

SALVATORE SCOLAVINO

GAETANO PAOLONE

copyright by  
not for publication  
Quintessenz

# DIREKTE RESTAURATIONEN IM SEITENZAHNBEREICH

 QUINTESSENCE PUBLISHING



DIREKTE  
RESTAURATIONEN  
IM SEITENZAHNBEREICH



SALVATORE **SCOLAVINO**

GAETANO **PAOLONE**



# DIREKTE RESTAURATIONEN IM SEITENZAHNBEREICH

 **QUINTESSENCE PUBLISHING**

Berlin | Chicago | Tokio  
Barcelona | London | Mailand | Mexiko Stadt | Moskau | Paris | Prag | Seoul | Warschau  
*Istanbul | Peking | Sao Paulo | Zagreb*



WeRestore.it (<http://werestore.it>) ist ein internationales Fortbildungsprojekt, das Salvatore und Gaetano ins Leben gerufen haben. Ziele des Projekts sind das Streben nach Exzellenz sowie die Generierung von Ideen, Artikeln, Videos, Texten, Materialien, Verfahren und Forschung. Die Autoren halten im Kurszentrum in Rom und auf Anfrage regelmäßig Fortbildungskurse in englischer und italienischer Sprache ab.  
info@werestore.it



Wie liest man einen QR-Code aus?

In diesem Buch finden Sie QR-Codes, die jeweils mit themenverwandten Videos verknüpft sind. Um auf diese Filme zugreifen zu können, müssen Sie den QR-Code scannen. Das funktioniert bei vielen Geräten über die eingebaute Kamera oder über eine dafür installierte App zum optischen Auslesen der Codes. Viele Apps sind für Android auf GooglePlay oder für IOS im App Store von iTunes (QR-Reader oder andere) kostenlos erhältlich. Sobald Sie die App heruntergeladen haben, können Sie den QR-Code mit der Kamera Ihres Smartphones oder des Tablets scannen und den Film ansehen.

Titel der italienischen Originalausgabe:

*Restauri diretti nei settori posteriori*

Copyright © 2019 Quintessenza Edizioni, Milano

#### **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

lfenpfad 2-4

12107 Berlin

[www.quintessenz.de](http://www.quintessenz.de)

© 2020 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.

Übersetzung: Marion Zankl, München

Lektorat, Herstellung und Reproduktionen: Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin

ISBN: 978-3-86867-506-1

Printed in Croatia





*Für meine Mutter und meinen Vater, in Dankbarkeit für ihre Liebe und die Werte, die sie mir vermittelt haben,  
für meine Geschwister,  
für meine große Liebe Maria, die mir immer zur Seite steht,  
für meine Kinder Francesco, Giuseppe und Mariapaola: Mögen sie in ihrem Leben stets nach Wissen suchen und jeden Tag die Freiheit erobern.*

Salvatore

*Für meine Eltern,  
für meine Schwester,  
für Isabella, meine wundervolle Wegbegleiterin,  
für meine Kinder Chiara und Edoardo: Möge es ihnen gelingen, immer frei und neugierig zu bleiben.*

Gaetano

## ▶▶▶ Geleitworte



### ROBERTO SPREAFICO

In den letzten dreißig Jahren haben sich die Adhäsive und Restaurationsmaterialien kontinuierlich verbessert. Die Adhäsivtechnik hat die Therapieansätze für die Rekonstruktion von Front- und Seitenzähnen radikal verändert. Dadurch wurden zunehmend konservierende und ästhetische Zahnbehandlungen möglich.

Die Autoren dieses Buches, Dr. Salvatore Scolavino und Dr. Gaetano Paolone, haben ihr ehrgeiziges Ziel, dem Zahnarzt moderne Verfahren für direkte Komposit-Restaurationen im Seitenzahnbereich an die Hand zu geben, auf bewundernswerte Weise umgesetzt.

Das Buch ist meisterhaft illustriert und begleitet den Leser durch die verschiedenen klinischen Phasen von der Diagnose bis zur Politur und Nachbearbeitung der Restaurationen. Darüber hinaus beschreiben die Autoren zahlreiche klinische Empfehlungen, die auf ihrer Erfahrung als anspruchsvolle und zugleich kreative Behandler basieren. Sehr interessant ist das Kapitel über die Zahnanatomie. Die darin enthaltenen Informationen sind für eine angemessene und zugleich dauerhafte Funktion unerlässlich.

Die Entwicklung der verschiedenen Kapitel ist außerordentlich spannend, nie trivial und immer durch wissenschaftliche Evidenz gestützt. Die verschiedenen Materialien werden ausführlich diskutiert, und die Step-by-Step-Beschreibungen der klinischen Verfahren liefern Studenten und Zahnärzten die notwendigen Informationen, um qualitativ hochwertige direkte Restaurationen zu erzielen.

Dieses Buch verdient die weite Verbreitung, die es sicherlich erreichen wird. Deshalb ist es für mich ein Privileg und eine Ehre, dieses Geleitwort schreiben zu dürfen.



### VINCENZO MUSELLA

Was soll ich sagen? Endlich ist der Moment gekommen, an dem sich so viel Arbeit und Engagement in einem Buch manifestiert haben, das ein Leitfaden für all diejenigen sein soll, die einen Teil ihrer Zeit der wahren konservierenden Zahnmedizin widmen wollen. Mit einer einfachen und effizienten Technik kann man die ideale anatomische Rekonstruktion erreichen.

Diagnose, Anatomie, Wahrnehmung der Form, Präparation und anatomische Rekonstruktion sind die dominierenden Themen dieses Buches.

Es ist mir eine große Freude, diese Einführung zu verfassen und jedem die Lektüre dieses Buches zu empfehlen.

Gaetano und Salvatore sind liebe Freunde, die ich schon seit langem kenne und deren Engagement und fachliche Kompetenz ich sehr schätze.

Die Leidenschaft, die sie in ihre tägliche Arbeit einbringen, werden Sie, liebe Leserinnen und Leser, auch in diesem Buch wiederfinden. Gaetano und Salvatore, für Eure berufliche und private Zukunft wünsche ich Euch das Beste.



## ▶▶▶ Vorwort



Dieses Buch ist das Ergebnis von Ideen, Träumen, Gesprächen und Diskussionen, die in Telefonaten, Nachrichten, Skype-Sitzungen und den vielen, unendlich vielen Zügen Rom-Neapel und Neapel-Rom, die uns auf dieser wunderbaren Reise begleitet haben, entstanden sind und weiterentwickelt wurden.

Dieses Buch ist noch viel mehr: In ihm leben die Aromen und Gerüche aller Orte, an denen es geschrieben wurde ... Selten saßen wir an einem Schreibtisch, wenn wir an dem Buch arbeiteten: Oftmals waren wir im Zug oder im Flugzeug, unterwegs zu fernen Orten, an denen wir Konferenzen und Kurse abgehalten haben, saßen neben der Steckdose eines Flughafens oder in wer weiß welchem Hotel bei einer schnellen Mahlzeit, am Tischchen in einem Bahnhofscafé oder

im Auto, während wir vor der Schule auf unsere Kinder warteten.

Wir denken an all die Tages- und Nachtstunden zurück, die wir mit Schreiben, Nachdenken und Entwerfen von Konzepten verbracht haben und in denen wir uns am frühen Morgen oder abends, nachdem wir die Kinder zu Bett gebracht hatten, ausgetauscht haben, um unseren Familien keine kostbare Zeit zu rauben. Unzählige Stunden haben wir mit der Dokumentation verbracht, eingeschlossen in unseren Büros, alleine oder zusammen – endlose, schöne Stunden, in denen wir mit Liebe und Leidenschaft das getan haben, was Sie nun sehen und erleben können, wenn Sie dieses Buch lesen ... Es ist ein Teil von uns.

## Autoren



### SALVATORE SCOLAVINO

- Studium der Zahnmedizin und Prothetik, Promotion mit Auszeichnung an der Universität Neapel „Federico II“
- Aktives Mitglied der italienischen Akademie für konservierende Zahnmedizin AIC (Accademia Italiana di Odontoiatria Conservativa e Restaurativa)
- Aktives Mitglied der italienischen Gesellschaft für konservierende Zahnmedizin SIDOC (Società Italiana di Odontoiatria Conservativa)
- Aktives Mitglied der IAED (Italian Academy of Esthetic Dentistry)
- Dozent für Masterstudiengänge in Italien
- Visiting lecturer bei „Diplôme d’Odontologie Esthétique et Restauratrice“, Universität Montpellier, Frankreich
- Gründer des Projekts WeRestoreit ([www.werestore.it](http://www.werestore.it))
- Niedergelassener Zahnarzt in Nola mit den Schwerpunkten konservierende Zahnmedizin, Endodontie und Prothetik
- Autor von Publikationen in italienischen und internationalen Fachzeitschriften
- Vortragstätigkeit bei italienischen und internationalen Kursen und Kongressen



### GAETANO PAOLONE

- Dozent für konservierende Zahnmedizin an der Universität „Vita-Salute San Raffaele“, Mailand
- Aktives Mitglied der italienischen Akademie für konservierende Zahnmedizin AIC (Accademia Italiana di Odontoiatria Conservativa e Restaurativa), 2018–2019 Leiter des wissenschaftlichen Sekretariats der AIC, Mitglied des Kulturausschusses der AIC für die Jahre 2020–2021
- Aktives Mitglied der IAED (Italian Academy of Esthetic Dentistry)
- Aktives Mitglied der italienischen Akademie für mikroskopische Zahnheilkunde AIOM (Accademia Italiana di Odontoiatria Microscopica)
- Dozent im Masterstudiengang Esthetics and Restorative Dentistry an der Universität Bologna
- Visiting lecturer bei „Diplôme d’Odontologie Esthétique et Restauratrice“, Universität Montpellier, Frankreich
- Gründer des Projekts WeRestoreit ([www.werestore.it](http://www.werestore.it))
- Niedergelassener Zahnarzt in Rom
- Autor und Co-Autor von Publikationen in italienischen und internationalen Fachzeitschriften
- Vortragstätigkeit bei italienischen und internationalen Kursen und Kongressen
- Autor und Co-Autor von Kapiteln in den von Quintessence Publishing veröffentlichten Büchern „EndoProsthodontics“ und „Dentale Ästhetik, Workflow von A bis Z“



## ▶▶▶ Koautoren

Dieses Buch wurde unter Mitwirkung der im Folgenden genannten Koautoren realisiert. Ihre Beiträge sind jeweils im Text ausgewiesen.

### **GIOVANNI SAMMARCO**

Promotion in Zahnmedizin in Verona im Jahr 1997. Aktives Mitglied der AIC und der IAED. Von 2015 bis 2017 Vertragsprofessor für den Studiengang in Zahnmedizin an der Universität Insubria (VA), als Verantwortlicher für die gesamten Lehrveranstaltungen im Bereich „konservierende Zahnmedizin und Endodontie“. Von 2013 bis 2017 Co-Dozent im Kurs „konservierend-parodontale Zusammenhänge“ des 2. Master-Aufbaustudiengangs „Parodontologie“ der Universität „Dental School“ Turin. Seit 2017 Dozent im 2. Master-Aufbaustudiengang „ästhetische konservierende Zahnheilkunde“ an der Universität Bologna. Vortragstätigkeit auf nationaler und internationaler Ebene zu den Themen „klinische Kariologie“ und „minimalinvasive Restaurationen“. Autor von Veröffentlichungen zu diesen Themen.

### **LUCIO DANIELE**

Promotion in Zahnmedizin im Jahr 1994. Aktives Mitglied der italienischen Gesellschaft für Endodontie SIE (Società Italiana di Endodonzia), der italienischen Akademie für mikroskopische Zahnheilkunde AIOM (Accademia Italiana di Odontoiatria Microscopica) und der ESE (European Society of Endodontology). Präsident in zweiter Amtszeit des italienischen nationalen Zahnärzterverbands ANDI von L'Aquila und zum dritten Mal Leiter des Kultursekretariats des abruzzischen Regionalverbandes der SIE.

Gewinner des Giorgio Lavagnoli Award im Jahr 2016, Vortragstätigkeit bei italienischen und internationalen Kongressen, Autor des Kapitels „Der odontogene Schmerz“ des Endodontie-Handbuches „Manuale di Endodonzia“ (Elsevier, 2013).

Dozent in Italien und im Ausland bei Grund- und Aufbaukursen (Theorie und Praxis) in Endodontie und chirurgischer Endodontie. Niedergelassener Zahnarzt zusammen mit seinem Bruder Lorenzo in L'Aquila und überregional in anderen Praxen als Zahnarzt für die Schwerpunkte Endodontie, mikroskopische orthograde und chirurgische Endodontie sowie ästhetische Restauration tätig.

### **TIZIANO BOMBARDELLI**

Promotion in Medizin und Chirurgie an der Universität Pavia (1981) und Spezialisierung in Zahnmedizin an der Universität Mailand (1984). Teilnahme an zahlreichen Kursen zur Prothetik, Implantologie und Parodontologie.

Seit 2002 aktives Mitglied der italienischen Akademie für prothetische Zahnmedizin AIOF (Accademia Italiana di Odontoiatria Protesica) und seit 2012 der IAED (Italian Academy of Esthetic Dentistry). Team-Mitglied der Fortbildungseinrichtung „Fradeani Education“.

### **ROBERTO KAITSAS**

Niedergelassener Zahnarzt in Rom. Promotion in Zahnmedizin und Prothetik an der Katholischen Universität Rom (1994), Spezialisierung in Endodontie (1999) an der Universität „La Sapienza“, Rom. Spezialisierung in Mund- und Kieferchirurgie an der Universität „La Sapienza“, Rom (2005). Co-Autor des Mundchirurgie-Handbuches „Manuale di Chirurgia Orale“. Aktives Mitglied der IAO (Italian Academy of Osseointegration, ehemals: Società Italiana di Chirurgia Orale ed Implantologia), der italienischen Gesellschaft für Endodontie SIE (Società Italiana di Endodonzia) und der ESE (European Society of Endodontology). Abschluss am „European Board of Oral Surgery“.



## ►► Danksagungen

Unser Dank geht an:

Vincenzo Musella, der uns zu diesem Buch ermutigt und uns stets unterstützt hat. Ohne ihn hätten wir es wahrscheinlich nie geschrieben.

Lauro Dusetti für seine freundschaftliche Unterstützung und seine wertvollen Ratschläge.

Tiziano Bombardelli, Lucio Daniele, Roberto Kaitsas und Giovanni Sammarco, die einen Teil ihrer kostbaren Zeit für einen Beitrag in diesem Buch geopfert haben.

Sergio Ariosto Hernández Delgado DDS, MSD, (UNAM, Mexiko), der uns die Veröffentlichung des Fotos auf dem Cover genehmigt hat.

Maciej Jünior (Unesp Araraquara), der uns die Komposit-Farbmassen zur Verfügung gestellt hat, mit denen einige Modellieretechniken *in vitro* veranschaulicht wurden.

Maria M., Maria C., Felicia N., Patrizia S. und Stefania DM., unsere nicht zu ersetzenden Assistentinnen, ohne die all das nicht möglich gewesen wäre.

Die Akademie für konservierende Zahnmedizin AIC (Accademia Italiana di Odontoiatria Conservativa e Restaurativa) für die Leidenschaft, Integrität und den professionellen Anspruch, die sie zu vermitteln weiß. In einer mit irreführenden Medienbotschaften belasteten zahnmedizinischen Landschaft bleibt die AIC zusammen mit wenigen anderen wissenschaftlichen Gesellschaften ein Bezugspunkt für die Anhänger der restaurativen Zahnheilkunde.



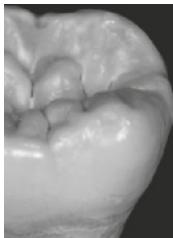




## ▶▶▶ Inhalt

Geleitworte	
Vorwort	
Autoren	
Koautoren	
Danksagungen	

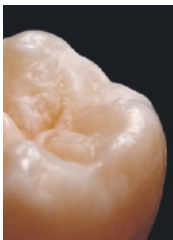
VI
VII
VIII
IX
X



### KAPITEL 1

## FORM UND VISUELLE WAHRNEHMUNG

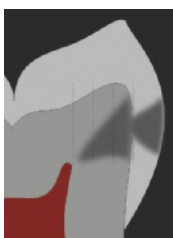
Betrachtung und Wahrnehmung	3
Wahrnehmung von Konturen	4
Wahrnehmung von Räumen und Relationen	4
Wahrnehmung von Licht und Schatten	5
Wahrnehmung des Ganzen	6
Literatur	9



### KAPITEL 2

## ANATOMIE FÜR FACHKUNDIGES MODELLIEREN

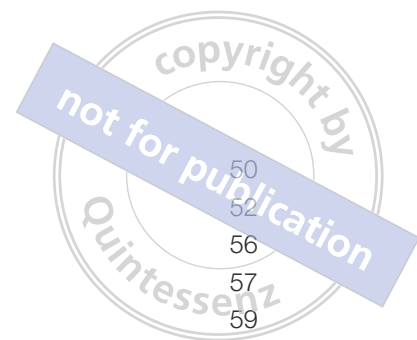
Anatomische Elemente	12
Oberkieferprämolaren	15
Erster Oberkieferprämolare	16
Zweiter Oberkieferprämolare	19
Oberkiefermolaren	21
Erster Oberkiefermolar	22
Zweiter Oberkiefermolar	24
Unterkiefermolaren	26
Erster Unterkiefermolar	27
Zweiter Unterkiefermolar	29
Unterkieferprämolaren	31
Erster Unterkieferprämolare	32
Zweiter Unterkieferprämolare	33
Fazit	36
Literatur	37



### KAPITEL 3

## DIAGNOSE UND BEHANDLUNG KARIÖSER INITIALLÄSIONEN

Einleitung	38
Folgen von Karies und Begriffsdefinition	39
Dynamik und Aktivität einer Läsion	42
Diagnose in der konservierenden Zahnmedizin	44
Läsionsdiagnose	47
Anamnese	48
Klinische Untersuchung	48



Röntgenuntersuchung	50
Radiologische Klassifikationen	52
Laserfluoreszenz	56
Transillumination	57
Sonstige diagnostische Mittel	59
Remineralisierung	59
Infiltration mit Kunststoff	61
Literatur	67



<b>KAPITEL 4</b>	
<b>ISOLIERUNG</b>	70
Isolieren: immer!	71
Vorteile für den Behandler	72
Vorteile für den Patienten	72
Erforderliches Material	72
Kofferdam-Stärken	72
Schablone	75
Kofferdam-Lochzange	78
Klammerzange	79
Wahl der Klammer	80
Isolierungstechniken im Seitenzahnbereich	82
Technik „Kofferdam und Klammer zusammen“	82
Technik „Klammer zuerst“	91
Technik „Kofferdam zuerst“	92
Ligaturen	94
Entfernung des Kofferdams	95
Tricks	96
Literatur	99



<b>KAPITEL 5</b>	
<b>KAVITÄTENPRÄPARATIONEN</b>	100
Grundregeln der Kavitätenpräparation	101
Fissurentypen	103
Beurteilung der Fissuren	105
Versiegelung	105
Minimalinvasive Kavitäten	105
Handstücke	108
Bohrer	109
Klasse-I-Präparation Step-by-Step	110
Rand anschrägen oder nicht?	113
Approximale Kavitäten (Klasse II)	118
Klasse-II-Präparation Step-by-Step	122
Ausgestaltung der axialen Wände	130
Approximalkavitäten mit nicht krestalem Zugang	134
Apikokoronale Position der zervikalen Stufe	138



Direkte oder indirekte Restaurationen? Entscheidungskriterien	141
Höckerüberkuppelung und Analyse der strukturellen Faktoren	141
Vergleich zwischen direkten und indirekten Kompositrestaurationen	144
Klinische Strategien	144
Direkte oder indirekte Technik	147
Wann ist eine indirekte Restauration vorteilhafter?	147
Fazit	147
Subgingivaler Restaurationsrand	148
Direkte Freilegung der Pulpa	149
Literatur	160



## KAPITEL 6

### WIEDERHERSTELLUNG DER APPROXIMALWAND

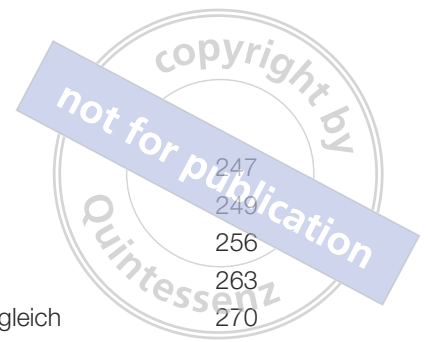
Matrizen	167
Wahl der Teilmatrize	171
Keile	172
Insertion des Keils	174
Holzkeile	178
Plastikkeile	182
Wahl des Keils bei komplexen anatomischen Situationen	184
Separierringe	185
Standard-Separierringe	185
Positionierung eines Standard-Separierrings	187
Separierringe aus Plastik/Kunststoff und Silikon	188
Aufbau der Approximalwand	194
Zentripetale Aufbautechnik (CBT) Step-by-Step	196
Abwandlungen der zentripetalen Aufbautechnik (CBT)	201
Open-Sandwich-Technik	201
CBT mit segmentierter Schichtung (split-two step)	202
Bestimmung der Höhe der Randleiste und der Okklusionskontakte	209
Standard-CBT	212
Segmentierte CBT	213
Konventionelle oder segmentierte CBT? Entscheidungskriterien	214
Besondere Situationen	215
Tipps und Tricks	218
Literatur	237



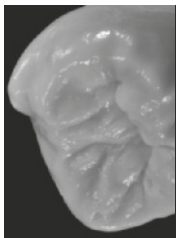
## KAPITEL 7

### OKKLUSALE MODELLIERUNG

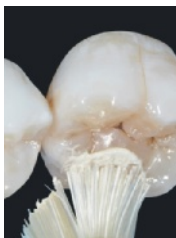
Grundregeln der Modellierung	239
Modellieretechniken vs. Schichttechniken	239
Modellierinstrumente	240
Konstruktion eines Dreieckswulstes	243
Ausbildung einer Fissur	244



Proportionalitätsprinzip	247
Occlusal stamp technique	249
Subtraktive Technik	256
Additive Techniken	263
„Höcker für Höcker“-Technik (clockwise technique) Varianten im Vergleich	270
Simultaneous modeling technique (Simultane Modellieretechnik)	271
Modifizierte „simultaneous modeling technique“ (modifizierte SMT)	279
Klinische Überlegungen bei der Wahl der Modellieretechnik	292
Literatur	297



<b>KAPITEL 8</b>	
<b>DETAILLIERUNG</b>	298
Perfektionieren, finalisieren, individualisieren, einzigartig machen	299
Wie man einem Wulst eine natürliche Form verleiht	303
Wie man einen Wulst dominant macht	306
Wie man einer Fissur einen natürlichen Verlauf verleiht	307
Anatomische Korrektur der Randleiste	310
Erhöhung des Volumens der sekundären Strukturen	316
Wie man die Schmelzbrücke individualisiert	317
Segmentierung der Inkremente der Höcker: Detaillierung bei der Modellierung	321
Einfärben der Fissuren	329



<b>KAPITEL 9</b>	
<b>NACHBEARBEITUNG, POLITUR UND OKKLUSIONS-KONTROLLE</b>	334
Warum nachbearbeiten und polieren?	335
Instrumente und Materialien	336
Nachbearbeitung der Form der Kontur bei Klasse-II-Restaurationen	337
Finierscheiben	339
Flammenförmiger Rotringfinierer	340
Approximale Finierstreifen	340
EVA-Aufsätze	342
Okklusale Nachbearbeitung (Klasse-I- und Klasse-II-Restaurationen) – Arkansassteinchen	343
Okklusale Nachbearbeitung (Klasse-I- und -II-Restaurationen) – Silikonpolierer	344
Politur – Bürsten und Filze	345
Abrasives Polierpasten	346
Okklusionskontrolle und -korrektur	348
Literatur	351



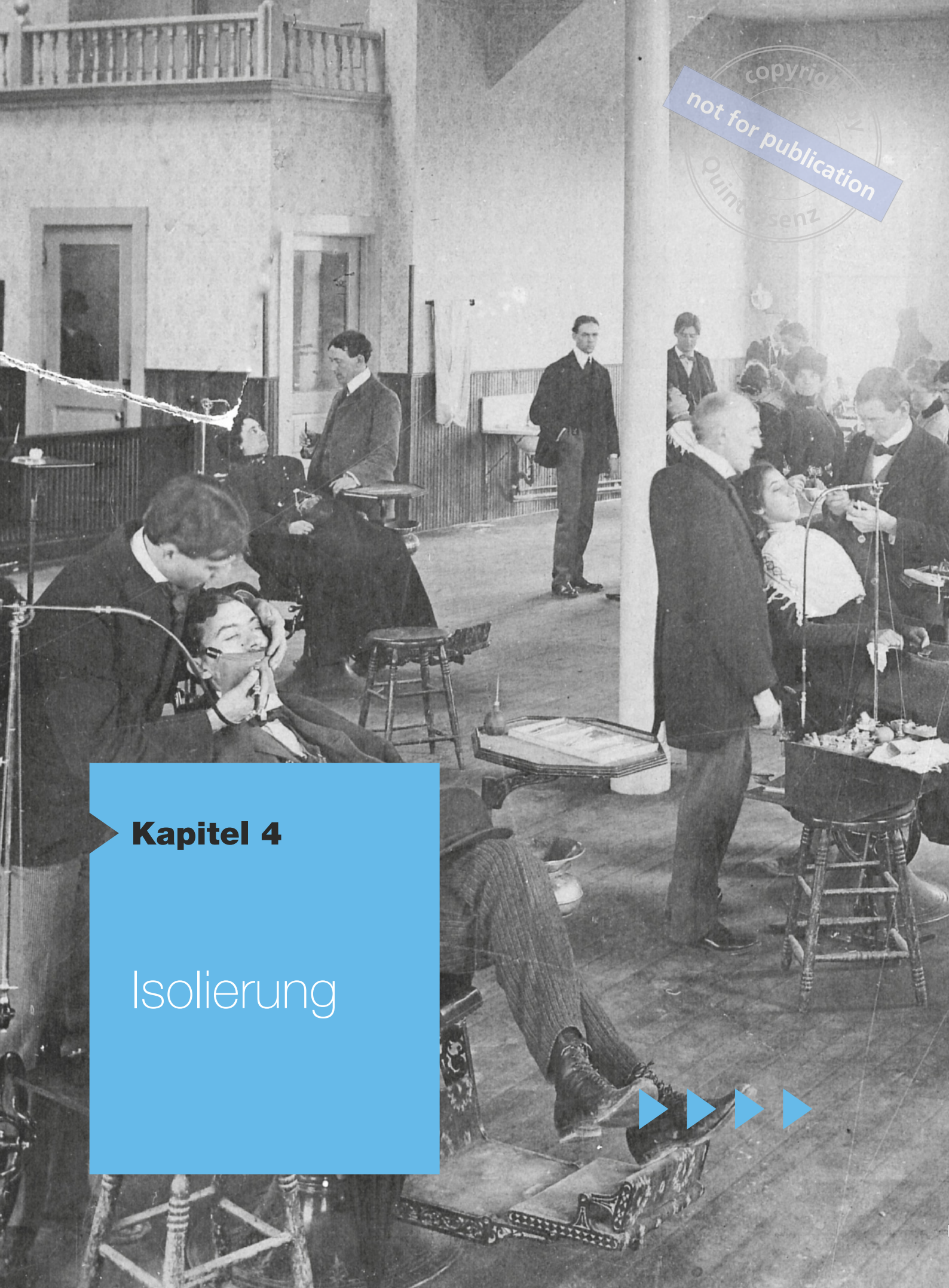
## KAPITEL 10

### KLINISCHES VORGEHEN

Occlusal stamp technique	352
Multiple Läsionen bei Schmelzdysplasie	354
Erneuerung einer Klasse-II-Restauration	359
Multiple direkte adhäsive Restaurationen	366
Multidisziplinärer Ansatz	372
Ultrakonservative Klasse-II-Restauration	374
Restaurationen mit unterschiedlicher Invasivität im Bereich des suprakrestalen Attachments	378
Grenze zwischen direkt und indirekt. „Custom shield“ an einem Prämolaren	381
Erhalt des zervikalen Schmelzes bei Klasse-II-Kavitäten	385
	390



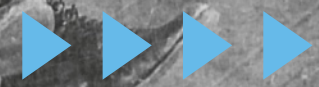




copyright  
not for publication  
Quintessenz

**Kapitel 4**

Isolierung





**Abb. 1** (Hintergrundbild). Patienten mit Kofferdam. Dental Clinic, The University of Iowa, 1890er Jahre. (Mit freundlicher Genehmigung der Frederick W. Kent Collection, The University of Iowa Libraries, Iowa City, Iowa, USA).



### ▶▶▶ Isolieren: immer!

Tagtäglich werden wir mit Nachrichten über die neuesten Dentalprodukte bombardiert. Immer etwas Neues, die neueste Generation, zukunftsweisend und noch nie da gewesen. Und wenn es schon da gewesen ist, muss das Produkt von heute grundlegend modifiziert und weiterentwickelt worden sein. Alles verändert, entwickelt und verbessert sich (scheinbar).

Nicht der Kofferdam.

Der Kofferdam ist seit jenem 15. März 1864, als der New Yorker Sanford Christie Barnum ihn erfand, immer der Gleiche.<sup>1</sup>

Wenn ein Patient, bei dem wir den Kofferdam anlegen, uns fragt, ob es sich dabei um eine brandneue technische Erfindung handle, zeigen wir ihm das Foto der Universität von Iowa (um 1890), das in diesem Kapitel zu sehen ist.

Nach mehr als eineinhalb Jahrhunderten gibt es keine bessere Methode für eine absolute Isolierung.

Die Isolierung mit Kofferdam hat zahlreiche Vorteile. Es gibt sogar jemanden, der 51 gute Gründe für die Verwendung des Kofferdams gefunden hat.<sup>2</sup> Leider ist seine Anwendung nicht sehr verbreitet,<sup>3-7</sup> und der Hauptgrund dafür liegt darin, dass die erforderliche Geschicklichkeit für eine schnelle und

wirksame Isolierung mit Kofferdam fehlt. Wenn der Kofferdam zügig und effizient angelegt wird, sind nur die wenigsten Patienten gegen seine Anwendung. Bemerkte der Patient jedoch Zögern oder fehlgeschlagene Versuche, kann es vorkommen, dass er darum bittet, den Kofferdam wegzulassen. Wir empfehlen Ihnen daher, längere Zeit an Simulatoren oder unter Kollegen zu üben und mit einfachen Behandlungen wie z. B. Klasse-I-Restaurationen zu beginnen.

Nur in sehr seltenen Fällen ist die Positionierung des Kofferdams besonders kompliziert oder gar unmöglich:

- Weisheitszähne mit unvollständigem Zahndurchbruch oder besonderer Morphologie;
- Zahnfehlstellungen;
- manche Klasse-V-Läsionen nach Black (kariöse Läsionen, die nicht im zervikalen Drittel liegen);
- Patienten mit psychischen Problemen oder Atembeschwerden.

Die Isolierung von unvollständig durchgebrochenen Zähnen ist zwar schwierig und kompliziert, doch mit ein paar Kunstgriffen gelingt auch sie. Außer bei Fissurenversiegelungen und kleinen Klasse-I-Restaurationen, bei denen man besser den einzelnen Zahn isoliert, empfiehlt es sich im Seitenzahnbereich fast immer, den gesamten Bereich zu isolieren. Auch wenn bei einer Klasse-II-Restaurations nur zwei Zähne isoliert werden könnten, ist es ratsam, die Isolierung so weit wie möglich auszudehnen, um eine bessere Sicht und Zugänglichkeit zu erzielen. Die Isolierung eines Quadranten reicht von Zahn 7 oder 6 bis zu Zahn 1. Manchmal ist es zwar nicht notwendig, aber hilfreich, die Isolierung bis zu einem Zahn des kontralateralen Zahnbogens auszudehnen (maximal bis zum Eckzahn).

## Vorteile für den Behandler

- Konstante Retraktion von Lippen und Zunge (eine Spreizung mit der anderen Hand ist nicht erforderlich);
- komfortable Beurteilung des zu behandelnden Gewebes (begünstigt durch den Farbkontrast zum Kofferdam);
- kein Absauggeräusch (der Patient lernt, zu schlucken);

- weniger Konversation mit dem Patienten;
- erleichterte Quadrantenbehandlungen;
- optimale Performance der Adhäsivmaterialien;
- keinerlei Kontamination des Behandlungsfeldes und der Substrate.

## Vorteile für den Patienten

- Kein Verschlucken von Instrumenten/Materialien;
- reduzierte Behandlungsdauer;
- Zunge, Weichgewebe und periorales Gewebe sind geschützt.

## Erforderliches Material

Für die Isolierung benötigen wir Kofferdamtücher (**Abb. 2**), eine Kofferdam-Lochzange (**Abb. 3a**), Klammern (**Abb. 6**), die Klammerzange (**Abb. 3b**), den Kofferdam-Spannrahmen (**Abb. 7**) und Zahnseide (**Abb. 4**). Die Schablone (**Abb. 5**) ist ein Zubehör, aber sehr empfehlenswert. Einer der häufigsten Fehler – besonders am Anfang – ist es, einen zu kleinen oder zu großen Abstand zwischen den Löchern zu lassen. Mithilfe der Schablone macht man weniger Fehler.

## Kofferdam-Stärken

Kofferdam gibt es in verschiedenen Stärken (**Abb. 2**), die jeweils für unterschiedliche Zwecke verwendet werden:<sup>8</sup>

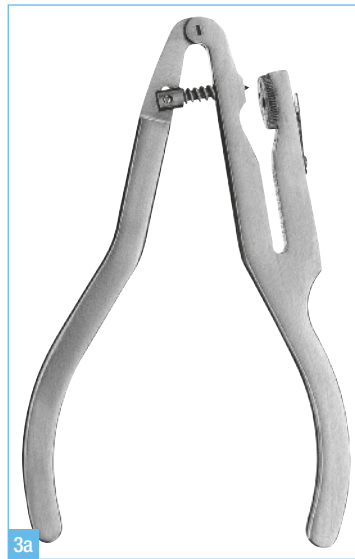
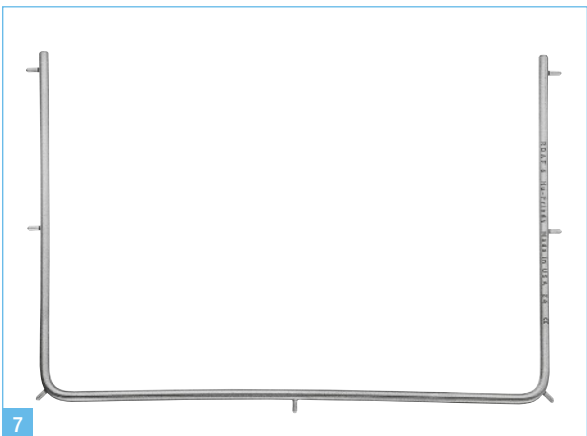
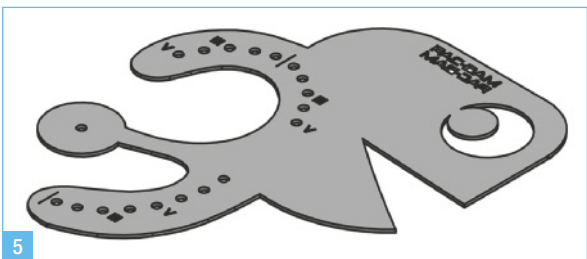
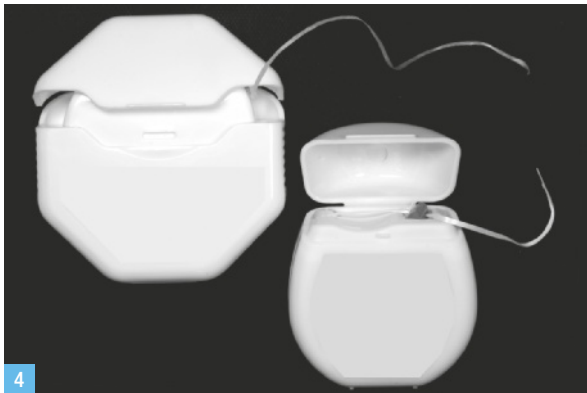
- Thin (0,127–0,178);
- Medium (0,178–0,229);
- Heavy (0,229–0,292);
- Extra Heavy (0,292–0,343);
- Special Heavy (0,343–0,394).

In der klinischen Praxis empfiehlt es sich, einen dünnen bis mittelstarken Kofferdam und einen in der Stärke „heavy“ zu haben. Der dünne bis mittlere ist in Situationen nützlich, in denen es aufgrund enger Zwischenräume schwierig ist, den Kofferdam zu legen. Die Stärke „heavy“ wird in allen anderen Fällen verwendet, mit dem Vorteil, dass die Weichgewebe (Papillen, Gingivaränder usw.) flachgedrückt und nach apikal verschoben werden können. Zudem darf man nicht vergessen, dass manche Patienten eine Latexallergie haben. Glücklicherweise gibt es latexfreien Kofferdam, und es ist ratsam, sich damit auszustatten.<sup>9</sup>



copyright by  
not for publication  
Quintessenz

“ NACH MEHR ALS EINEINHALB  
JAHRHUNDERTEN GIBT ES FÜR  
EINE ABSOLUTE ISOLIERUNG  
KEINE BESSERE METHODE ALS  
DEN KOFFERDAM.



copyright by  
not for publication  
Quintessenz

**Abb. 2** Kofferdam-Tücher.  
**Abb. 3a** Kofferdam-Lochzange.  
**Abb. 3b** Klammerzange.  
**Abb. 4** Zahnseide.  
**Abb. 5** Schablone.  
**Abb. 6** Klammern.  
**Abb. 7** Kofferdam-Spannrahmen mit 7 Halterungen.  
 Der Kofferdam-Spannrahmen ist ein einfacher Rahmen, der dazu dient, den Kofferdam gespannt zu halten. Er kann aus Metall oder Plastik sein. Es empfiehlt sich, einen sehr großen Rahmen zu verwenden (mit 9 anstelle von 7 Halterungen), um die Sicht auf das Behandlungsfeld zu verbessern. Der Kofferdam-Rahmen kann innerhalb des Kofferdams oder um ihn herum montiert werden.



## Schablone

Es gibt zahlreiche Schablonen und Stempel, mit deren Hilfe die ideale Position für die Lochung markiert werden kann. Einer der häufigsten Fehler besteht darin, einen zu kleinen oder zu großen Abstand zwischen den Perforationen zu lassen. Das führt zu komplizierten, ungenauen Isolierungen, bei denen zervikale Bereiche überdehnt werden und orale Flüssigkeiten infiltrieren.

Unter den empfohlenen Schablonen erwähnen wir den PacDam, der von einem der beiden Autoren dieses Buches entwickelt wurde. Der PacDam (**Abb. 8**)

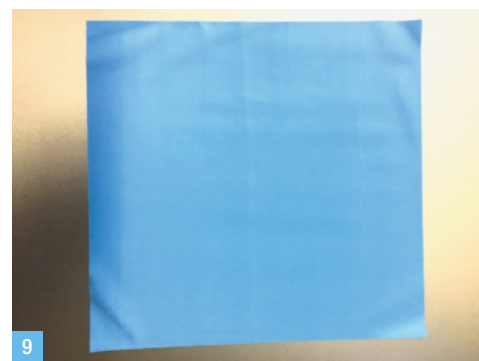
ist eine Schablone, mit deren Hilfe man die Lochungen für die drei häufigsten Isolierungen markieren kann:

- Einzelzahn (Versiegelung, Klasse-I-Restauration, Endo);
- Seitenzahnbereich (mehrere Zähne, Klasse-II-Restauration, indirekte adhäsive Restauration, Endo);
- Frontzahnbereich (Klasse-III- und Klasse-IV-Restaurationen, Zementierung von Veneers, Endo)

Der PacDam kann beidseitig verwendet, um 180 Grad gedreht und in insgesamt vier Positionen benutzt werden (**Abb. 14–17**).



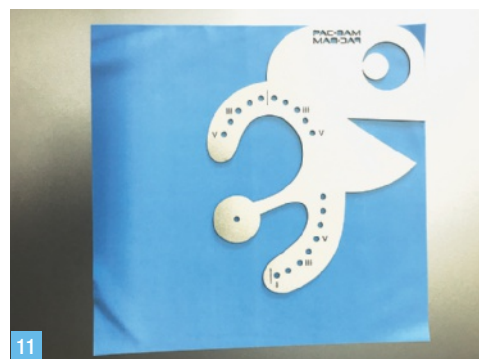
8



9



10



11



12



13

**Abb. 8** Einige PacDams. **Abb. 9** Zu lochendes Kofferdamtuch. **Abb. 10** Anwendung des PacDam. **Abb. 11** An den Ecken ausgerichteter PacDam. **Abb. 12** Markierung der zu lochenden Bereiche. **Abb. 13** Der markierte Kofferdam, in diesem Fall für den linken Unterkieferbereich.

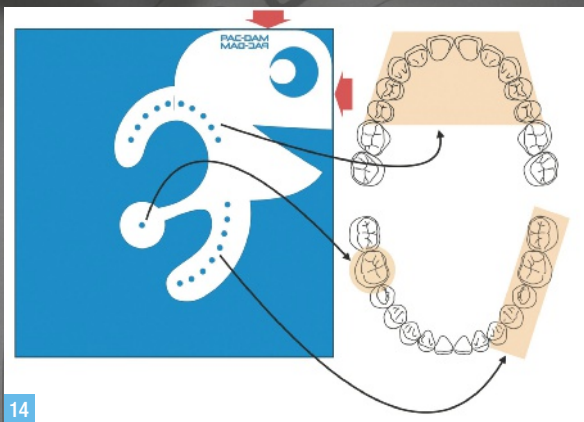
copyright by  
not for publication

Wenn die geradlinigen Anteile des „Kopfes“ von PacDam an dem zu lochenden Kofferdam ausgerichtet werden (**Abb. 9–11**), erhält man automatisch die richtige Zentrierung für die jeweilige Art von Isolierung, die markiert werden soll (**Abb. 12, 13**).

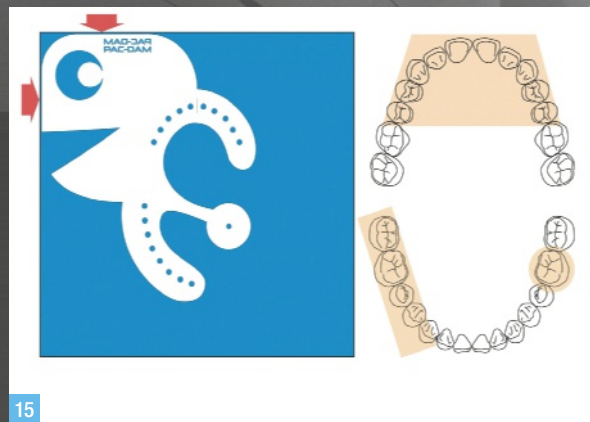
PacDam ist ein Open Source-Projekt mit der Lizenz „Attribution-NonCommercial-ShareAlike4.0 International“ (CC BY-NC-SA 4.0).

Mit dieser Lizenz darf PacDam für den persönlichen Gebrauch (nicht zu kommerziellen Zwecken) hergestellt werden. Jedermann kann sich die Quelldatei herunterladen (<http://www.pacdam.org>) und an einen Anbieter von Laserzuschritten weiterleiten.

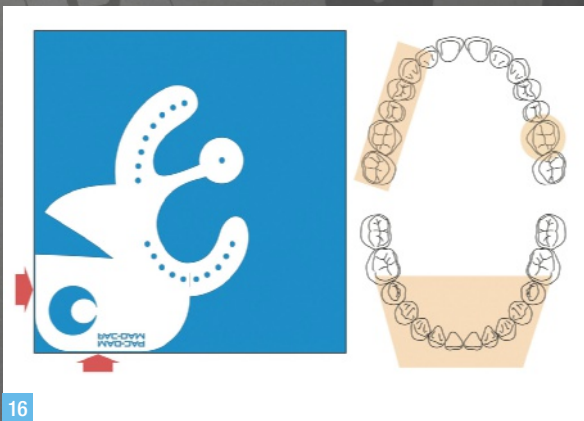
PacDam wird auch online verkauft. Besuchen Sie <http://www.pacdam.org>, wenn Sie mehr darüber erfahren möchten.



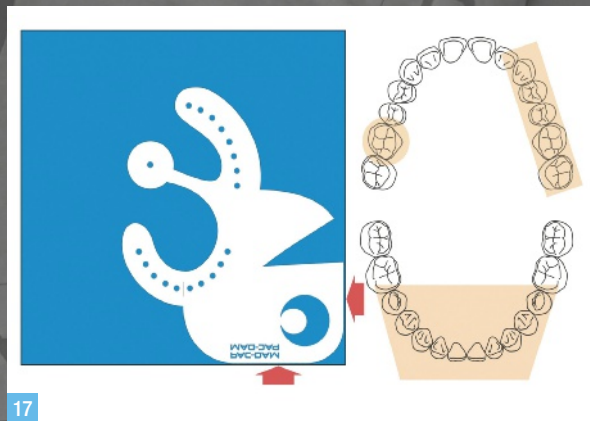
**Abb. 14** Position des PacDam für: Isolierung OK-Frontzahnbereich; Einzelzahn 4. Quadrant; 3. Quadrant.



**Abb. 15** Position des PacDam für: Isolierung OK-Frontzahnbereich; Einzelzahn 3. Quadrant; 4. Quadrant.



**Abb. 16** Position des PacDam für: Isolierung UK-Frontzahnbereich; Einzelzahn 2. Quadrant; 1. Quadrant.

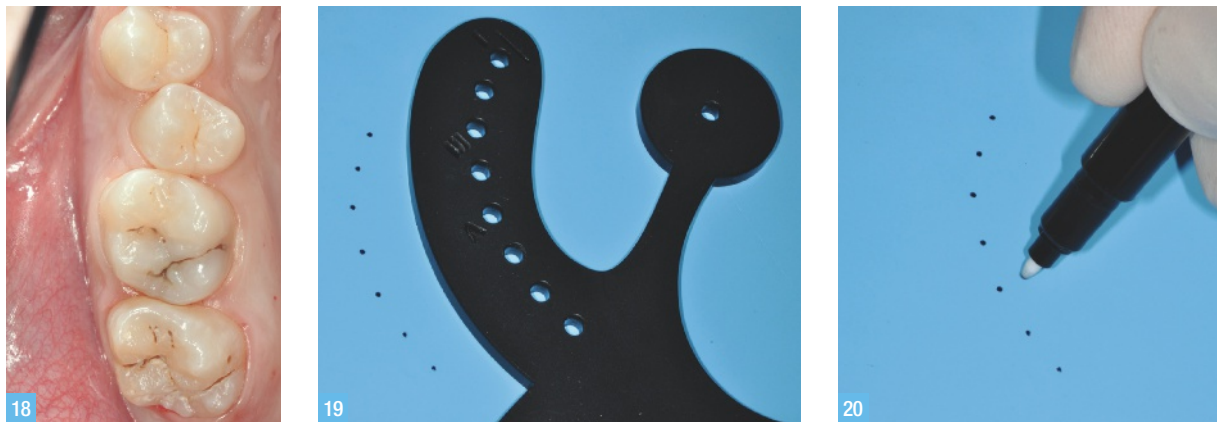


**Abb. 17** Position des PacDam für: Isolierung UK-Frontzahnbereich; Einzelzahn 1. Quadrant; 2. Quadrant.

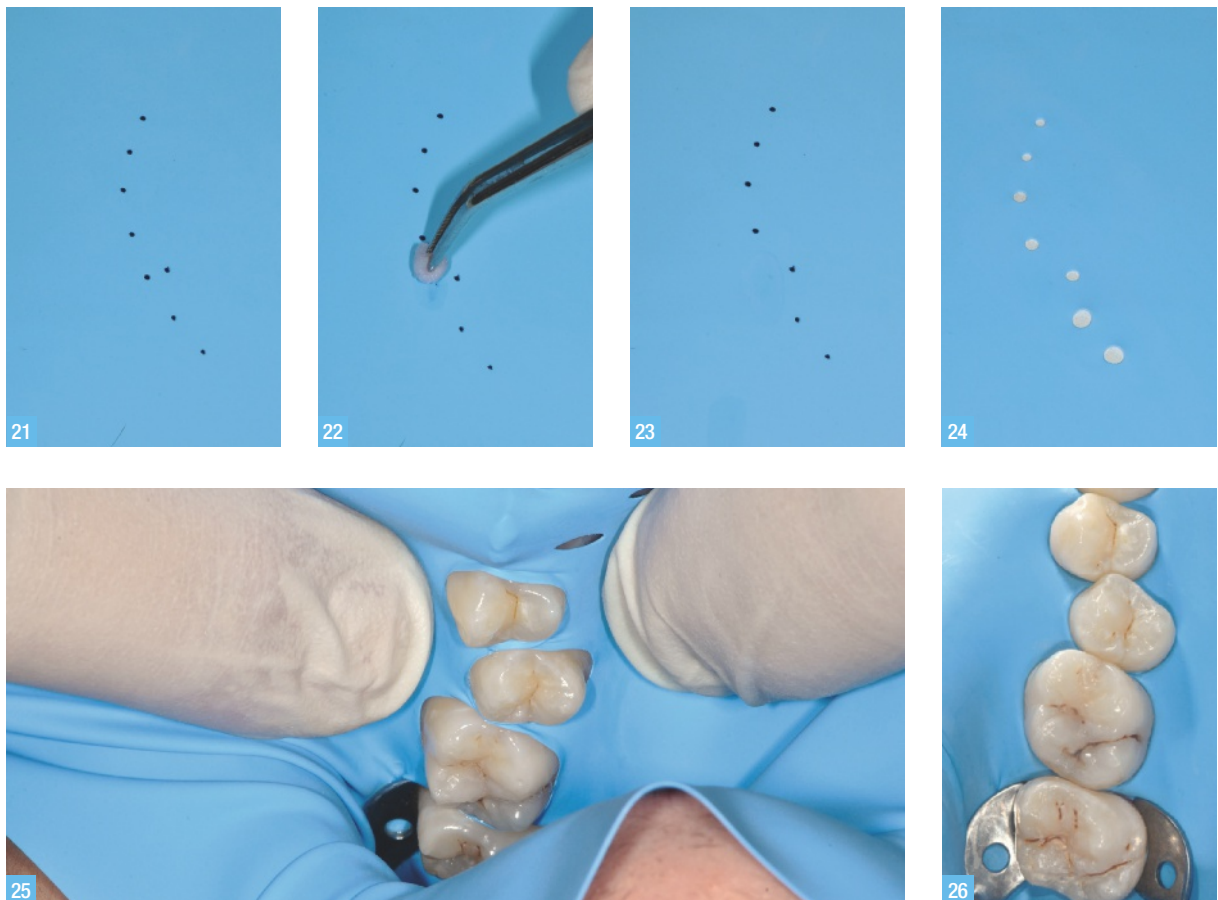


Natürlich bieten alle Schablonen oder Stempel ideale Positionen für die Lochung des Kofferdamgummis an. Es kann Situationen geben, wie z. B. Zahnengstand, die von der Schablone abweichen (**Abb. 18**).

Man kann die Markierung für einen außerhalb der Zahnreihe stehenden Zahn von Hand vornehmen oder den Bereich durch entsprechende manuelle Änderungen optimieren (**Abb. 19–26**). Die Markierung kann bequem mit Alkohol gelöscht werden.



**Abb. 18** Isolierung eines Bereiches mit Zahnfehlstellung. **Abb. 19, 20** Der rechte Oberkieferbereich wird mithilfe von PacDam markiert und ein „kleiner Punkt“ wird lingual des zweiten Prämolaren hinzugefügt. **Abb. 21–24** Der vestibuläre Punkt wird mit Alkohol gelöscht, und der Kofferdam wird gelocht. **Abb. 25, 26** Anlegen des Kofferdams und das erzielte Ergebnis.



## Kofferdam-Lochzange

Die Kofferdam-Lochzange (**Abb. 3**) hat ein Stanzrädchen für Löcher mit unterschiedlichem Durchmesser (**Abb. 27**). Die Auswahl an Lochgrößen ist recht groß und wird allen Anforderungen gerecht. Für Anfänger empfiehlt es sich, anfangs nur einen Durchmesser zu verwenden (entweder den für Molaren oder den für Prämolaren), um die Handhabung zu vereinfachen, wenig Zeit zu verlieren und sich auf die intraoralen Maßnahmen zu konzentrieren.

Die Zange mit einem längeren Schlitz für einen größeren Kofferdam (**Abb. 28**) bietet mehr Platz für

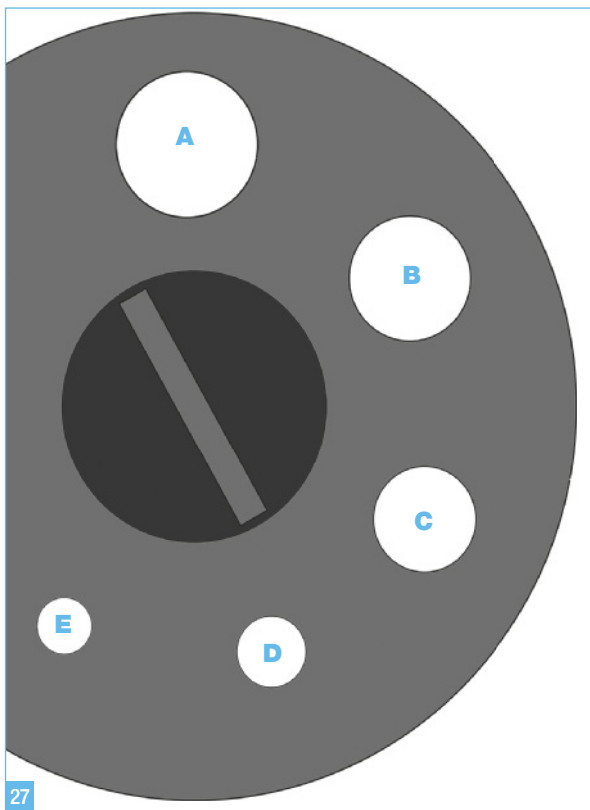
**A** Größerer Durchmesser. Vorrangig für das Verfahren „Klammer zuerst“ an Molaren zu verwenden.

**B Molaren.** Universeller Durchmesser. Wenn Sie noch nie isoliert haben, verwenden Sie am besten diesen Durchmesser für alle Zähne. Mit der Zeit werden Sie lernen, den jeweils richtigen Durchmesser zu wählen.

**C Prämolaren.**

**D Eckzähne.**

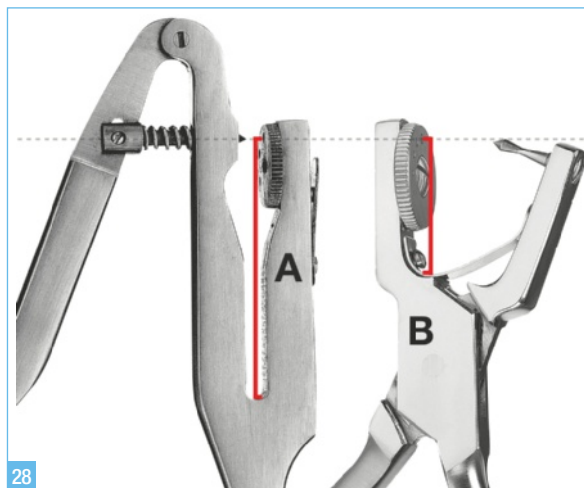
**E Schneidezähne.**



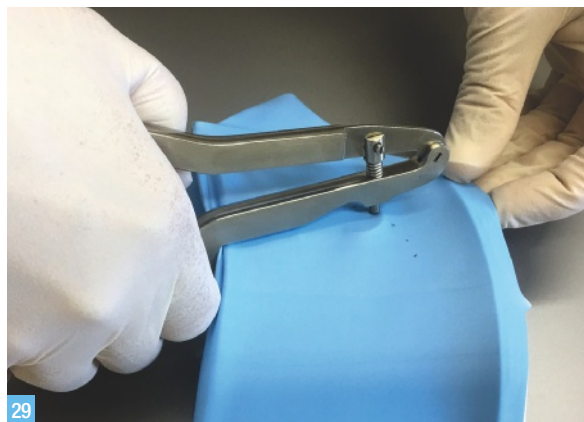
**Abb. 27** Stanzrädchen einer Kofferdam-Lochzange.

einen „gespannten“ Kofferdamgummi, wenn z.B. ein Kofferdam-Rahmen verwendet wird (**Abb. 29**). Diese Vorgehensweise (Kofferdam lochen, nachdem er in den Rahmen eingespannt wurde) ist für alle Anwender empfehlenswert, insbesondere für Anfänger.

Die mit der Zange ausgeführte Perforation muss absolut präzise sein. Anderenfalls kann der Kofferdam während des Anlegens reißen. Bei manchen Zangen können abgenutzte oder defekte Stanzrädchen oder Stößel gegebenenfalls ausgetauscht werden.



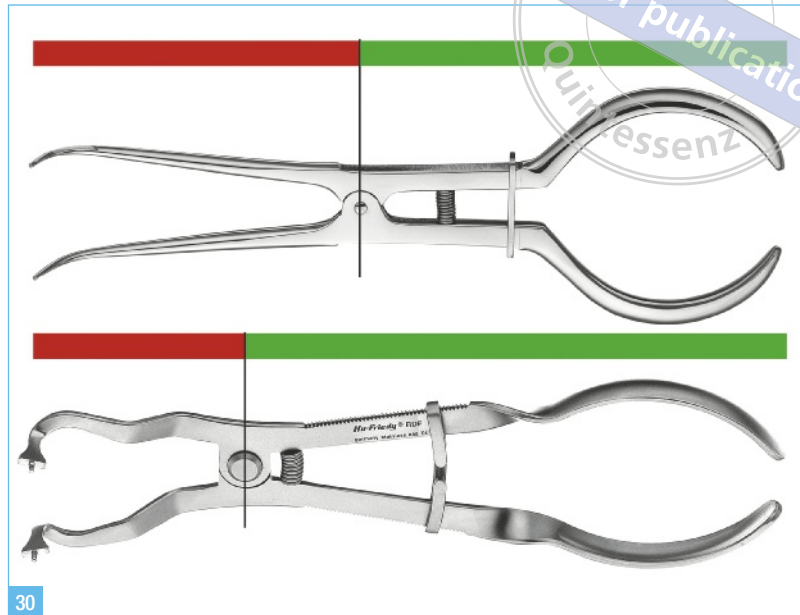
**Abb. 28** Diese zwei Kofferdam-Lochzangen sind beide hervorragend. Bei der linken Zange (A) kann ein Kofferdamtuch etwa 5 cm, bei der anderen (B) 2,4 cm eingeführt werden. Mit der linken kann ein in den Rahmen eingespannter Kofferdam problemlos gelocht werden.



**Abb. 29** Die Lochung ist leichter, wenn der Kofferdam im Rahmen eingespannt ist.

## Klammerzange

Im Vergleich zu den Klammerzangen „Palmer“ (**Abb. 31a**) oder „Brewer“ (**Abb. 31b**) bietet die „IV type“ oder „Light Weight“ beträchtliche Vorteile. Vor allem ermöglicht ihr näher bei der Klammer liegender Drehpunkt bei gleicher Kraftaufwendung eine höhere Spreizkraft (**Abb. 30**). Zudem hat sie an den Arbeitsenden, die in die Löcher der Klammern eingeführt werden, horizontale Flächen (rote Pfeile in den **Abbildungen 31c und d**), die im Gegensatz zu den beiden anderen Zangen (**Abb. 31a, b**) eine Kippung oder Neigung der Klammer (wodurch das Einsetzen der Klammer insbesondere an endständigen Zähnen erschwert wird) verhindern.



30

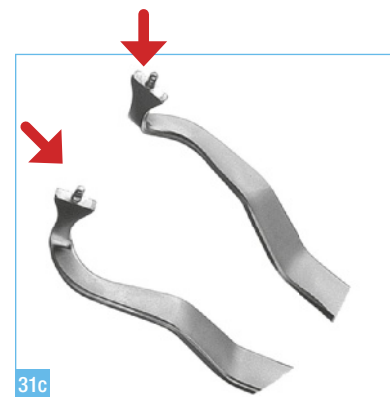
**Abb. 30** Unterschied zwischen einer Klammerzange „Palmer“ (oder „Brewer“) und der „IV type“ (auch „Light Weight“ genannt), die einen längeren Kraftarm hat.



31a



31b

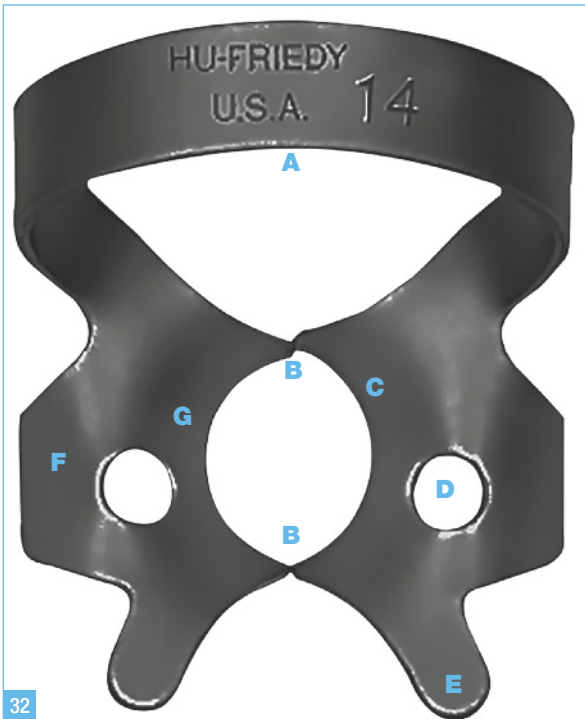


31c



31d

**Abb. 31a-d** Die Arbeitsenden der verschiedenen Zangen und der „Kipp-Schutz“ der „Light Weight“.



32

**Abb. 32** Bestandteile der Klammer.  
**A** Bügel. **B** Kontaktpunkte. **C** Backeninnenseite.  
**D** Loch. **E** Lateraler Flügel. **F** Mittlerer Flügel.  
**G** Backe.

## Wahl der Klammer

Das Ziel ist die Isolierung. Generell haben Klammern einige charakteristische Eigenschaften gemein, die in **Abbildung 32** beschrieben sind. Es gibt keine speziellen Klammern für Molaren oder für Prämolaren. Es gibt nur pauschale Angaben. Was zählt, ist die richtige Form für den jeweiligen zervikalen Durchmesser. Der Rat lautet: Die Form des Bereiches zwischen den Klammerbacken (rot gekennzeichnet) daraufhin prüfen, ob sie der zervikalen Anatomie des betreffenden Zahnes entspricht (**Abb. 33**). Wenn alle vier Kontaktpunkte gleichzeitig den Zahn berühren, ist die

Klammer stabil (4er-Regel). Wenn lediglich drei Kontaktpunkte bestehen, könnte die Klammer manchmal trotzdem stabil sein (insbesondere, wenn die beiden distalen Punkte den Zahn berühren), aber man sollte immer Acht geben und auch an die durch den Kofferdam ausgeübte Kraft (die tendenziell die Klammer zum Umkippen bringen kann) denken.

Hier einige Ausnahmen zu den allgemeinen Hinweisen:

1. Die zweiten Molaren haben unterschiedliche Formen und zervikale Durchmesser, und häufig passt eine Klammer für „Prämolaren“ perfekt.
2. Es gibt asymmetrische Klammern für spezielle Fälle (größere vestibuläre Backen), die in genau gegensätzlichen Situationen zum Einsatz kommen können. Die 12A hat beispielsweise die größere Backe vestibulär, wenn sie im 4. Quadranten eingesetzt wird. Manchmal kommt es vor, dass an dem zu isolierenden Zahn das verbleibende Gewebe vestibulär und lingual anders verteilt ist, der Zahn gedreht ist oder andere Gründe vorliegen, weshalb man lieber lingual eine größere Klammerbacke hat und daher das Gegenstück verwendet: 13A.
3. Klammern, die für den Unterkiefer konzipiert und entwickelt wurden, können in manchen Situationen gut an den Oberkieferzähnen funktionieren, und umgekehrt.

Die **Abbildungen 34 bis 41** zeigen die empfohlenen Klammern (je nach Präferenz Klammern mit oder ohne Flügel). Die **Abbildungen 42 bis 47** beschreiben zusätzliche Klammern, die als Zubehör eine erste Grundausstattung ergänzen und fast alle Isolierungen ermöglichen können. Die Klammer „Soft Clamp“ (**Abb. 46, 47**) ist für den Patienten ein wenig unangenehm und ist indiziert, wenn der Zahn, an dem die Klammer angebracht werden muss, mit einer Keramikrestauration (die mit einer Metallklammer beschädigt werden könnte) versorgt ist.



33

**Abb. 33** Die Wahl der Klammer wird leichter, wenn man den zu isolierenden Zahnhals mit den Bereichen zwischen den Backeninnenseiten der verschiedenen Klammern vergleicht.



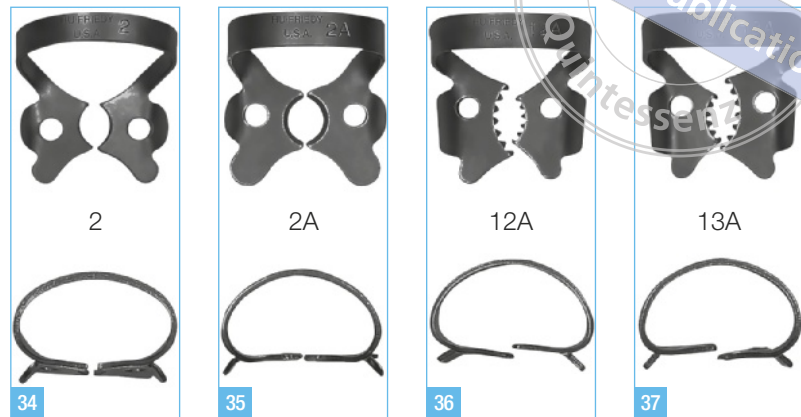
**Abb. 34** Prämolaren. Manchmal etwas instabil.

**Abb. 35** Prämolaren, zweite Unter- und Oberkiefer-Molaren.

**Abb. 36** Molaren. Zu beachten: für den rechten Unterkiefer konzipiert, funktionieren jedoch auch links und im Oberkiefer gut.

**Abb. 37** Molaren. Zu beachten: für den linken Unterkiefer konzipiert, funktionieren jedoch auch rechts und im Oberkiefer gut.

### EMPFOHLENE KLAMMERN MIT FLÜGELN



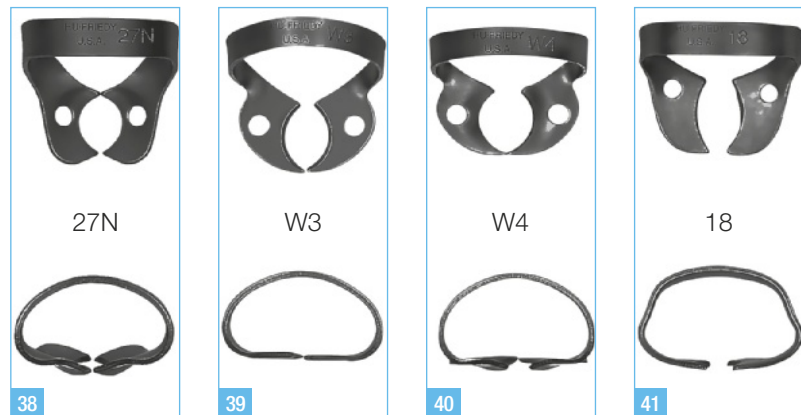
**Abb. 38** Kleine Molaren, Prämolaren.

**Abb. 39** Molaren.

**Abb. 40** Kleine Molaren.

**Abb. 41** Molaren.

### EMPFOHLENE KLAMMERN OHNE FLÜGEL



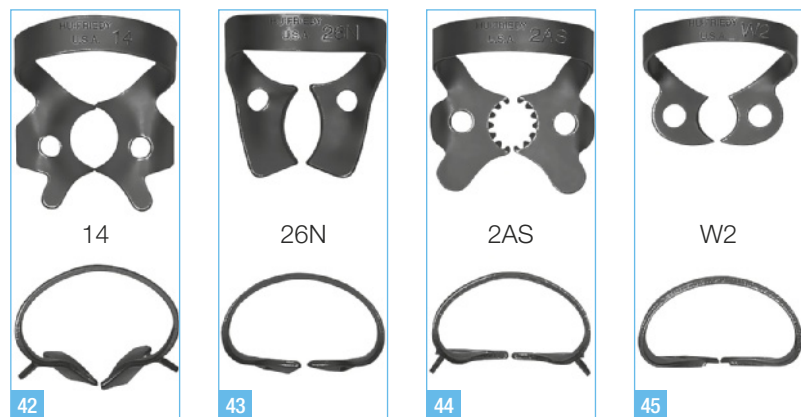
**Abb. 42** Molaren.

**Abb. 43** Unterkiefermolaren.

**Abb. 44** Prämolaren. Sehr stabil.

**Abb. 45** Prämolaren.

### SONSTIGE KLAMMERN



### SOFT CLAMP

**Abb. 46, 47** Molaren. Atraumatisch, extrem stabil. Bei keramischen Versorgungen nützlich.



copyright by  
not for publication

## Isolierungstechniken im Seitenzahnbereich

Vorgehensweise Step-by-Step:

- Entscheidung über die Art der Isolierung (Einzelzahn, Bereich);
- Festlegung der Anzahl der zu isolierenden Zähne und Lochung des Kofferdams an den mithilfe der Schablone markierten Punkten;
- Reinigung des Behandlungsbereiches (Bimsstein und Chlorhexidin oder Bikarbonat/Glycinspray);
- Überprüfung der Durchgängigkeit der Interdentalräume mit Zahnseide. Wenn die Zwischenräume für Zahnseide durchgängig sind, wird auch der Kofferdam dazwischen passen. Wenn ein Zahnzwischenraum nicht für Zahnseide durchgängig ist, könnte dies auf eine insuffiziente Restauration zurückzuführen sein. In diesem Fall muss vor der Applikation des Kofferdams der Interdentalraum freigemacht werden. Bei sehr engen Zahnzwischenräumen ist es eine gute Strategie, Gleitmittel und einen sehr dünnen Kofferdam zu verwenden.
- Isolierung des distalen Zahnes und Wahl der Applikationsmethode (Kofferdam und Klammer zusammen oder erst Klammer, dann Kofferdam);
- Kofferdam in den Rahmen einspannen (wenn nicht bereits erfolgt), um den Komfort für Behandler und Patienten sowie die Sicht zu verbessern;

- die Stege über die Zahnzwischenräume legen und versuchen, sie in die Interdentalräume zu ziehen. Normalerweise sind die Zwischenräume zwischen den Schneidezähnen oft für den Kofferdam durchgängig, ohne dass der Einsatz von Zahnseide erforderlich wäre;
- wenn die Technik „Kofferdam und Klammer zusammen“ zum Einsatz kommt, müssen die Flügel der Klammer mit einem kleinen Spatel oder einer Sonde wieder „freigelegt“ werden;
- die Stege in die Zwischenräume bewegen: die Assistenz hält die Stege des Kofferdams vestibulär und palatinal fest, während der Behandler den Kofferdam mithilfe der Zahnseide in den Interdentalraum drückt;
- Kofferdam am Zahnhals umschlagen;
- Ausführung – nur wenn nötig – der erforderlichen Ligaturen.

### Technik „Kofferdam und Klammer zusammen“

Die **Abbildungen 48 bis 89** beschreiben die Applikationstechnik „Kofferdam und Klammer zusammen“. Bei dieser Technik müssen obligatorisch Klammern mit Flügeln verwendet werden.



VIDEO: APPLIKATION DES KOFFERDAMS MIT DER TECHNIK „KOFFERDAM UND KLAMMER ZUSAMMEN“



Scannen Sie mit der Kamera Ihres Smartphones oder Tablets den QR-Code, um das Video zu starten. Dazu wird eine beliebige App für das Auslesen von QR-Codes benötigt.





48

**Abb. 48** Nachdem der Kofferdam in den Rahmen montiert wurde, können die Flügel in den Kofferdam inseriert werden.



49

**Abb. 49** Ein Flügel wird in das Loch eingeschoben ...



50

**Abb. 50** ... als Ganzes.



51

**Abb. 51** Daumen und Zeigefinger einer Hand halten Kofferdam/Flügel fest, der Mittelfinger der anderen Hand zieht den Kofferdam ...



52

**Abb. 52** ... bis die Perforation so weit gedehnt ist, dass auch der andere Flügel durch das Loch passt.



53

**Abb. 53** Ansicht von der gegenüberliegenden Seite aus: Flügel/Kofferdam werden festgehalten, der Mittelfinger dehnt den Kofferdam.



54

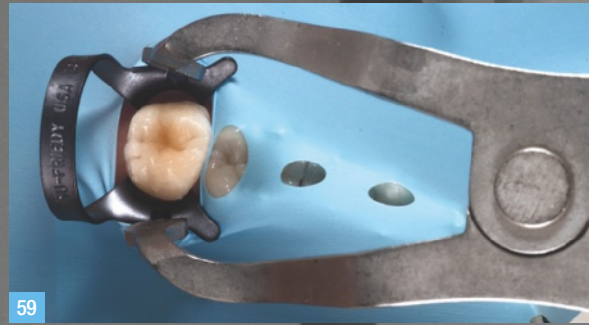
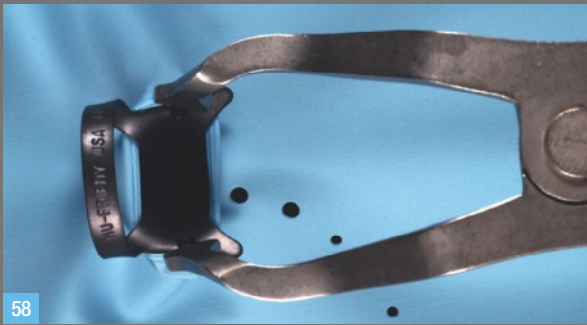
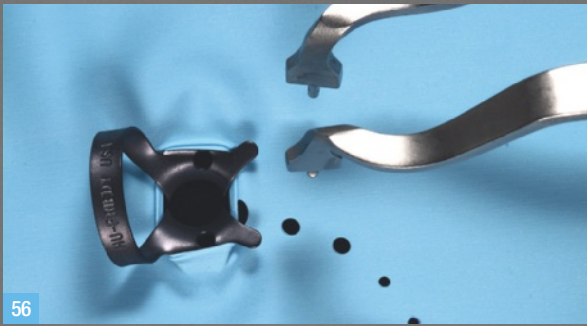
**Abb. 54** Der Flügel wird in das Loch inseriert; die mit dem Mittelfinger ausgeübte Spannung wird gelockert.



55

**Abb. 55** Ansicht von oben: Klammer im Kofferdam.



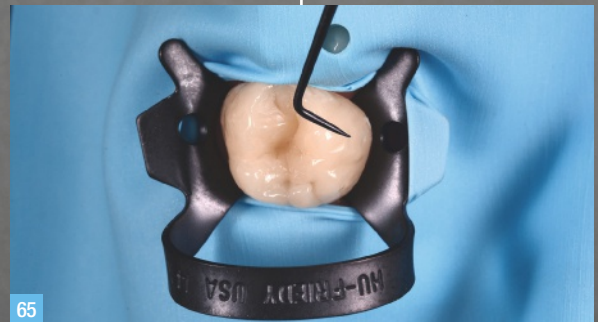


**Abb. 56–60** Die Klammer wird mit der Zange ge-  
griffen, ausreichend gespreizt und dann auf dem Zahn  
positioniert.

Sobald die Klammer im Kofferdam „gefangen“ ist (**Abb. 48–55**), kann man sie zusammen mit dem Kofferdam im Rahmen (**Abb. 56, 57**) mit der Zange greifen und mit Kraft spreizen (**Abb. 58**). Sobald der Zahnäquator überwunden ist (**Abb. 59**), lockert man die Spreizung sanft und lässt die Klammer über die Zahnfläche gleiten, bis sie einen stabilen Halt hat (**Abb. 60**). Um den Kofferdam unter die Flügel zu bewegen (**Abb. 61**), verwendet man normalerweise einen kleinen Spatel (**Abb. 62–64**) oder eine spitze Sonde

(**Abb. 65–67**). Nachdem die Flügel durch die Kofferdam-Perforationen bewegt wurden (**Abb. 68**), kann die restliche Isolierung erfolgen: Zuerst werden die Löcher über den entsprechenden Zähnen positioniert (**Abb. 69, 70**), dann werden die Stege in die Interdentalbereiche inseriert. Dabei beginnt man zuerst mit den Bereichen, wo dies von selbst geht (**Abb. 71–73**), oder man nimmt Zahnseide (**Abb. 74–89**) zu Hilfe. Um die Interdentalstege in die engeren Zwischenräume im Seitenzahnbereich zu bewegen, muss





**Abb. 61–68** Die Flügel können mithilfe eines Spatels oder eines spitzen Instruments durch das Loch geführt werden.





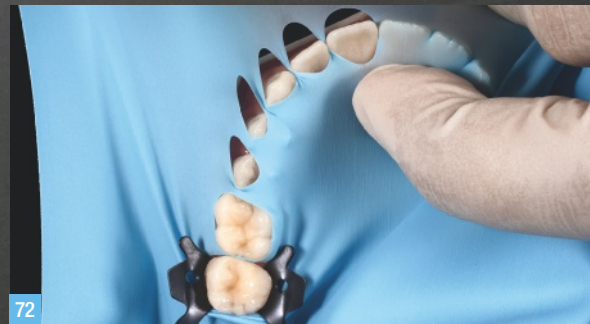
**Abb. 69** Sobald der Kofferdam unter die Flügel gebracht ist ...



**Abb. 70** ... müssen die Löcher angeordnet werden ...



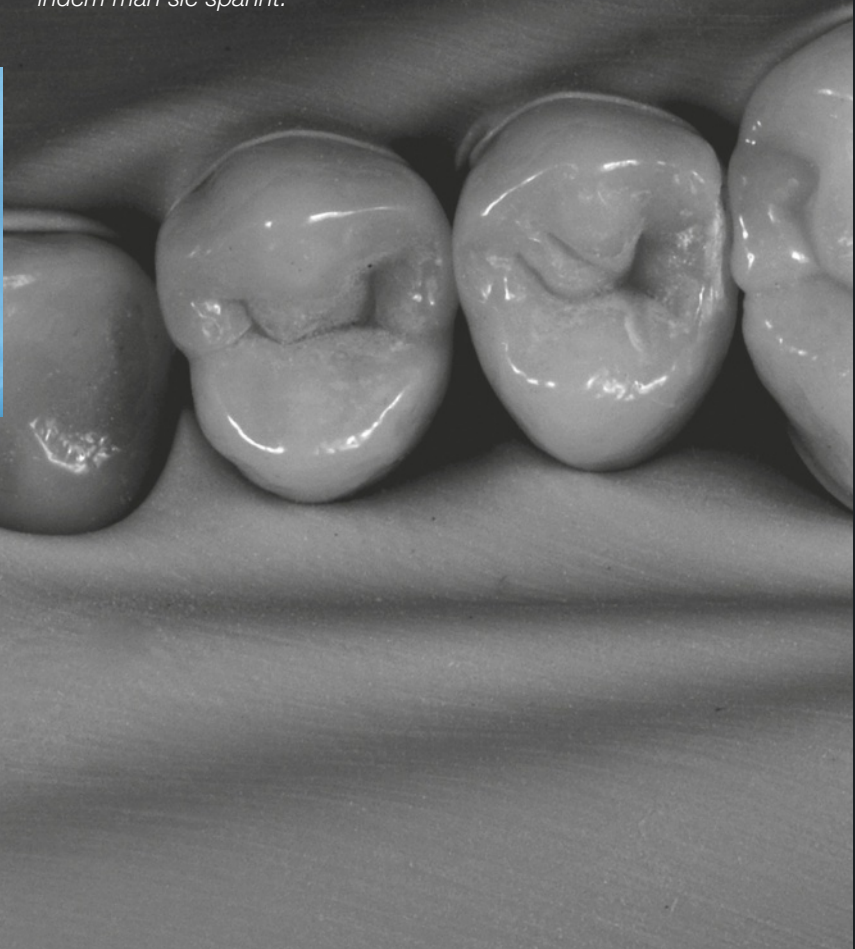
**Abb. 71** ... über den entsprechenden Zähnen.



**Abb. 72** In den anterioren Bereichen gelingt es gewöhnlich, die Stege in die Interdenträume zu ziehen, indem man sie spannt.



**Abb. 73** Das ist komfortabel und gibt dem Behandler die Möglichkeit, sich auf die Stege des Seitenzahnbereichs zu konzentrieren, deren Handhabung bisweilen aufwändiger ist.

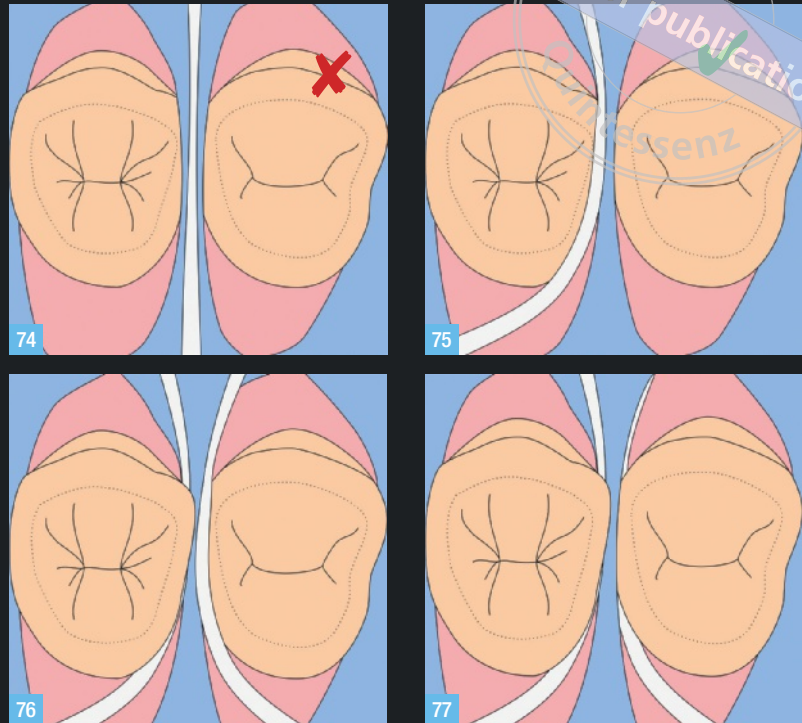


**Abb. 74** Die Zahnseide darf niemals in der Stegmitte positioniert sein. Sonst könnte der Kofferdam reißen.

**Abb. 75** Die Zahnseide muss zwischen Kofferdam und Zahn inseriert werden.

**Abb. 76** Falls der Kofferdam nicht ganz durch den approximalen Kontaktpunkt gleitet, wird die Zahnseide nicht herausgezogen, sondern auf die andere Seite gebracht, um dasselbe Procedere am Nachbarzahn auszuführen.

**Abb. 77** Wenn der Steg immer noch nicht durchgleitet, wird die Zahnseide vorsichtig entfernt und das beschriebene Vorgehen wiederholt.

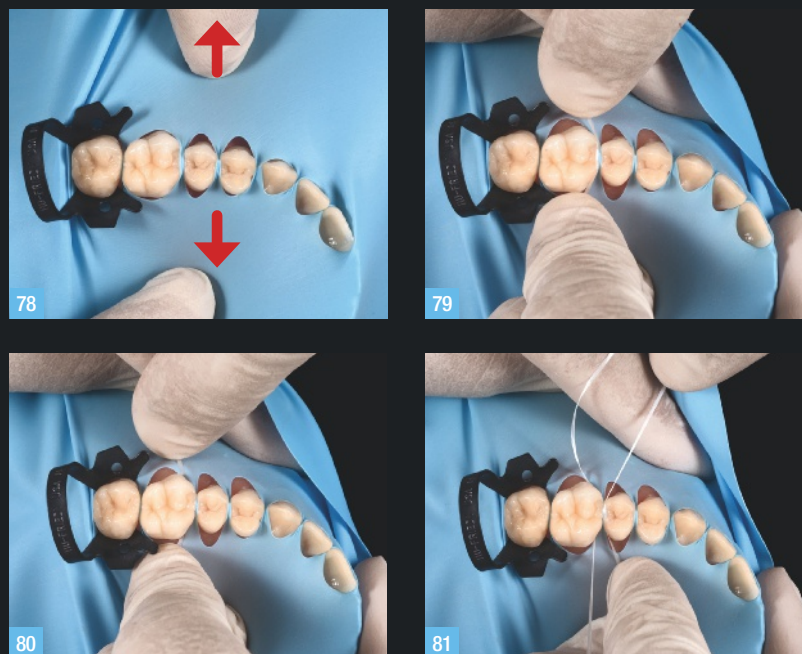


vor allem ein beträchtlicher Zug direkt auf die Stege ausgeübt werden (**Abb. 78**).

Die Zahnseide wird abwechselnd mesial und distal zwischen Zahn und Kofferdam positioniert (**Abb. 75, 79**), jedoch keinesfalls in der Mitte des Steges (**Abb. 74**), sonst würde der Kofferdam reißen. Dabei wird in zervikale Richtung entschieden und fest Kraft aufgewendet (**Abb. 80**) (keine ho-

rizontalen Bewegungen ausführen) und gewartet, bis die Zahnseide durchgleitet. Auf der anderen Seite wird der Vorgang wiederholt (**Abb. 76, 77, 81**), ohne die Zahnseide vorher herauszuziehen.

Sobald der Kofferdam in den Interdentalraum geglitten ist (**Abb. 82, 83**), wird die Zahnseide seitlich herausgezogen (**Abb. 84-88**) und erst danach die Spannung des Kofferdams gelockert (**Abb. 89**).



**Abb. 78** Ziehen.

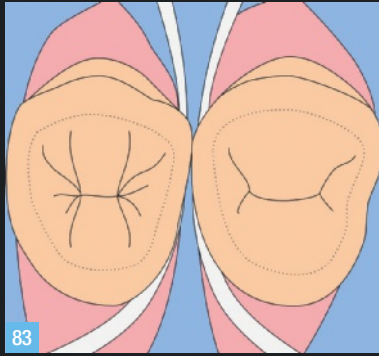
**Abb. 79** Zahnseide zwischen Kofferdam und Zahn.

**Abb. 80** Axial drücken.

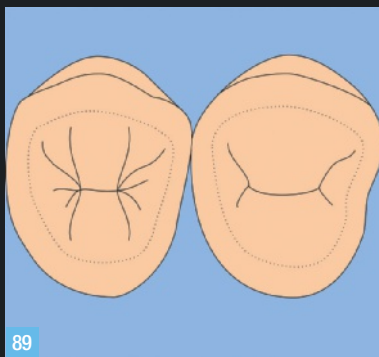
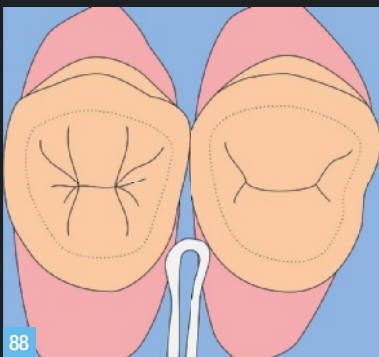
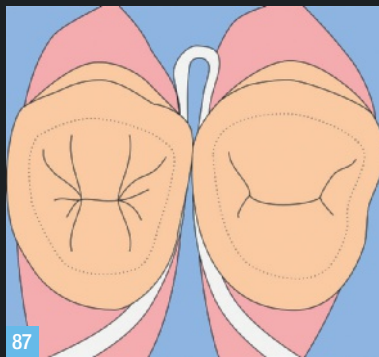
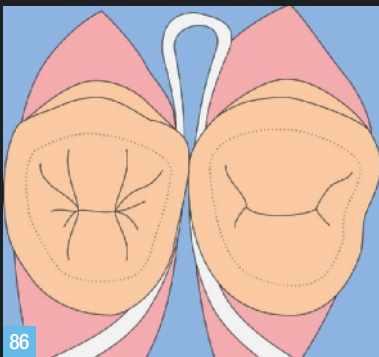
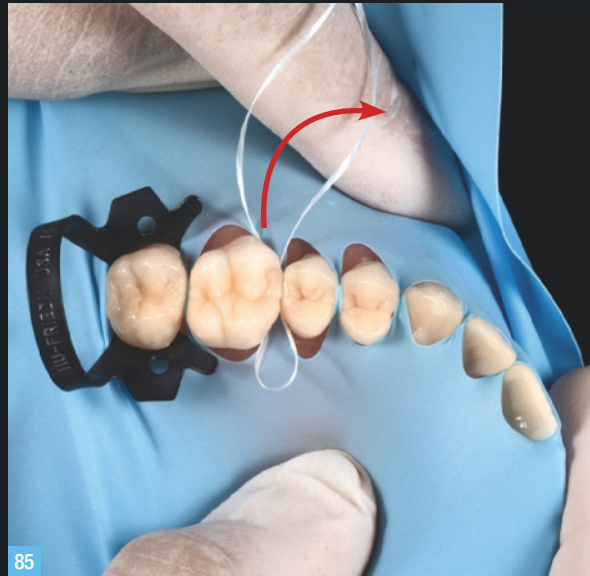
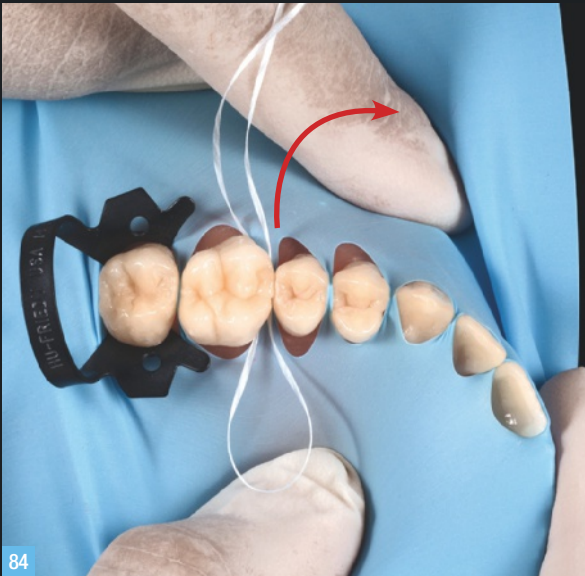
**Abb. 81** Wenn der Kofferdam nicht durchgleitet, wird ein anderes Ende der Zahnseide zwischen Kofferdam und Nachbarzahn verwendet.



copyright by  
not for publication  
Dentessenz



**Abb. 82, 83** Die Zahnseide ist in den Interdentarraum geglitten. Nun kann sie herausgezogen werden.



**Abb. 84–89** Die Zahnseide zu den beiden Enden hin – und nicht zur Schlaufe hin – herausziehen.



copyright by  
not for publication

**Abb. 90** Nach dem Anlegen des Kofferdams bleiben noch zwei Dinge zu tun: die Klammer fixieren und den Kofferdam invertieren (beide Situationen sind durch die roten Pfeile markiert).

Wenn man den Kofferdam am Zahn als gut umschlägt (**Abb. 90, 91**), hat man eine bessere Sicht und einen besseren Zugang zu den zervikalen Bereichen. Dafür nimmt man kleine Spatel oder spitze Instrumente zu Hilfe (**Abb. 92-95**). Man kann mit einem Luftstoß nachhelfen.



**Abb. 91-95** Die zervikalen Anteile des Kofferdams werden mithilfe eines Spatels oder spitzer Instrumente invertiert.



copyright by  
not for publication  
Kunz



Fast immer ist der Kofferdam im Bereich der Klammer nicht optimal adaptiert (Abb. 96). Dadurch kommt es zur Infiltration von Speichel, wodurch die Isolierung im Grunde wirkungslos wird. Dieses Problem kann gelöst werden, indem man die Klammer lockert und neu adaptiert (Abb. 97-100). Natürlich muss währenddessen der Kofferdam unter Spannung gehalten werden, um das Loch gespreizt zu halten, damit die Klammer wieder angebracht werden kann.

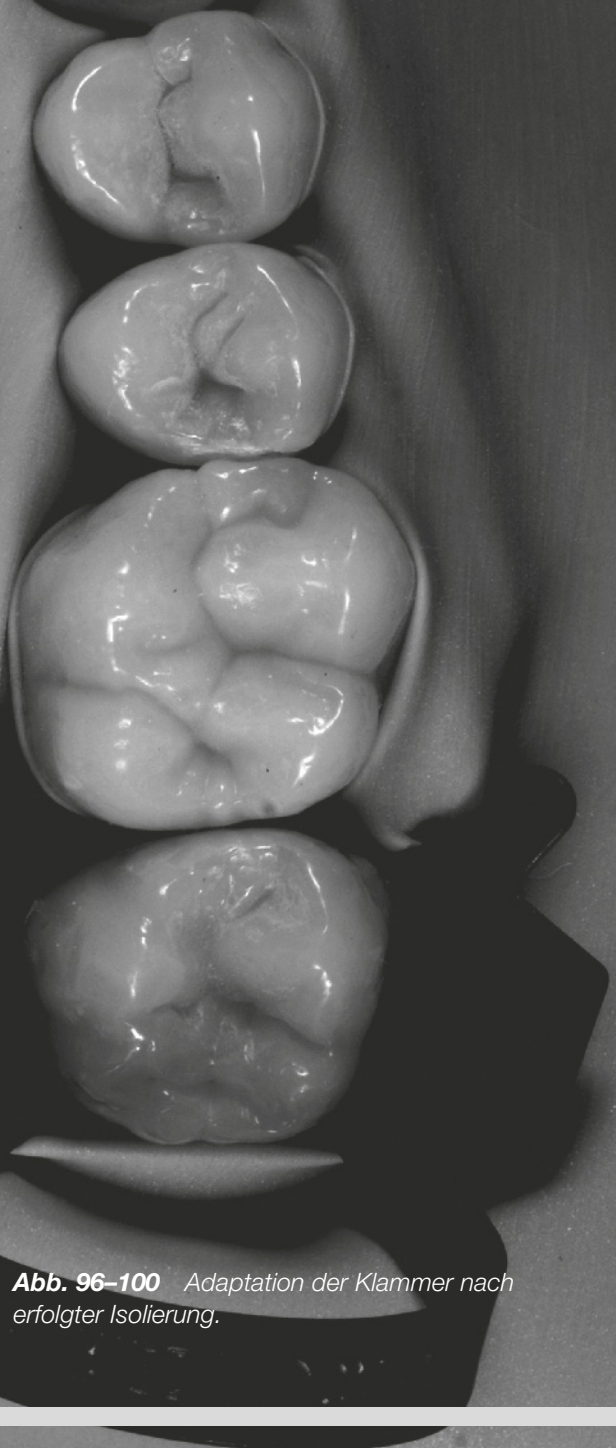


Abb. 96-100 Adaptation der Klammer nach erfolgter Isolierung.

## Technik „Klammer zuerst“

Bei der vorangehend beschriebenen Methode ist die Klammer sozusagen im Kofferdam gefangen, und es werden Klammern mit Flügeln verwendet. Wenn man hingegen eine Klammer einprobiert oder die in der Folge beschriebene Technik anwendet (Klammer zuerst), muss die Klammer mit Zahnseide gesichert werden, damit sie geborgen werden kann, falls sie sich von dem betreffenden Zahn löst oder bricht.

Eine einfache Ligatur (einfacher Knoten) reicht unter Umständen nicht aus. **Abbildung 101** veranschaulicht, wie gefährlich eine gebrochene Klammer werden kann, wenn sie verschluckt wird. **Abbildung 102** zeigt eine sichere Methode zum Sichern der Klammer mit Zahnseide.



101

**Abb. 101** Die Fraktur einer Klammer kann Schaden verursachen und eine Gefahr darstellen, wenn sie verschluckt wird.



102

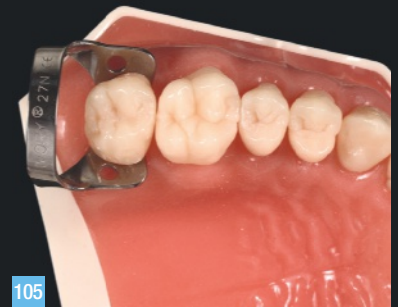
**Abb. 102** Sicherungsligatur einer Klammer mit Zahnseide.



103



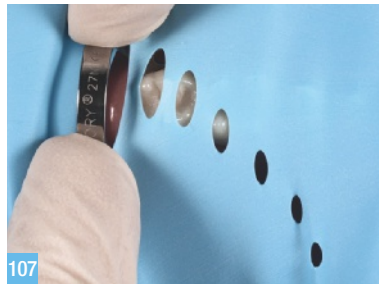
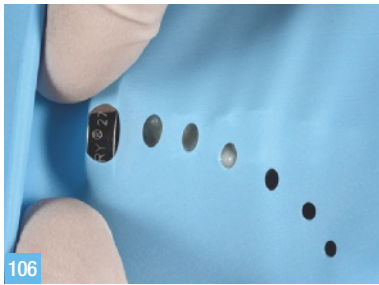
104



105

**Abb. 103–105** Applikation der Klammer mit der Technik „Klammer zuerst“. Die Klammer muss für den Fall, dass sie bricht oder sich von ihrer Position löst, mit Zahnseide gesichert werden.





**Abb. 106–110** Der Kofferdam wird über den Bügel der Klammer gezogen und dann über die restlichen Zähne gelegt.

Bei der Applikationstechnik „Klammer zuerst“ wird die Klammer mit Zahnseide gesichert (bei dieser Technik darf die Klammer keine Flügel haben) und dann auf dem Zahn positioniert (**Abb. 103–105**). Das endständige Loch, das den Haken umringen soll, muss einen größeren Durchmesser haben (abhängig von der Elastizität des Kofferdams). Sobald die Klammer den Kofferdam passiert hat (**Abb. 106–109**), werden die Löcher über die Zähne gelegt und die Stege in die Interdentalräume bewegt, wie im Kapitel zur Technik „Kofferdam und Klammer zusammen“ beschrieben (**Abb. 110**).

### Technik „Kofferdam zuerst“

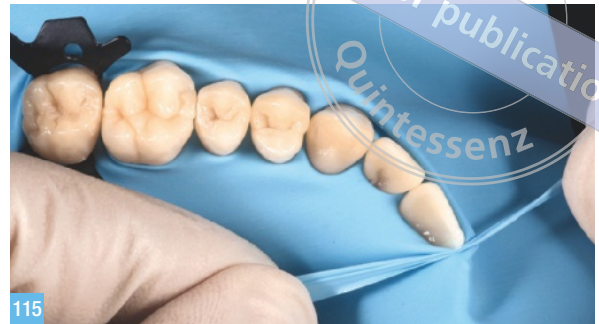
Bei der Technik „Kofferdam zuerst“ positioniert ein Mitarbeiter den Kofferdam rings um den Zahn und hält das letzte Loch breit gezogen (**Abb. 111**). Nun kann der Behandler die Klammer, die in diesem Fall mit oder ohne Flügel sein kann, auf dem Zahn positionieren (**Abb. 112**). Sobald die Klammer stabil sitzt, kann die Spannung, mit welcher der Kofferdam breit gezogen wurde, gelockert werden (**Abb. 113**). Die Löcher werden über die Zähne gelegt und die Stege in die Interdentalräume bewegt, wie im Kapitel zur Technik „Kofferdam und Klammer zusammen“ beschrieben.



**Abb. 111** Bei der Technik „Kofferdam zuerst“ wird von der Assistentin zuerst der Kofferdam gespannt.

**Abb. 112** Dann wird die Klammer appliziert.

**Abb. 113** Schließlich wird die Spannung des Kofferdams gelöst.



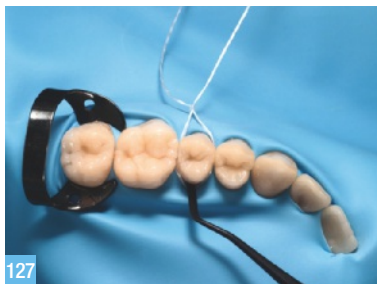
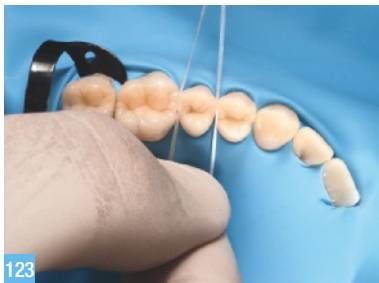
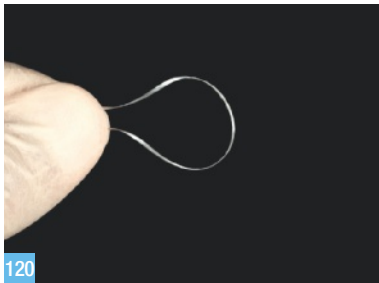
**Abb. 114–117** Kontralaterale Befestigung mit zugeschnittenem Kofferdam-Stück.



**Abb. 118** Kontralaterale Befestigung mit speziellem Gummi (mit freundlicher Genehmigung von Dr. G. Sammarco).



**Abb. 119** Kontralaterale Befestigung mit Klammer. Wenn die Klammer über dem Kofferdam positioniert wird, ist es für den Patienten weniger schmerzhaft (mit freundlicher Genehmigung von Dr. G. Sammarco).



**Abb. 120–129** Herstellung einer Ligatur Step-by-Step.

## Ligaturen

Ligaturen dienen dazu, den zervikalen Bereich noch tiefer freizulegen und sind nur in den Fällen hilfreich, in denen die Isolierung „apikalisiert“ werden muss.

Eine relativ effiziente und einfache Ligatur kann durch einen einfachen Knoten auf einer Schlaufe durchgeführt werden (**Abb. 120–122**). Die „Schlinge“ wird um den Zahn gelegt (**Abb. 123–126**). Vor dem Festziehen der beiden Enden wird die Zahnseide mit

einem Instrument (meist ein kleiner Spatel) im gegenüberliegenden zervikalen Bereich gehalten (**Abb. 127**). Der von der Assistenz gehaltene Spatel wird erst entfernt, wenn der Knoten im zervikalen Bereich vollständig festgezogen ist (**Abb. 128–130**). Auch wenn ein solcher Knoten gut hält, kann man seine Stabilität verstärken, indem man den soeben entstandenen Knoten mit einem Tropfen flüssigem Flow-Komposit beträufelt (**Abb. 132–135**). Natürlich können die zu langen Fadenenden abgeschnitten werden.



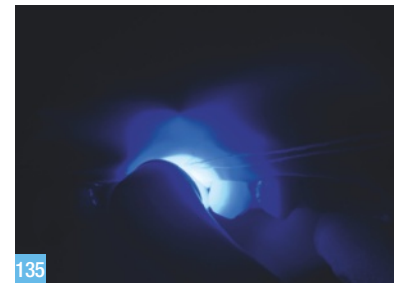
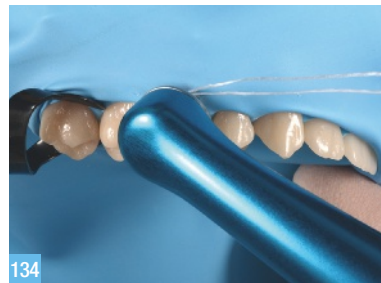


Abb. 130–135 Die Ligatur wird mit einem Tropfen Flow-Komposit stabilisiert.

## Entfernung des Kofferdams

Um den Kofferdam zu entfernen, kann man ihn nach vestibulär ziehen (**Abb. 136**) und die Interdentalstege vorsichtig durchschneiden (**Abb. 137**). Danach kann die Klammer gelöst werden.



Abb. 136, 137 Entfernung des Kofferdams.

## Tricks

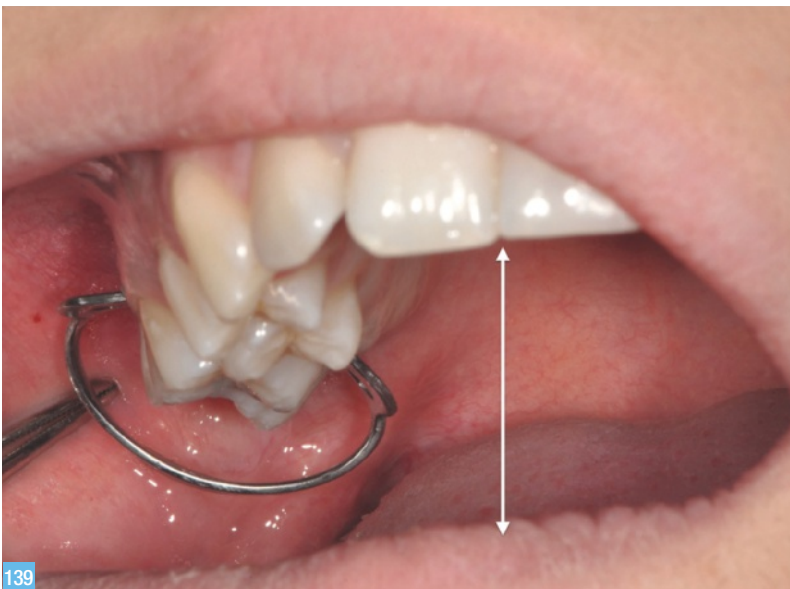
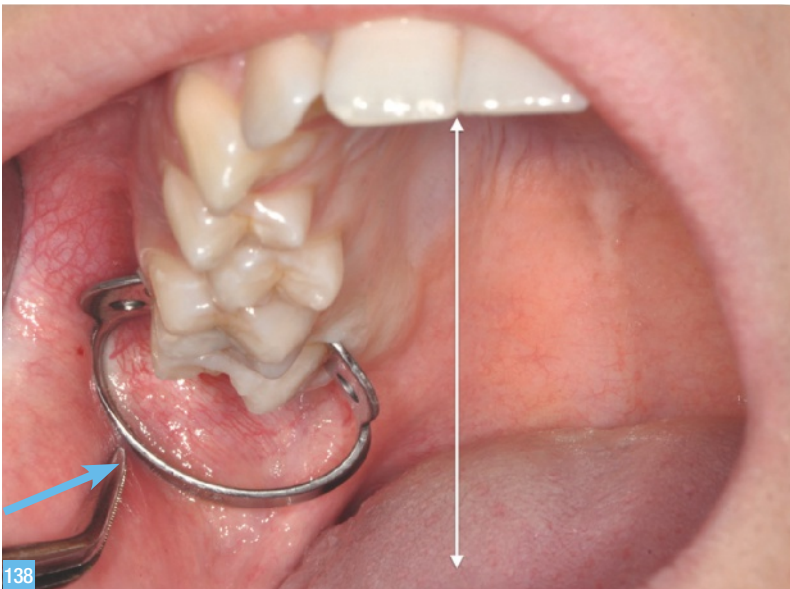
Bei der Isolierung des oberen Zahnes 7 darf man nicht vergessen, dass bei geöffnetem Mund aufgrund der Rotation des Processus coronoideus wenig Raum vorhanden ist (**Abb. 138**) und somit das Einbringen einer Klammerzange und der Klammer behindert wird. Wenn man den Patienten auffordert, den Mund leicht zu schließen, verlagert sich der Processus coronoideus nach distal und macht vestibulär Platz (**Abb. 139**).

Bisweilen kommt es insbesondere bei jungen Patienten vor, dass der Äquator des zu isolierenden Zahnes nicht gut sichtbar ist (unvollständiger Zahndurch-

bruch) (**Abb. 140**). Dadurch wird die Stabilität der Klammer beeinträchtigt. Dem kann man entgegenwirken, indem man zusätzliche „Retentionen“ aus Komposit schafft (**Abb. 141–152**).

Die Oberfläche wird mit Bimsstein und Chlorhexidin gereinigt, das Ätzmittel appliziert, dann erfolgt das Bonding. Nach der Lichthärtung werden „Retentionsflügelchen“ aus Komposit appliziert. Dazu sollte vorzugsweise farblich kontrastierendes Komposit verwendet werden, um die spätere Entfernung zu erleichtern.

Das Komposit wird erst mit Diamantfräsern, dann mit für das Debonding geeigneten mehrschneidigen Fräsern entfernt.



**Abb. 138, 139** Bei maximaler Mundöffnung ist der vestibuläre Raum im posterioren Bereich reduziert.

**Abb. 140** Bei unvollständig durchgebrochenen Zähnen ist der Äquator nicht „sichtbar“; eine Retention der Klammern ist nicht sehr einfach.

**Abb. 141–149** Technik der Retentionsflügelchen Step-by-Step. In diesem Fall ist eine Kunststoffklammer modifiziert worden, um eine effiziente Isolierung zu erzielen.



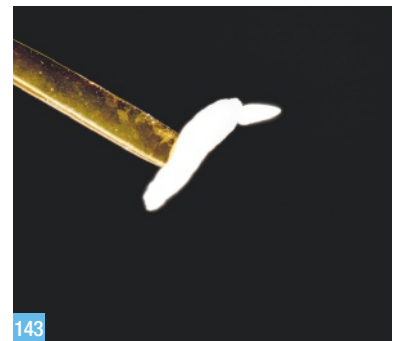
140



141



142



143



144



145



146



147

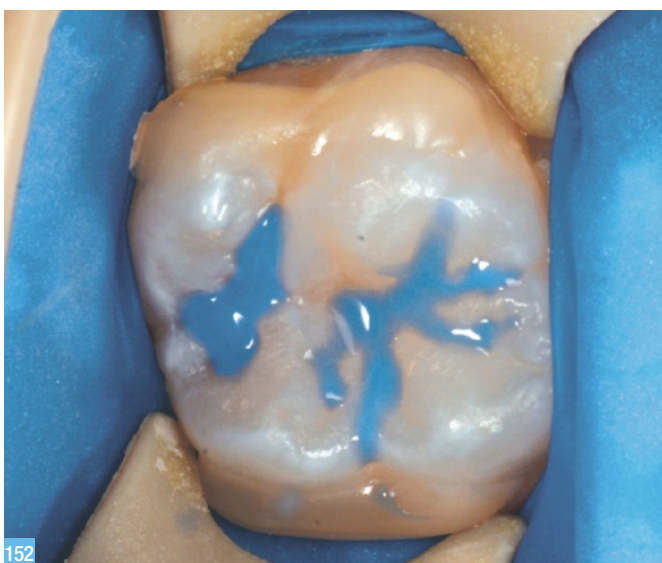
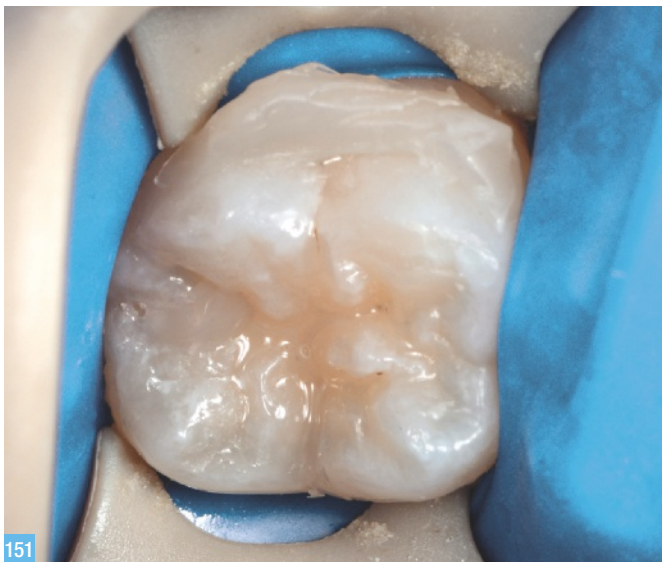
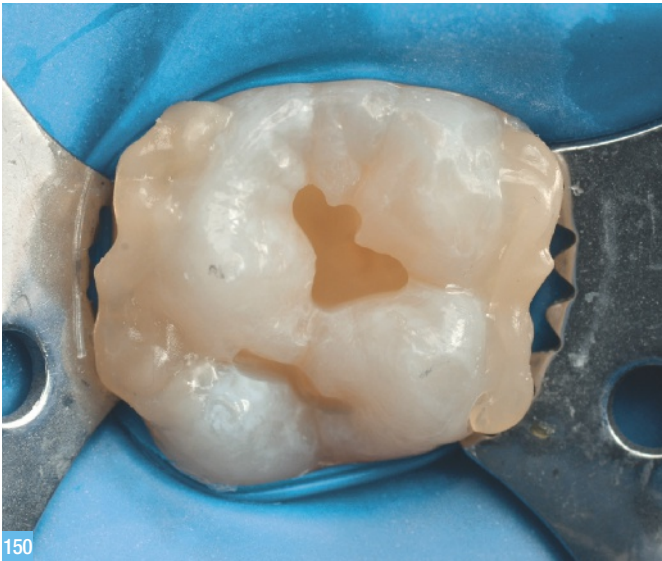


148



149





**Abb. 150** Technik der Retentionsflügelchen an Zahn 26.

**Abb. 151** ... an einem Zahn 37.

**Abb. 152** ... an einem anderen Zahn 26.

## Literatur

1. Harris CA. Principles and practice of dentistry. 11th ed., P. Blakiston, Son & Co. Philadelphia, 1885.
2. Prime JM. Fifty-seven reasons for using the rubber dam. Illinois Dental Journal 1938;7:197–198.
3. Marshall K. 'Dam it – it's easy!' – or is it? Br Dent J 2017 9;222(11):839–840.
4. Madarati AA. Why dentists don't use rubber dam during endodontics and how to promote its usage? BMC Oral Health 2016 Feb 25;16:24.
5. GS, Jena A, Maity AB, Panda PK. Prevalence of Rubber Dam Usage during Endodontic Procedure: A Questionnaire Survey. J Clin Diagn Res 2014;8(6):ZC01–3.
6. Ahmad IA. Rubber dam usage for endodontic treatment: a review. Int Endod J 2009;42(11):963–972.
7. Gilbert GH, Litaker MS, Pihlstrom DJ, Amundson OW, Gordan W; DPBRN Collaborative Group. Rubber dam use during routine operative dentistry procedures: findings from the Dental PBRN. Oper Dent 2010;35(5):491–499.
8. Svec TA, Powers JM, Ladd GD, Meyer TN. Tensile and tear properties of dental dam. J Endod 1996;22(5): 253–256.
9. Patterson CJW. Polydam-polythene sheet, a practical alternative to rubber dam for patients allergic to rubber compounds. Int Endod J 1989;22(5):252–253.







## **Kapitel 10**

Klinisches  
Vorgehen





▶▶▶ In den vorangegangenen Kapiteln wurden die für die Ausführung von Techniken und Methoden zur Perfektionierung der konservierenden klinischen Maßnahmen im Seitenzahnbereich wichtigen und notwendigen Themen behandelt. Als klinische Fachdisziplin braucht die konservierende Zahnmedizin neben dem Wissen um technische Anwendungen auch Leitlinien, die den Behandler bei der Wahl der am besten geeigneten Therapie unterstützen.

Abgesehen von den rein technischen Aspekten wie Adhäsivverfahren und Rekonstruktionstechniken ist es zweckmäßig, Situationen, die im gewöhnlichen Praxisalltag vorkommen, eingehend zu beleuchten. Der klinische Alltag lehrt den Be-

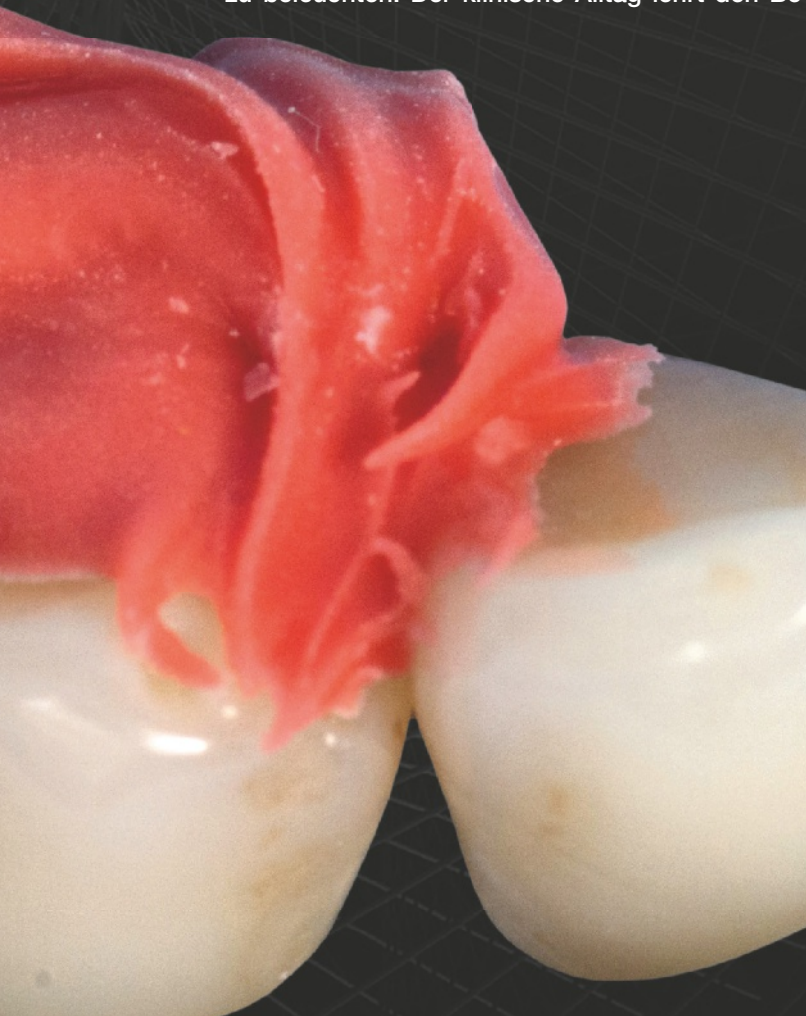
handler, seine Überlegungen und Entscheidungen darüber, „was zu tun ist“, vom Patienten, dessen Alter, dessen DMFT abhängig zu machen und die Therapie im Hinblick auf ein stabiles, dauerhaftes Ergebnis zu planen und zu steuern.

Dieses Kapitel beschreibt einige klinische Fälle mit therapeutischen Maßnahmen, die nicht nur als Therapie des einzelnen Zahnes, sondern als Teil einer Behandlung mit breiterem Spektrum durchgeführt werden. Die Therapieentscheidung hängt von verschiedenen Faktoren ab (zusätzlich zu den objektiven Faktoren, die sich aus der klinischen Untersuchung ergeben):

- Beurteilung von schlechten Angewohnheiten (Rauchen);
- DMFT und Kariesrisiko des Patienten;
- Compliance: hinsichtlich Motivation und häuslicher Mundhygiene;
- klinische Besonderheiten und/oder Einnahme von Medikamenten.

Zu diesem Zweck wird im Folgenden ein Beispiel für eine individualisierte Tabelle mit Angaben zum Patienten gezeigt (**Tabelle 1**), an der sich der Behandler bei seiner Therapieentscheidung orientieren kann.

Wie in Fall 3 dargelegt, ist der DMFT-Wert abhängig vom Alter des Patienten und bestimmt zusammen mit anderen Faktoren das Risiko (hoch, mittel oder niedrig) für die Entstehung einer kariösen Erkrankung. Ein junger Patient mit einem hohen DMFT-Wert ist als stärker gefährdet einzustufen, als ein älterer Patient mit dem gleichen DMFT-Wert. Daher kann ein therapeutischer Ansatz mehr oder weniger invasiv sein, je nach Patient, seinem Risiko-level, seinem Alter und seiner Compliance.





**Tabelle 1** Beispiel einer individualisierten Tabelle

Patient	Initialen
Alter	Jahre
Geschlecht	M/W
Schlechte Angewohnheiten	Art
DMFT	Wert
Compliance	Mittelmäßig/ausreichend/ gut/sehr gut
Klinische Besonderheiten	Erkrankungen und/oder Einnahme von Medikamenten
Bewertung des Risikos	Niedrig/mittel/hoch

**Occlusal stamp technique**

Die Stempeltechnik kann zur Anwendung kommen, wenn ein Zahn eine Klasse-I-Karies aufweist, jedoch die Anatomie der Okklusalfäche erhalten geblieben ist. Der hier vorgestellte Fall (**Abb. 1–23**) zeigt einen Zahn 36, der den Anforderungen für die „occlusal stamp technique“ perfekt entspricht.

In diesem speziellen Fall hat der 18-jährige Patient einen DMFT-Wert von 1, seine Mundhygiene ist gut und seine Compliance hervorragend.

Patient	R. S.
Alter	20 Jahre
Geschlecht	M
Schlechte Angewohnheiten	Keine
DMFT	1
Compliance	Gut
Klinische Besonderheiten	Keine
<b>Bewertung des Risikos</b>	<b>NIEDRIG</b>



**Abb. 1** Klinische Ausgangssituation. Im Bereich der okclusal-bukkalen Fissur ist Karies zu erkennen.





**Abb. 2** Nach Reinigung der Okklusallfläche mit Luft-Glycinpulver-Wasserstrahl wird die Isolierung des Behandlungsfelds von Zahn 31 bis 37 vorgenommen.



**Abb. 3** Nachdem der Kofferdam angelegt wurde, wird Flüssigseife auf der Okklusallfläche des betroffenen Zahnes angewendet, um später den Stempel leichter von den anatomischen Vertiefungen und Windungen ablösen zu können.



**Abb. 4** Für die Herstellung des okklusalen Stempels benötigt man fließfähiges Komposit oder flüssigen Kofferdam. Das gewählte Material – in diesem Fall der flüssige Kofferdam – wird auf die Oberfläche der Okklusallfläche so aufgetragen, dass die anatomischen Merkmale präzise erfasst werden. Der flüssige Kofferdam muss so aufgetragen werden, dass der Stempel die nicht von Karies betroffenen Wülste und Höcker miteinbezieht. Auf diese Weise wird eine Positionierhilfe für die Ausführung der Stempeltechnik geschaffen. Auf der Oberfläche des Komposits des Stempels wird mit demselben Material eine Microbrush als Haltegriff am Stempel befestigt.



**Abb. 5** Nach der Lichthärtung kann der Stempel von der Zahnoberfläche abgelöst, mit Luft-/Wasser-Spray gereinigt (zur Entfernung der Flüssigseifenreste) und anschließend getrocknet werden, damit er für die Stempeltechnik bereit ist.





**Abb. 6** Nach Herstellung des okklusalen Stempels wird die Präparation der Kavität zunächst mit einem kleinen Diamanten begonnen. Mit demselben Bohrer wird später die Kavität in die Fissuren erweitert. **Abb. 7** Der Bohrer bewegt sich in die Kavität und legt unter Wasserkühlung mit kreisenden Bewegungen die Karies frei, sodass ihr Ausmaß sichtbar wird. **Abb. 8** Das geschädigte Dentinegewebe wird mit einem mehrschneidigen Rosenbohrer im grünen Winkelstück entfernt. **Abb. 9** Nachdem das Ausmaß der kariösen Läsion festgestellt wurde, wird die Kavität weiter geöffnet, um den verbleibenden Teil des kariösen Gewebes freizulegen. Im Zentrum der Kavität werden aufgrund der ausgedehnten Schädigung des Zahngewebes abwechselnd der Rosenbohrer und ein Diamantbohrer mit größerem Durchmesser verwendet. Mit dem Diamantbohrer wird der Schmelz weiter geöffnet, der Rosenbohrer exkaviert das Dentin. **Abb. 10** Die Kavität direkt nach der Präparation. Das kariöse Gewebe wurde nach dem biologischen Grundsatz der Minimalinvasivität abgetragen, um das gesunde Gewebe zu erhalten. Der Schmelz wurde mit einem flammenförmigen Arkansassteinchen und einem Brownie Silikonpolierer nachbearbeitet. **Abb. 11** Nach Abschluss der Kavitätenpräparation werden die Ätzung und Hybridisierung von Schmelz und Dentin vorgenommen.



**Abb. 12** Für die Rekonstruktion wird eine Bodymasse verwendet, mit der mittels Inkremententechnik der Kavitätenboden gefüllt wird, wobei etwa 1 mm Platz für die letzte Schicht mit Stempeltechnik gelassen wird. **Abb. 13** Die Bodymasse wird für den Verschluss der Kavität aufgetragen, adaptiert, verdichtet und zu den Kavitätenrändern hin glattgestrichen. **Abb. 14** Ein Teflonband wird auf die Okklusalfäche gelegt, um das Komposit des Stempels von dem für die Füllung verwendeten Komposit zu isolieren. **Abb. 15** Der Stempel wird auf der Okklusalfäche positioniert und auf die Oberfläche des Komposits gedrückt, sodass er darauf einen Abdruck der ursprünglichen Morphologie hinterlässt. **Abb. 16** Das Teflonband wird entfernt. **Abb. 17** Das Ergebnis der soeben ausgeführten Stempeltechnik wird überprüft.





**Abb. 18** Nach der Entfernung des Teflons wird die marginale Adaptation perfektioniert. Wenn man möchte, kann man die mit dem Stempelabdruck erzeugten Fissuren mithilfe des Modellierinstruments betonen. **Abb. 19** Nach der Lichthärtung des Komposits können die Fissuren mit brauner Farbe eingefärbt und individualisiert werden. **Abb. 20** Die Restauration wird unter Kofferdam nachbearbeitet und poliert. **Abb. 21** Nach Entfernung des Kofferdams werden die Okklusionskontakte überprüft und gegebenenfalls nachgebessert. **Abb. 22** Kontrolle der Restauration nach 1 Woche. **Abb. 23** Kontrolle nach 1 Jahr.



copyright by  
not for publication  
Quintessenz

In den letzten Jahren gab es im Bereich der Adhäsive und Restaurationsmaterialien zahlreiche Neuentwicklungen, die eine zunehmend ästhetische und substanzschonende Zahnbehandlung ermöglichen. Die Autoren Salvatore Scolavino und Gaetano Paolone beschreiben in ihrem Buch moderne Verfahren für direkte Komposit-Restaurationen im Seitenzahnbereich, illustriert durch eine Vielzahl hervorragender Abbildungen.

Das Buch beginnt mit einer Einführung zur Wahrnehmung von Formen und dem Themenbereich Zahnanatomie und Morphologie. Die folgenden Kapitel führen den Leser durch die verschiedenen klinischen Phasen von der Diagnose und der Behandlung kariöser Initialläsionen über die Isolierung des Arbeitsfeldes, Kavitätenpräparation, Schichtungs-techniken, Individualisierung und anatomische Rekonstruktion bis hin zur Politur und Nachbearbeitung der Restaurationen. Darüber hinaus vermitteln die Autoren anhand zahlreicher Fallbeispiele ihre klinischen Empfehlungen, die auf jahrelanger Erfahrung beruhen und gut in jeder Praxis umsetzbar sind.

ISBN: 978-3-86867-506-1



9 783868 675061

[www.quintessenz.de](http://www.quintessenz.de)