhebungen anhand des Befundbogens
- 5.2.1 Anamnese
- 5.2.2 Befund
- 5.3 Praktische Maßnahmen am (bezahnten) Patienten
- 5.3.1 Situationsabformung in Ober- und Unterkiefer
- 5.3.2 Arbiträre Gesichtsbogenübertragung
- 5.3.3 Zentrisches Wachsregistrat
- 5.4 Arbeiten und Analysen im Labor
- 5.4.1 Montage des Oberkiefermodells im Artikulator (SAM 2P)
- 5.4.2 Montage des Unterkiefermodells
- 5.4.3 Kontrolle und Analysen
- 5.5 Komplettierung des Befundbogens
- 5.5.1 Diagnose
- 5.5.2 Zahnbezogene Prognose
- 5.5.3 Weitere diagnostische und Behandlungsmaßnahmen sowie Behandlungsplanung mit Terminplanung
- 5.6 Rechtliche Aspekte - Patientenaufklärung
- Literatur

## **6 Hygienephase: Parodontale Vorbehandlung**

- 6.1 Einleitung
  - 6.2 Ablauf
    - 6.2.1 Behandlung akuter Probleme
    - 6.2.2 Zahnsteinentfernung/Zahnreinigung
    - 6.2.3 Beeinflussung der Plaque durch chemische Agentien (Spüllösungen)
    - 6.2.4 Rekonturieren insuffizienter Füllungen, Entfernen abstehender Kronenränder und Korrektur von falsch gestalteten Brückenzwischengliedern
    - 6.2.5 Elimination grober Vorkontakte
    - 6.2.6 Provisorische Versorgung kariöser Läsionen und apikaler Aufhellungen
    - 6.2.7 Reparatur und provisorische Versorgung von abnehmbarem Zahnersatz
    - 6.2.8 Reevaluation der Hygienephase
- Literatur

## **7 Hygienephase: Aufklärung, Mundhygienemotivation und -instruktion**

- 7.1 Einleitung
  - 7.2 Aufklärung und Motivation zur Mundhygiene
  - 7.3 Instruktion in die Mundhygiene
    - 7.3.1 Zahnbürste
    - 7.3.2 Zahnputztechniken
    - 7.3.3 Elektrozahnbürsten
    - 7.3.4 Zahnpasta
    - 7.3.5 Interdentalraumreinigung
    - 7.3.6 Mundduschen
    - 7.3.7 Anwendung von Spüllösungen zur Plaquehemmung
    - 7.3.8 Empfehlungen zu Häufigkeit und Dauer der Mundhygienemaßnahmen
  - 7.4 Kariesprophylaxe durch Fluoridanwendung
  - 7.5 Prothesenpflege
- Literatur

## **8 Hygienephase: Ernährungsberatung - Der Einfluss der Ernährung auf die Zahngesundheit**

- 8.1 Einleitung
- 8.2 Plaque, Kohlenhydrate und Zahngesundheit
- 8.3 Erosionen
- 8.4 Ernährungsanamnese und -beratung
- 8.5 Zuckeraustauschstoffe und künstliche Süßstoffe
- 8.6 Ernährungsempfehlungen

## **9 Präprothetische Vorbehandlung, Phase I**

- 9.1 Einleitung
- 9.2 Möglichkeiten der präprothetischen Vorbehandlung, Phase I
  - 9.2.1 Oralchirurgische Vorbehandlung
  - 9.2.2 Extraktion nicht erhaltungswürdiger Zähne
  - 9.2.3 Provisorische Versorgung, Schienung gelockerter Zähne

- 9.2.4 Scaling und Root Planing
  - 9.2.5 Endodontische Vorbehandlung
  - 9.2.6 Konservierende Vorbehandlung vitaler Pfeilerzähne
  - 9.2.7 Konservierende Vorbehandlung devitaler Pfeilerzähne
- Literatur

## **10 Funktionelle Vorbehandlung: Symptome, Epidemiologie, Ätiologie und Klassifikation von Myoarthropathien des Kausystems, Bruxismus**

- 10.1 Einleitung
  - 10.2 Definition und Leitsymptome
  - 10.3 Behandlungsbedürftigkeit
  - 10.4 Subjektive und objektive Symptome
  - 10.5 Der persistierende/chronische Schmerz
  - 10.6 Epidemiologische Aspekte
  - 10.7 Ätiologie und Pathogenese
  - 10.8 Risikofaktoren für Myoarthropathien
  - 10.9 Diagnostische Klassifikation der Myoarthropathien: Die DC/TMD
  - 10.10 Bruxismus
- Literatur

## **11 Funktionelle Vorbehandlung: Diagnostik der Myoarthropathien des Kausystems**

- 11.1 Einleitung
  - 11.2 Grundsätzliche Bemerkungen
  - 11.3 Schmerzanamnese
    - 11.3.1 Schmerzfragebogen für Patienten mit persistierenden myoarthropathischen Schmerzen
  - 11.4 Klinische Untersuchung
    - 11.4.1 Allgemeine Hinweise
    - 11.4.2 Allgemeine Hinweise zur Bestimmung der Kieferöffnung
    - 11.4.3 Allgemeine Hinweise zur Bestimmung der Ab- oder Anwesenheit von Kiefergelenkgeräuschen
    - 11.4.4 Allgemeine Hinweise zur Palpation von Kiefermuskeln und Kiefergelenken
    - 11.4.5 Beschreibung der Lage der zu palpierenden Bereiche
  - 11.5 Weitere Diagnostik
- Literatur

## **12 Funktionelle Vorbehandlung: Therapie der Myoarthropathien des Kausystems**

- 12.1 Allgemeine Bemerkungen
- 12.2 Aufklärung (= Informationstherapie)
- 12.3 Selbstbeobachtung
- 12.4 Schmerzpsychologische Therapie
  - 12.4.1 Stressbewältigung/Muskelentspannung
  - 12.4.2 Psychologische Schmerztherapie: kognitive Verhaltenstherapie

- 12.5 Schienentherapie
  - 12.5.1 Stabilisierungsschiene (Michigan-Schiene)
  - 12.5.2 Anteriore Repositionierungsschiene
- 12.6 Pharmakologische Therapie
  - 12.6.1 Kiefermuskelschmerzen
  - 12.6.2 Kiefergelenkschmerzen
- 12.7 Physiotherapie/Physikalische Therapie
  - 12.7.1 Kältetherapie (Kryotherapie)
  - 12.7.2 Wärmetherapie
  - 12.7.3 Selbstmassage/Kieferbewegungsübungen
- 12.8 Definitive okklusale Maßnahmen
- Literatur

### **13 Präprothetische Vorbehandlung, Phase I: Kieferorthopädie und Kieferchirurgie**

- 13.1 Einleitung
- 13.2 Kieferorthopädische Vorbehandlung
  - 13.2.1 Indikationen
  - 13.2.2 Kontraindikationen
  - 13.2.3 Ziele
  - 13.2.4 Behandlungsmittel und -grundsätze
  - 13.2.5 Kleinere präprothetische orthodontische Maßnahmen
  - 13.2.6 Interdisziplinäres Behandlungskonzept (Kieferorthopädie/Kieferchirurgie/Prothetik)
  - 13.2.7 Stabilität des Behandlungsergebnisses
- 13.3 Kieferchirurgische Vorbehandlung
- Literatur

### **14 Präprothetische Vorbehandlung, Phase II: Parodontal- und oralchirurgische Eingriffe**

- 14.1 Einleitung
- 14.2 Reevaluation der präprothetischen Vorbehandlung, Phase I
- 14.3 Lokalanästhesie
  - 14.3.1 Arten von Lokalanästhetika
  - 14.3.2 Kontraindikationen für Adrenalin
  - 14.3.3 Empfehlungen für eine individuelle Lokalanästhesie
  - 14.3.4 Höchstdosis
- 14.4 Eingriffe während der präprothetischen Vorbehandlung, Phase II
  - 14.4.1 Gingivektomie und Gingivoplastik
  - 14.4.2 Mukogingivale Chirurgie: Freies Schleimhauttransplantat
  - 14.4.3 Access-Flap (Scaling unter Sicht)
  - 14.4.4 Chirurgische Kronenverlängerung
  - 14.4.5 Tunnelierung, Hemisektion/Trisektion/Prämolarisierung, Wurzelamputation
  - 14.4.6 Wurzelspitzenresektion (WSR)
  - 14.4.7 Geführte parodontale Geweberegeneration
  - 14.4.8 Kieferkammaufbau

- 14.5 Reevaluation der präprothetischen Vorbehandlung, Phase II  
Literatur

## **Sachregister Band I bis III**

# **Band II**

## **15 Artikulatoren**

### **15.1 Einleitung**

### **15.2 Einteilung der mechanischen Artikulatoren**

15.2.1 Einteilung nach der Einstellbarkeit (Justierbarkeit)

15.2.2 Einteilung nach der Art der Gelenksimulation bzw. Anordnung der Führungsflächen

### **15.3 Unterschiede SAM-Artikulator - Gerber-Condylator**

15.3.1 Charakteristika des SAM 2-Artikulators

#### **Literatur**

## **16 Farbe, Farbestimmung und Farbangleichung**

### **16.1 Physikalische Aspekte des Farbsehens**

### **16.2 Physiologische Aspekte des Farbsehens**

### **16.3 Farbvalenzen und Farbklassen**

### **16.4 Primär-, Sekundär-, Komplementär-, Kompensationsfarben**

### **16.5 Einflüsse auf die Farbempfindung**

### **16.6 Metamerie und ihre Konsequenzen**

### **16.7 Farbordnungssysteme - Das Munsell-Color-System**

### **16.8 Grundlegende Prinzipien für die Farbestimmung in der Zahnmedizin**

### **16.9 Ästhetisch relevante Co-Faktoren**

### **16.10 Farbringsysteme zur Bestimmung der Zahnfarbe**

### **16.11 Farbringsysteme zur Bestimmung der Stumpffarbe**

### **16.12 Spezifische Einflüsse auf Farbestimmung und Farbangleichung**

### **16.13 Schrittweises Vorgehen bei der Farbestimmung**

16.13.1 VITA classical A1-D4-Farbskala

16.13.2 VITA Toughguide 3D-MASTER

16.13.3 VITA Linearguide 3D-MASTER

### **16.14 Farbkommunikation mittels digitaler Fotografie**

16.14.1 Objektive Analyse digitaler Bilder

### **16.15 Farbmessgeräte**

### **16.16 Perspektiven**

#### **Literatur**

## **17 Ästhetik in der Zahnmedizin**

### **17.1 Einleitung**

### **17.2 Das Zeigen der Zähne - Kulturgeschichtliche Anmerkungen**

### **17.3 Prinzipien der Ästhetik**

### **17.4 Kosmetik**

- 17.5 Ästhetik im Gesichtsbereich**
- 17.6 Die Bedeutung von Lippen und Gingiva für die Ästhetik in der Mundregion**
- 17.7 Die Sichtbarkeit der Zähne**
- 17.8 Morphologie der Zähne aus ästhetischer Sicht**
- 17.9 Ästhetische Kurzanalyse**
- 17.10 Klinische Konsequenzen**
  - 17.10.1 Genereller Umgang mit schwierigen Situationen
  - 17.10.2 Festsitzender Zahnersatz
  - 17.10.3 Kombiniertes Zahnersatz
  - 17.10.4 Abnehmbarer Zahnersatz: Modellgussprothetik
  - 17.10.5 Abnehmbarer Zahnersatz: Hybrid- und Totalprothetik
- 17.11 Simulation der dentalen Ästhetik**
- 17.12 Messung und Bewertung von Ästhetik**
- 17.13 Schlussbetrachtung**
- Literatur**

## **18 Provisorische Versorgung**

- 18.1 Einleitung**
- 18.2 Provisorien bei festsitzendem Zahnersatz**
  - 18.2.1 Anfertigung direkt im Mund
  - 18.2.2 Schalenprovisorien
  - 18.2.3 Langzeitprovisorien laborgefertigt (ohne oder mit Gerüst)
  - 18.2.4 Langzeitprovisorien mit NEM-Gerüst
  - 18.2.5 Provisorien mittels CAD/CAM-Technologie hergestellt
- 18.3 Provisorien bei abnehmbarem Zahnersatz**
- Literatur**

## **19 Abformung**

- 19.1 Konventionelle Abformung**
  - 19.1.1 Abformtechniken
  - 19.1.2 Einteilung der Abformmassen
  - 19.1.3 Allgemeine Anforderungen an Abformmassen
  - 19.1.4 Eigenschaften und Einsatzbereich der Abformmassen
  - 19.1.5 Abformlöffel
  - 19.1.6 Desinfektion von Abformungen
- 19.2 Digitale Abformung**
- Literatur**

## **20 Kronenpräparationstechnik**

- 20.1 Einleitung**
- 20.2 Erhaltung der Zahnstrukturen und Schutz der Pulpa**
- 20.3 Schutz des marginalen Parodonts**
- 20.4 Retentions- und Widerstandsform**
- 20.5 Werkstoffkundliche und konstruktionsbedingte Kriterien**
- 20.6 Ästhetische Kriterien**
- 20.7 Weitere zu beachtende Faktoren**

- 20.8 Präparationsformen**
- 20.9 „Präparationssatz Prothetik“**
- 20.10 Hilfsmittel bei der Präparation**
- 20.11 Kontrolle der Präparation**
- 20.12 Versorgung der Dentinwunde**
- 20.13 Abformung und Präparation**
- 20.14 Empfohlene Präparationsformen**
- 20.15 Perspektiven**
- Literatur**

## **21 Metallische Werkstoffe**

### **21.1 Grundlagen**

- 21.1.1 Metallische Bindung
- 21.1.2 Legierungen
- 21.1.3 Mechanische Eigenschaften

### **21.2 Metallische Werkstoffe und Verarbeitungstechnologien für festsitzenden Zahnersatz**

- 21.2.1 Edelmetall-Legierungen
- 21.2.2 Edelmetallfreie Legierungen
- 21.2.3 Titan
- 21.2.4 Verarbeitungstechnologien
- 21.2.5 Fügetechnik

### **21.3 Metallkeramik**

- 21.3.1 Verblendkeramik
- 21.3.2 Verbund Metall-Keramik

### **21.4 Metallische Werkstoffe für die abnehmbare Prothetik**

- 21.4.1 NiCr-Legierungen
- 21.4.2 CoCr-Legierungen
- 21.4.3 Edelmetall-Legierungen für Retentionselemente

### **21.5 Biologische Reaktionen**

- 21.5.1 Toxizität
- 21.5.2 Allergenität

### **21.6 Biologische Prüfung dentaler Legierungen**

- 21.6.1 Zytotoxizitätstest
- 21.6.2 Sensibilisierungstest

### **21.7 Orale Manifestation von Materialunverträglichkeiten**

### **21.8 Ansätze zur Risikominimierung**

- 21.8.1 Geeignete Auswahl der Materialien
- 21.8.2 Qualitätssicherung

#### **Literatur**

## **22 Keramische Werkstoffe**

### **22.1 Einleitung**

### **22.2 Silikatkeramik**

- 22.2.1 Traditionelle Silikatkeramiken
- 22.2.2 Verstärkte Silikatkeramiken
- 22.2.3 Verarbeiten von Silikatkeramiken

## **22.3 Oxidkeramiken**

22.3.2 Aluminiumoxid

22.3.2 Zirkonoxid

## **22.4 Festigkeits- und Bruchzähigkeitsprüfung**

22.4.1 Festigkeiten und Bruchzähigkeiten von Keramiken

22.4.2 Korrelation zur klinischen Beanspruchung

## **22.5 Klinische Bewertung**

**Literatur**

## **23 Hochleistungskunststoffe/Thermoplaste**

### **23.1 Einleitung**

### **23.2 Grundlagen**

23.2.1 Mechanische Eigenschaften

23.2.2 Chemische Eigenschaften

23.2.3 Optische Eigenschaften

23.2.4 Politur und biologische Aspekte

### **23.3 PAEK in der festsitzenden Prothetik**

### **23.4 PAEK in der herausnehmbaren Prothetik**

### **23.5 Verbund zu weiteren Kunststoffen**

23.5.1 Verblend- und Befestigungskomposite

23.5.2 Prothesenkunststoffe

### **23.6 Verarbeitungstechnologien**

23.6.1 Pressen

23.6.2 Subtraktive Verarbeitung

23.6.3 Additive Verarbeitung

### **23.7 Weitere thermoplastische Hochleistungskunststoffe**

**Literatur**

## **24 Einführung in die Kronen-Brücken-Prothetik**

### **24.1 Definition von Kronen und Brücken**

### **24.2 Historische Entwicklung des Kronen- und Brückenersatzes**

### **24.3 Einteilung, Indikationen und Kontraindikationen von Kronenzahnersatz**

24.3.1 Einteilung von Kronenzahnersatz

24.3.2 Indikationen von Kronenzahnersatz

24.3.3 Kontraindikationen von Kronenzahnersatz

### **24.4 Aufbau, Einteilung, Aufgaben, Indikationen und Kontraindikationen von Brückenzahnersatz**

24.4.1 Aufbau von Brückenzahnersatz

24.4.2 Einteilung von Brückenzahnersatz

24.4.3 Aufgaben von Brückenzahnersatz

24.4.4 Indikationen von Brückenzahnersatz

24.4.5 Kontraindikationen von Brückenzahnersatz

### **24.5 Verblockungsarten**

### **24.6 Langzeitergebnisse mit Kronen und Brücken**

**Literatur**

## **25 Metall- und Vollkeramiksysteme in der Kronen-Brücken-Prothetik**

### **25.1 Einleitung**

### **25.2 Verarbeitungsverfahren für die Formgebung**

### **25.3 Metallkeramische Systeme**

25.3.1 Gerüstherstellung für metallkeramische Verbundsysteme

### **25.4 Vollkeramische Systeme**

25.4.1 Gerüstherstellung für keramische Verbundsysteme

25.4.2 Herstellung von vollanatomischen Nicht-Verbundsystemen (monolithisch/mehrschichtig)

### **Literatur**

## **26 Kronen-Brücken-Prothetik: Zahntechnische Arbeitsunterlagen**

### **26.1 Einleitung**

### **26.2 Sägemodellherstellung**

26.2.1 Richtlinien zur Sägemodellherstellung

26.2.2 Desinfektion, Lagerung und Vorbehandlung der Abformungen

26.2.3 Die Herstellung des Zahnkranzes

26.2.4 Der Modellsockel mit integriertem Magnetsplit-Cast

26.2.5 Segmentierung des Zahnkranzes

26.2.6 Die Modellstumpfvorbereitung

### **26.3 Sägeschnittmodelle mit Kunststoffbasis**

### **26.4 Die flexible Zahnfleischmaske für das Arbeitsmodell**

### **26.5 Die Herstellung eines individuellen Frontzahnführungstellers**

### **26.6 Das Aufwachsen von Zahnformen (Wax-up)**

26.6.1 Additives Wax-up

26.6.2 Komplettes Wax-up („full wax-up“)

26.6.3 Wachsmodellation

### **26.7 Digitale Arbeitsunterlagen**

26.7.1 Modelle einscannen und Datenfiles exportieren

26.7.2 Digitales Wax-up und Mock-up

### **Literatur**

## **27 Kronen-Brücken-Prothetik: Gestaltung und Herstellung von Gussteilen**

### **27.1 Einleitung**

### **27.2 Die Wachsmodellation**

27.2.1 Die äußere Kontur

27.2.2 Die Passgenauigkeit des Käppchens insgesamt

27.2.3 Passgenauigkeit im Randbereich

### **27.3 Gerüstgestaltung für die verblendete Restauration (mit Keramik oder Kunststoff)**

27.3.1 Unterstützung der Keramik

27.3.2 Stabilität des Gerüsts

27.3.3 Gerüstgestaltung aus ästhetischer Sicht

27.3.4 Konturierung im marginalen Bereich

27.3.5 Zwischengliedgestaltung

- 27.3.6 Lötverbindungsflächen
- 27.3.7 Übergang vom Metall zur Keramik
- 27.3.8 Gerüstgestaltung für die Kunststoffverblendung

#### **27.4 Setzen der Gusskanäle**

- 27.4.1 Direktes Anstiften
- 27.4.2 Direktes Anstiften mit Extrareservoir

#### **27.5 Lage des Gussobjekts in der Muffel**

#### **27.6 Einbetten und Vorwärmen**

- 27.6.1 Muffeleinlage
- 27.6.2 Expansionssteuerung
- 27.6.3 Vorwärmen der Gussmuffel

#### **27.7 Das Vergießen von Dentallegierungen**

#### **27.8 Ausbetten**

#### **27.9 Feinaufpassung der Gussteile**

#### **27.10 Oberflächenpolitur der Gussteile**

#### **Literatur**

### **28 Kronen-Brücken-Prothetik: Klinischer und labortechnischer Ablauf**

#### **28.1 Einleitung**

#### **28.2 Labor: Diagnostische Präparation**

#### **28.3 Klinik: Farbauswahl, Präparation am Patienten**

- 28.3.1 Zirkuläre Stufenpräparation
- 28.3.2 Zirkuläre Hohlkehlpräparation (Seitenzähne)
- 28.3.3 Zirkuläre Hohlkehlpräparation (Frontzähne)
- 28.3.4 Kontrolle der Präparation

#### **28.4 Klinik: Postpräparatorische Maßnahmen am Patienten**

- 28.4.1 Abformung

#### **28.5 Labor: Modellherstellung**

#### **28.6 Klinik: Gesichtsbogenübertragung, Kieferrelationsbestimmung, Modellmontage**

#### **28.7 Labor: Vom Gipsmodell zur Restauration**

#### **28.8 Klinik: Gerüstanprobe**

#### **28.9 Die Verblendung von Gerüsten**

- 28.9.1 Die keramische Verblendung
- 28.9.2 Die Kunststoffverblendung

#### **28.10 Klinik: Rohbrandanprobe (Keramik)**

- 28.10.1 Allgemeines
- 28.10.2 Oberflächenkorrektur an der Keramik

#### **28.11 Labor/Klinik: Fertigstellung und Anprobe der Arbeit**

#### **28.12 Klinik: Eingliederung der festsitzenden Arbeit**

- 28.12.1 Vorgehen beim Zementieren mit Zinkoxid-Phosphat-Zement
- 28.12.2 Vorgehen beim Zementieren mit Glasionomermazement (GIZ)
- 28.12.3 Vorgehen bei adhäsiver Befestigung

#### **Literatur**

### **29 Einführung in die Adhäsivprothetik**

## **29.1 Definition**

## **29.2 Geschichte der Adhäsivprothetik**

## **29.3 Klebeverbundsysteme**

29.3.1 Kleber-Schmelz-Verbund

29.3.2 Kleber-Metall-Verbund

29.3.3 Kleber-Keramik-Verbund

29.3.4 Probleme beim Kleben

## **29.4 Adhäsivbrücken**

29.4.1 Indikationen von Adhäsivbrücken

29.4.2 Kontraindikationen von Adhäsivbrücken

29.4.3 Langzeitresultate von metallkeramischen Adhäsivbrücken

29.4.4 Zusammenfassung: Vor- und Nachteile von metallkeramischen Adhäsivbrücken

29.4.5 Vollkeramische Adhäsivbrücken

## **29.5 Keramische Veneers und Teilkronen**

29.5.1 Indikationen und Kontraindikationen von Veneers und Teilkronen

29.5.2 Prinzipien bei Veneers und Teilkronen

29.5.3 Langzeitresultate mit Veneers und Teilkronen

## **Literatur**

## **30 Adhäsivprothetik: Klinischer und labortechnischer Ablauf**

**30.1 Klinik: Anamnese, Befundaufnahme, Situationsabformung, Gesichtsbogenübertragung, Kieferrelationsbestimmung, Diagnose, Planung**

**30.2 Labor: Herstellung von Studienmodellen, Modellanalyse, diagnostisches Wax-up**

**30.3 Klinik: Hygienephase, präprothetische Vorbehandlung, Reevaluation der Vorbehandlung**

**30.4 Labor: Diagnostische Präparation, diagnostisches Wax-up**

**30.5 Klinik: Präparation am Patienten**

**30.6 Klinik: Definitive Abformung, Gesichtsbogenübertragung, Kieferrelationsbestimmung**

**30.7 Labor: Modellherstellung, Modellmontage im Artikulator**

**30.8 Labor: Technische Vorgehensmöglichkeiten bei der Herstellung von Adhäsivbrücken**

**30.9 Labor: Modellation des Gerüsts in Wachs oder Kunststoff**

**30.10 Labor: Einbetten, Gießen, Ausarbeiten**

**30.11 Klinik: Gerüstanprobe und Farbauswahl**

**30.12 Labor: Verblendung von Adhäsivbrücken**

**30.13 Klinik: Rohbrandanprobe (Keramik)**

**30.14 Labor: Fertigstellung**

**30.15 Klinik: Anprobe der fertigen Arbeit**

**30.16 Konditionierung der Klebeflächen**

**30.17 Klinik: Eingliederung von Adhäsivbrücken**

**30.18 Klinik: Kontrolle und definitives Ausarbeiten der Ränder**

**30.19 Klinik: Nachsorge**

**30.20 Klinik: Wiederbefestigung von Adhäsivbrücken**

## **30.21 Behandlungsablauf bei Veneers und Teilkronen**

### **Literatur**

### **Sachregister Band I bis III**

## **Band III**

### **31 Einführung in die Teilprothetik**

- 31.1 Ziele der Versorgung mit Teilprothesen
  - 31.2 Zahnverlust und seine Folgen
    - 31.2.1 Epidemiologie
    - 31.2.2 Auswirkungen des teilweisen Zahnverlustes
  - 31.3 Aufgaben von partiellem Zahnersatz
  - 31.4 Die historische Entwicklung des partiellen Zahnersatzes
  - 31.5 Einteilung der Lückengebisse
    - 31.5.1 Einteilung nach *Kennedy*
    - 31.5.2 Einteilung nach Eichner
- Literatur

### **32 Gestaltung, Konstruktion und technische Aspekte von Teilprothesen**

- 32.1 Einleitung
  - 32.2 Einteilung der partiellen Prothesen
    - 32.2.1 Topographische Einteilung
    - 32.2.2 Einteilung nach Tragedauer
    - 32.2.3 Einteilung nach dem Material oder der zugrunde liegenden zahntechnischen Konstruktion
    - 32.2.4 Einteilung nach dem Funktionswert (funktionelle Einteilung)
    - 32.2.5 Einteilung nach der Abstützungsmöglichkeit
  - 32.3 Forderungen an eine dental-tegmental gelagerte Teilprothese
  - 32.4 Aufbau und Bestandteile von partiellen Prothesen
    - 32.4.1 Zahntragende Sattelteile
    - 32.4.2 Großer Verbinder
    - 32.4.3 Kleine Verbinder
    - 32.4.4 Verankerungselemente
  - 32.5 Konstruktions- und Gestaltungsprinzipien für Teilprothesen
    - 32.5.1 Statische Grundlagen
    - 32.5.2 Ästhetische Grundlagen für Teilprothesen
- Literatur

### **33 Einführung in die Modellgussprothetik**

- 33.1 Einleitung
- 33.2 Bestandteile einer Gussklammer
- 33.3 Aufgaben, Vor- und Nachteile von Gussklammern
- 33.4 Empfohlene Gussklammerformen
- 33.5 Werkstoffkundliche Aspekte