

# TUNNELTECHNIK

Ein umfassendes Konzept für die plastische Parodontalchirurgie

Vincent Ronco, DDS, MSc,

private Praxis für Parodontologie und Implantologie, Paris

 QUINTESSENCE PUBLISHING

Berlin | Chicago | Tokio

Barcelona | London | Mailand | 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://onetreepanted.org/>).



Die französische Originalausgabe erschien unter dem Titel: „**Tunnélisation: Un concept global en chirurgie plastique parodontale**“ (Paris: Quintessence International, 2021).

Titel der dieser Ausgabe zugrunde liegenden englischen Fassung: „**Tunneling. A Comprehensive Concept in Periodontal Plastic Surgery**“ (Batavia: Quintessence Publishing, 2022).

Zusammenfassung: Eine umfassende Darstellung des parodontalchirurgischen Konzeptes der Tunnelierung und seiner minimalinvasiven mikrochirurgischen Techniken. Schlüsselemente des vom Autor vorgestellten Konzeptes sind das Management der Übergangszone zwischen Zahnkrone und Wurzel, ein modularer klinischer Ansatz, modifizierte Techniken für Bindegewebetransplantate und neue Nahtformen.

#### **Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek**

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



Postfach 42 04 52, D-12064 Berlin  
Ifenpfad 2-4, D-12107 Berlin  
[www.quintessence-publishing.com](http://www.quintessence-publishing.com)  
© 2025 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.

Illustrationen: Laurent Baudchon, Paris  
Übersetzung: Peter Rudolf, München  
Lektorat: Anita Hattenbach, Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin  
Herstellung: Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin

ISBN 978-3-86867-718-8  
Printed in Croatia by GZH



## Geleitwort

Das vorliegende Buch, in das Dr. Vincent Ronco seine gesamte Erfahrung eingebracht hat, bietet den Leserinnen und Lesern die klare und didaktisch elegante Darstellung eines umfassenden Konzeptes zur Behandlung parodontaler Rezessionen. Basierend auf der minimalinvasiven Technik der „Tunnelierung“ geht dieses Konzept über frühere Therapieansätze hinaus. In seinem Zentrum steht ein einfacher, praxisnaher, effizienter Entscheidungsbaum, der dem Zufall bei der Behandlungsplanung keinen Raum lässt.

Mit diesem reich bebilderten Werk steht den Leserinnen und Lesern ein echtes Handbuch zur Verfügung, das sie bei ihrer beruflichen Weiterentwicklung unterstützt. Neben dem Behandlungskonzept werden die zeitliche Organisation der geplanten Behandlung, die benötigten chirurgischen Techniken, das Instru-

mentarium sowie die Vorbehandlung und postoperative Betreuung erläutert.

Um das Buch zusammenzufassen, genügt ein Wort: inspirierend! Den Leserinnen und Lesern sei empfohlen, sich seine Inhalte, die äußerst verständlich und zugänglich dargeboten werden, anzueignen und das Werk zu einem echten „Weggefährten“ zu machen.

### **Emmanuel Gouët, DDS**

Leiter des postgradualen Programms für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie,  
Centre Hospitalier Intercommunal Villeneuve-St-Georges, Paris  
Dozent für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie,  
Universität Paris XII, Paris  
Private Praxis für Parodontologie und Implantologie, Paris



# Vorwort



**Vincent Ronco**

Die wachsende Nachfrage nach parodontalchirurgischen Behandlungen, sei es aus Gründen der Ästhetik und Funktion oder aufgrund von Beschwerden oder Schmerzen, hat seit Mitte der 1980er-Jahre die Entwicklung neuer Therapiekonzepte angeregt. Inzwischen dürfte die große Vielfalt chirurgischer Ansätze in der Praxis eher verwirrend sein. Das gilt um so mehr, als diese Ansätze bezüglich der Handhabung des keratinisierten Gewebes, der ästhetischen Resultate, des Indikationsspektrums und vor allem der Komplikationsrisiken keineswegs gleichwertig sind.

Aus diesem Grund habe ich versucht, ein möglichst umfassendes Behandlungskonzept zu entwickeln, das auf nur einem chirurgischen Ansatz beruht, der sicher, reproduzierbar und bereits gut etabliert ist: der Tunnelierung. Dieses im vorliegenden Buch dargestellte mikrochirurgisch ausgerichtete Konzept umfasst:

- ein spezifisches Management der Übergangszone zwischen Zahnkrone und Wurzel,
- ein modulares operatives Vorgehen, basierend auf der Tunneltechnik,
- neue Nahttechniken für Aufhängungsnähte und
- modifizierte Ansätze für Bindegewebstransplantate.

Insgesamt lässt sich dieses umfassende Behandlungskonzept zur Deckung von Rezessionen in einer Vielzahl anspruchsvoller klinischer Situationen anwenden. Als Ergebnis liefert es einen harmonischen, stabilen gingivopapillären Komplex, der den Konturen der Schmelzzementgrenze folgt, während es zugleich die Gesundheit und Vaskularisation des Weichgewebes schont.

# Widmung

*meinen Eltern Stella und Pierre,  
meiner Frau Marie und unseren Zwillingen Louise and Théo,  
Herrn Professor Éric Rompen und  
meinen Weggefährten Dr. Éric David und Dr. Emmanuel Gouët*





# Inhaltsverzeichnis

	Geleitwort .....	V
	Vorwort .....	VI
	Widmung .....	VII
<b>Kapitel 1</b>	<b>Rezessionen</b> .....	1
	Beschreibung des Zahnhalteapparats .....	3
	Pathoanatomie .....	11
	Klassifikation .....	13
	Ätiologie .....	27
<b>Kapitel 2</b>	<b>Analyse und Vorbehandlung der Zahnoberfläche</b> .....	31
	Dentale Veränderungen im Zusammenhang mit Rezessionen.....	33
	Prächirurgische Korrektur der dentalen Anatomie.....	37
	Prächirurgische Maßnahmen bei vorhandenen zervikalen Kompositrestaurationen .....	48
<b>Kapitel 3</b>	<b>Tunnelierung als Behandlungskonzept</b> .....	51
	Tunnelierung.....	55
	Behandlungskonzept.....	65
	Indikationen.....	91
<b>Kapitel 4</b>	<b>Nahttechniken</b> .....	95
	Verankerung an den Approximalkontakten .....	97
	Nahttechnik für ungedeckte Transplantate.....	102
	Koronalverschiebung des Gewebes .....	105
	Nahttechnik für gedeckte konventionelle Transplantate .....	118
	Nahttechnik für gedeckte Mikrotransplantate .....	121
	Nahttechnik für die Lappenverschiebung .....	127



<b>Kapitel 5</b>	<b>Transplantatgewinnung</b> .....	129
	Spenderregionen für Bindegewebetransplantate .....	131
	Transplantatentnahme am Gaumen .....	135
	Transplantatentnahme am Tuber maxillae .....	151
<b>Kapitel 6</b>	<b>Vorbereitung und Durchführung</b> .....	153
	Planung und Timing der Behandlung .....	155
	Geräte, Instrumente und Materialien .....	163
	Training .....	171
<b>Kapitel 7</b>	<b>Klinische Anwendung</b> .....	177
	Erfolg in der plastischen Parodontalchirurgie .....	179
	Ungedecktes Transplantat .....	180
	Konventionelles gedecktes Transplantat .....	196
	Gedecktes Mikrotransplantat .....	206
	Lappenverschiebung .....	222
	Kombinierte Ansätze .....	228
<b>Kapitel 8</b>	<b>Komplikationsmanagement</b> .....	241
	Intraoperative Komplikationen .....	246
	Komplikationen während der Heilungsphase .....	254
	Mittel- und langfristige Komplikationen .....	276
	<b>Literaturempfehlungen</b> .....	292
	<b>Abbildungsnachweise</b> .....	294

copyright by  
not for publication  
Quintessenz





# Rezessionen

Beschreibung des Zahnhalteapparats .....	3
Pathoanatomie .....	11
Klassifikation .....	13
Ätiologie .....	27

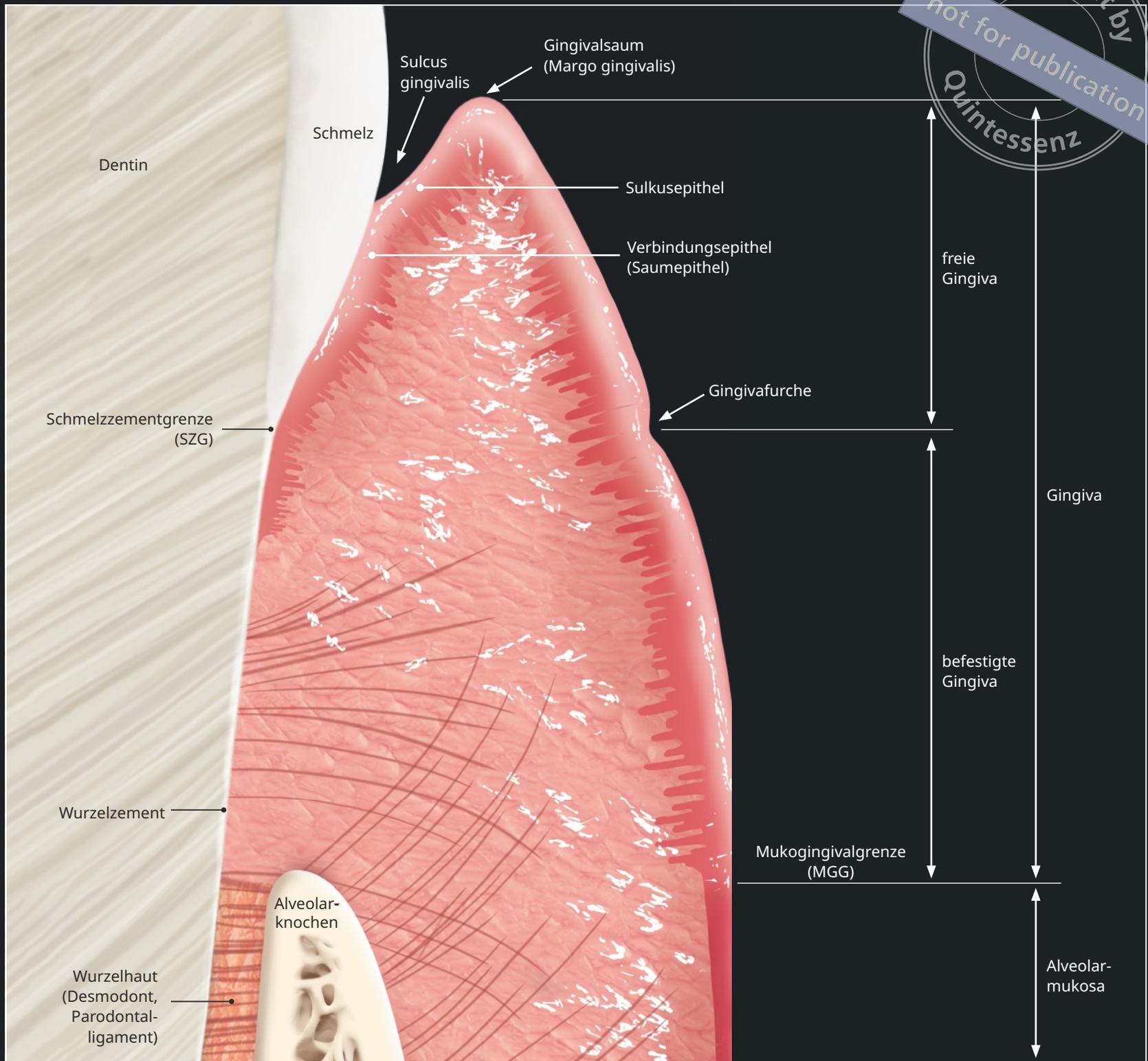


Abb. 1-1 Schematische Darstellung des Zahnhalteapparates (Parodont).



# Beschreibung des Zahnhalteapparats

## Zahnfleisch

### Anatomie und Histologie

Das Zahnfleisch (Gingiva) erstreckt sich vom Zahnhals bis zur Mukogingivalgrenze (MGG) und kann in zwei Abschnitte unterteilt werden: die freie und die befestigte Gingiva (**Abb. 1-1**). Histologisch besteht die Gingiva aus von keratinisiertem Epithel bedecktem, gefäßreichem Bindegewebe. Die Dicke und Höhe der Gingiva können interindividuell und zwischen verschiedenen Stellen im Mund stark variieren.

#### *Freie Gingiva*

Die freie Gingiva ist der koronalste Teil der Gingiva. Sie umgibt den gesamten Zahn und bedeckt den zervikalen Schmelz auf einer Breite von 1 bis 2 mm. Leicht koronal der (SZG) liegend folgt sie deren Verlauf. Auf der Außenseite reicht die freie Gingiva vom Gingivalsaum (Margo gingivalis) bis zur Gingivafurche, die manchmal als leichte Vertiefung ungefähr auf Höhe der SZG sichtbar sein kann. Der koronalste Teil der freien Gingiva wiederum ist intern nicht mit dem Alveolarfortsatz verbunden und entspricht der äußeren Wand des histologischen Sulcus gingivalis. Diese vom Schmelz und dem Sulkusepithel begrenzte Furche stellt eine immunologisch hochaktive Zone dar, da hier Elemente des Immunsystems (Zellen und Moleküle) permanent den Mikro-

organismen der Mundhöhle gegenüberstehen. Weiter apikal haftet die innere Oberfläche der freien Gingiva über das sogenannte Verbindungsepithel (Saumepithel) am Zahn. Dieses Epithel hat zwei besondere Eigenschaften: Es ist **(1)** das einzige nicht keratinisierte gingivale Epithel und weist **(2)** zwei Basallaminae auf, eine zur Zahnoberfläche und eine zweite zum gingivalen Bindegewebe hin liegende. Die fehlende Keratinisierung begünstigt die Wanderung von Immunzellen und -molekülen aus dem Bindegewebe in den Sulkus, während die zweifache Basallamina die Adhäsion sowohl am Zahn als auch am Bindegewebe ermöglicht.

#### *Befestigte Gingiva*

Vestibulär und lingual erstreckt sich die befestigte Gingiva von der Gingivafurche bis zur weiter apikal liegenden MGG. Palatinal sind die befestigte Gingiva und die daran anschließende mastikatorische Mukosa des Gaumens aufgrund ihrer ähnlichen Beschaffenheit klinisch nicht zu unterscheiden. Wie der Name besagt, ist die befestigte Gingiva nicht verschieblich, da sie durch ein Fasergeflecht straff mit dem Knochen und dem Wurzelzement verbunden ist. Dieses Geflecht besteht hauptsächlich aus Kollagenfibrillen vom Typ 1, die in Faserbündeln organisiert sind. Außerdem kann, abhängig von der ethnischen Herkunft, Melanin als braunes Pigment eingelagert sein.

### **Interdentalpapille**

Die Interdentalpapille füllt den Raum zwischen zwei benachbarten Zähnen aus (Abb. 1-2). Sie wird in ihrem koronalen Teil von freier, weiter apikal von befestigter Gingiva gebildet. Die Form der Papille unterscheidet sich von Mensch zu Mensch und wird von knöchernen Faktoren (Lage und Form des interdentalen Knochenseptums) und dentalen Faktoren (Lage und Form des Approximalkontaktes, Verlauf der SZG) beeinflusst. Von vestibulär betrachtet stellen sich die Interdentalpapillen der Schneide- und Eckzähne pyramidenförmig dar, während die Prämolaren- und Eckzahnpapillen relativ flach erscheinen. Im Profil weist die Papille dagegen die Form eines Sattels („Col“) auf, der durch zwei Spitzen begrenzt ist, von denen die vestibuläre weiter koronal liegt als die palatinale/linguale. Die Höhendifferenz zwischen den beiden Spitzen ist an den Frontzähnen am größten und nimmt zu den Molaren hin immer weiter ab.

### **Ästhetik**

Der freie Rand der Gingiva folgt streng der Krümmung der SZG. Die Kontur des Gingivarands ist meist bogenförmig, kann aber auch ungewöhnlichere Formen annehmen: trapezförmig, dreieckig oder wellenförmig, je nach der von der SZG vorgegebenen Anatomie. Dentin- und Zementanomalien oder Schmelzspindeln können, wenn sie mit der SZG interferieren, ebenfalls die Gingivakontur beeinflussen.

### **Lage der Gingivazenite**

Als Gingivazenit wird der apikalste Punkt des freien Gingivarands bezeichnet. Die Lage der Gingivazenite an den verschiedenen Zähnen eines Kiefers folgt ästhetischen Regeln, die interindividuell relativ konstant sind.

Im Oberkiefer liegen die Gingivazenite der lateralen Schneidezähne leicht koronal einer

gedachten Linie durch die Zenite der Eckzähne und zentralen Schneidezähne. Allerdings können sich die Zenite der Eckzähne, lateralen Schneidezähne und zentralen Schneidezähne auch auf gleicher Höhe befinden, ohne dass die Ästhetik nennenswert leidet (Abb. 1-3). Weiter distal liegen die Gingivazenite der Prämolaren koronal der Eckzahnzenite und meist auf einem Niveau mit den Molarenzeniten.

Im Unterkiefer sind die Gingivazenite der zentralen und lateralen Schneidezähne auf einer geraden Linie angeordnet, während die Eckzahnzenite sich apikal dieser Linie befinden. Die Zenite der Prämolaren liegen wieder koronal der Eckzahnzenite und häufig auf einer Höhe mit den Molarenzeniten.

### **Gingivafarbe**

Die Keratinisierung des Epithels verleiht der Gingiva ihr matt-opakes, rosafarbenes Aussehen. Die Blutkapillaren des Bindegewebes werden durch die Keratinschicht vollständig maskiert. Eine mögliche Akkumulation von Melanin kann die Farbe der Gingiva beeinflussen und dieser je nach der Menge des Pigments eine mehr oder weniger braune Farbe geben. Im Bereich der MGG lässt sich die Gingiva leicht von der Alveolarmukosa unterscheiden. Aufgrund der fehlenden Keratinisierung erscheint die Mukosa kräftig rot, glatt und glänzend. Zudem ist das Epithel relativ transparent, sodass die darunter liegenden Kapillaren sichtbar sind. Unter ästhetischem Gesichtspunkt ist ein ausreichend breites Band keratinisierter Gingiva um die Zähne wünschenswert, da das Erscheinungsbild einer bis an die Zahnhäse heranreichenden unkeratinisierten, roten Mukosa unansehnlich wirkt.

### **Gingivatextur**

Die Oberfläche der Gingiva weist eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Stippelung auf, ähnlich einer Orangenschale (Abb. 1-4). Diese charakteristische Oberflächentextur wird durch die

Ansätze von Bindegewebe Fasern hervorgerufen, die zwischen dem Knochen und der Gingiva verlaufen. Sie üben Zug auf das Epithel aus, was zu den kleinen Oberflächenvertiefungen führt. Die Stippelung ist bei dicken gingivalen Biotypen stärker ausgeprägt, bei dünner Gingiva hingegen eher unscheinbar.

### **Funktion**

Primäre Aufgabe der Gingiva ist der Schutz des Parodonts vor mechanischen, chemischen, thermischen und mikrobiellen Noxen. Hierzu ist sie durch ihre histologischen Eigenschaften, insbesondere die Keratinisierung und die spezielle Form ihres Kollagenfasergeflechtes befähigt. Die Alveolarmukosa, die an der MGG in die Gingiva und in der Umschlagfalte des Vestibulums in die Wangen- bzw. Lippenschleimhaut übergeht, könnte diese Aufgabe nicht erfüllen, da sie verschieblich ist und eine geringe Widerstandsfähigkeit aufweist. Diese ungünstigen mechanischen Eigenschaften ergeben sich aus ihrem histologischen Aufbau: Das Epithel ist nicht keratinisiert und das Bindegewebe zeigt kein organisiertes Fasergeflecht. Zudem handelt es sich bei den vorhandenen Fasern überwiegend um elastische Fasern, nicht um Kollagenfasern.

Die wissenschaftlichen Daten sind nicht eindeutig, scheinen aber darauf hinzudeuten, dass auch bei einer geringen Gingivahöhe das Parodont gesund und stabil sein kann. Voraussetzung hierfür ist allerdings eine besonders sorgfältige Mundhygiene. Im Praxisalltag lässt sich jedoch beobachten, dass diese den Patienten schwer fällt, da nur wenig keratinisiertes Gewebe vorhanden ist. Das Fehlen von keratinisiertem Gewebe im Zahnhalsbereich macht die Zahnreinigung unangenehm und damit schwieriger. Somit scheint die Annahme nicht unberechtigt, dass eine adäquate Breite der Gingiva sich insgesamt günstig auf die Prognose der Zähne auswirkt.



**Abb. 1-2** Schematische Darstellung der Interdentalpapille.

Die Interdentalpapille füllt den Raum zwischen zwei benachbarten Zähnen (Interdentalraum) aus. In ihrem koronalen Teil besteht sie aus freier, apikal davon aus befestigter Gingiva. Die Papillenform variiert von Mensch zu Mensch und von Zahn zu Zahn und ist durch die knöcherne und dentale Begrenzung des Interdentalraums bedingt. Im Profil hat die Papille die Form eines Sattels („Col“), begrenzt durch zwei Spitzen, von denen die vestibuläre stets weiter koronal liegt als die linguale/palatinale Spitze. Der Höhenunterschied zwischen beiden Spitzen ist im Bereich der Frontzähne groß und nimmt zu den Molaren hin ab.



**Abb. 1-3** Lage der Gingivazenite.

*Der Gingivazenit ist der apikalste Punkt des freien Gingivarandes eines Zahns. Die Höhe der Gingivazenite innerhalb einer Zahnreihe folgt ästhetischen Regeln, die interindividuell relativ konstant sind. Im Oberkiefer liegt der Gingivazenit der lateralen Schneidezähne entweder leicht koronal einer gedachten Linie durch die Zenite der Eckzähne und zentralen Schneidezähne oder auf dieser Linie.*



**Abb. 1-4** Oberflächentextur der Gingiva.

*Die Gingivaoberfläche zeigt eine Stippelung, die an eine Orangenschale erinnert. Diese charakteristische Textur erklärt sich aus der Insertion osteogingivaler Fasern des Bindegewebes, die Zug auf das Gingivaepithel ausüben und dadurch die kleinen Vertiefungen der Oberfläche hervorrufen. Im hier gezeigten Fall ist die Stippelung besonders markant, da es sich um einen dicken gingivalen Biotyp handelt.*

## Verankernde Gewebe

### Anatomie und Histologie

#### Wurzelhaut

Die zwischen dem Wurzelzement und dem Alveolarknochen gelegene Wurzelhaut (Desmodont, Parodontalligament) besteht aus sehr dichtem Bindegewebe. Sie enthält eine große Anzahl von Fasern, die überwiegend aus Kollagen bestehen und auch als Sharpey-Fasern bezeichnet werden. Diese Fasern verbinden das azelluläre Fremdfaserzement mit dem Bündelknochen des Alveolarfortsatzes. Die Fasern sind in Bündeln angeordnet, die infolge ihrer Anordnung und Orientierung in der Lage sind, auf die Zähne wirkende mechanische Belastungen zu absorbieren und zu verteilen. Außerdem beherbergt das Desmodont ruhende Progenitorzellen.

#### Wurzelzement

Das Wurzelzement ist ein mineralisiertes Bindegewebe, in das Kollagenfasern und Zellen eingebettet sein können. Abhängig von den vorhandenen Zelleinschlüssen und der Präsenz und Orientierung der Kollagenfaserbündel unterscheidet man zwischen verschiedenen Zementtypen. Der größte Teil der Wurzeloberfläche ist mit azellulärem Fremdfaserzement bedeckt. Dieses enthält keine Zellen, aber umschließt das eine Ende der Sharpey-Fasern des Desmodonts, die mit ihrem anderen Ende im Bündelknochen des Alveolarfortsatzes verankert sind.

#### Alveolarfortsatz

Der Alveolarfortsatz stellt eine Erweiterung des basalen Knochens des Ober- und Unterkiefers

dar. Er bildet die Zahnfächer (Alveolen), welche die Zahnwurzeln umschließen. Die vestibuläre und die linguale/palatinale Kortikalis des Alveolarfortsatzes bestehen aus kompaktem Knochen. Auch die Innenwände der Alveolen sind mit einer Kortikalis ausgekleidet, die vielfach perforiert ist und daher auch als Lamina cribriformis bezeichnet wird. Der Blick in ein leeres Zahnfach zeigt Wandstrukturen mit vielen kleinen Löchern, die den Durchtrittsstellen von Sharpey-Fasern und kleinen Blutgefäßen entsprechen. Die Räume zwischen der äußeren Kortikalis des Alveolarfortsatzes und der Lamina cribriformis der Zahnfächer ist mit spongiosen Knochen ausgefüllt, dessen Dichte und Beschaffenheit individuellen und lokalen Schwankungen unterliegt. Die Dicke des vestibulären Alveolarknochens nimmt innerhalb eines Kiefers in zwei Richtungen ab: von mesial nach distal sowie von apikal nach koronal. Im intakten Alveolarfortsatz liegt der Rand der Alveolen (Limbus alveolaris) etwa 4 mm apikal der SZG und folgt deren bogenförmigem Verlauf.

### Funktion

Die Verankerung des Zahns wird durch das Zusammenwirken der drei Gewebe sichergestellt, die das tiefe Parodont bilden: Wurzelzement, Desmodont und Alveolarknochen. Neben der mechanischen Funktion haben diese Gewebe auch eine biologische Aufgabe. Das Desmodont beherbergt eine Anzahl Progenitorzellen, die unter bestimmten Umständen zur Differenzierung veranlasst werden

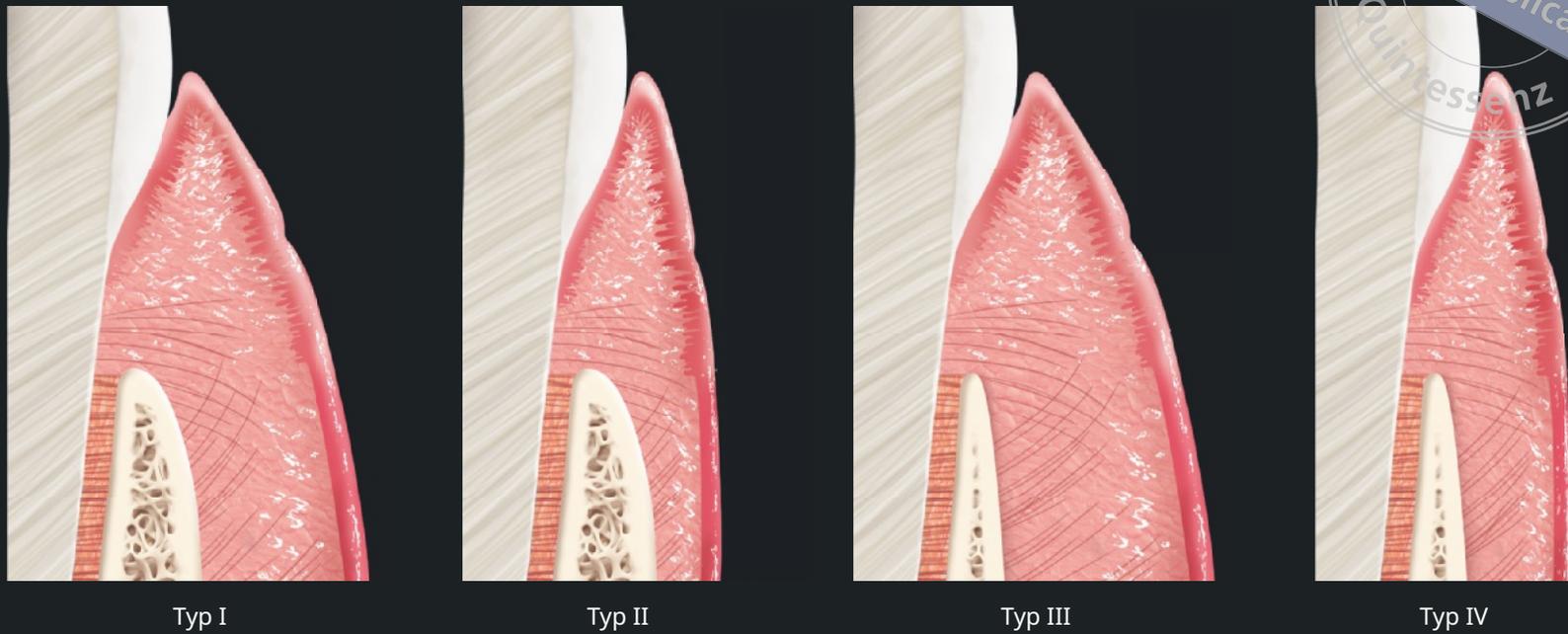
können. Diese pluripotenten Zellen sind an der Gewebemöostase, aber auch an der Gewebereparatur und -regeneration beteiligt, was insbesondere nach parodontalchirurgischen Interventionen relevant ist.

### Biotypen

Der Biotyp charakterisiert eine anatomische Struktur anhand bestimmter Merkmalsausprägungen, die in der Regel gemeinsam auftreten. Das Konzept des Biotyps kann auf den Zahnhalteapparat als Ganzen (parodontaler Biotyp) wie auch auf die Gingiva im Speziellen (gingivaler Biotyp) angewendet werden.

### Parodontaler Biotyp

Parodontale Biotypen werden üblicherweise nach der Klassifikation von Maynard und Wilson unterschieden (**Abb. 1-5**). Sie beruht auf den Kriterien Gingivadicke, Dicke des vestibulären Alveolarknochens und Höhe des keratinisierten Gewebes. Der auch als „dicker“ Biotyp bezeichnete Typ I ist am widerstandsfähigsten, da er dicken Knochen mit einer dicken, breit keratinisierten Gingiva verbindet. Die geringste Widerstandsfähigkeit besitzt der „dünne“ Typ IV, den dünner Knochen, eine dünne Gingiva und eine geringe Höhe der Keratinisierung kennzeichnen. Die Typen II und III besitzen zwischen diesen beiden Extremen liegende Eigenschaften. Keiner der vier Biotypen dieser Klassifikation ist pathologisch, alle vier stellen physiologische Ausprägungen der parodontalen Anatomie dar.



Biotyp	Dicke		Gingivahöhe
	Knochen	Gingiva	
Typ I	dick	dick	3-5 mm
Typ II	dick	dünn	≤ 2 mm
Typ III	dünn	dick	3-5 mm
Typ IV	dünn	dünn	≤ 2 mm

**Abb. 1-5** Parodontale Biotypen (nach Maynard und Wilson, 1980).

Der „parodontale Biotyp“ klassifiziert die parodontale Situation anhand einer Gruppe gemeinsam auftretender Merkmale. Der auch als „dicker“ Biotyp bezeichnete Typ I verbindet dicken vestibulären Knochen mit dicker Gingiva und einer hohen Keratinisierung und ist am widerstandsfähigsten. Das andere Extrem ist Typ IV, auch als „dünner“ Biotyp bezeichnet. Er ist durch dünnen Knochen, dünne Gingiva und eine geringe Gingivahöhe gekennzeichnet und daher am wenigsten widerstandsfähig. Die Biotypen II und III liegen in ihren Eigenschaften dazwischen.

## Gingivaler Biotyp

Die Biotypisierung kann auch allein für die Gingiva vorgenommen werden. Klinisch ist der gingivale Biotyp deutlich relevanter als der parodontale, der sich wesentlich schwerer ermitteln lässt, da in der Regel keine Informationen zur Dicke des vestibulären Alveolarknochens verfügbar sind. Dagegen lässt sich der gingivale Biotyp mit einer einfachen Parodontalsonde bestimmen (Abb. 1-6), wozu folgendes bewertet wird:

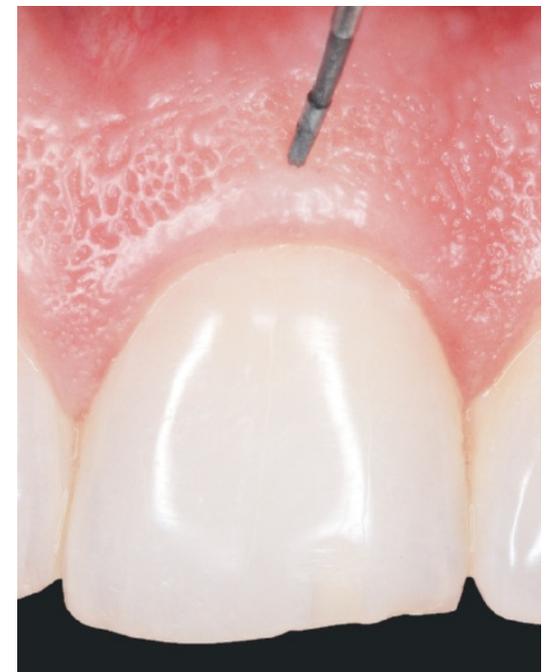
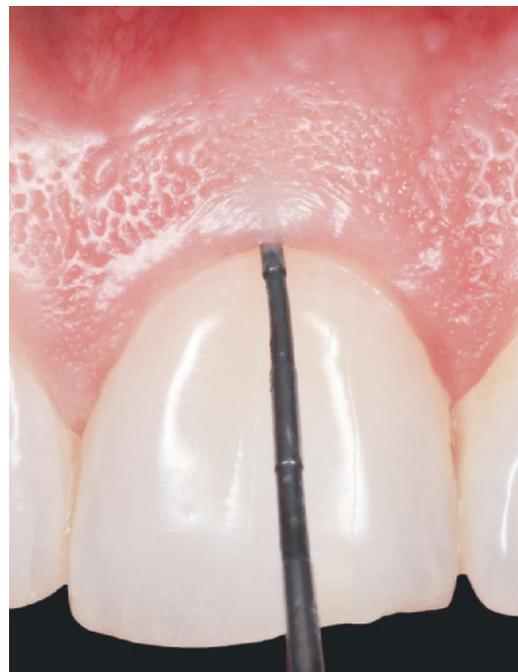
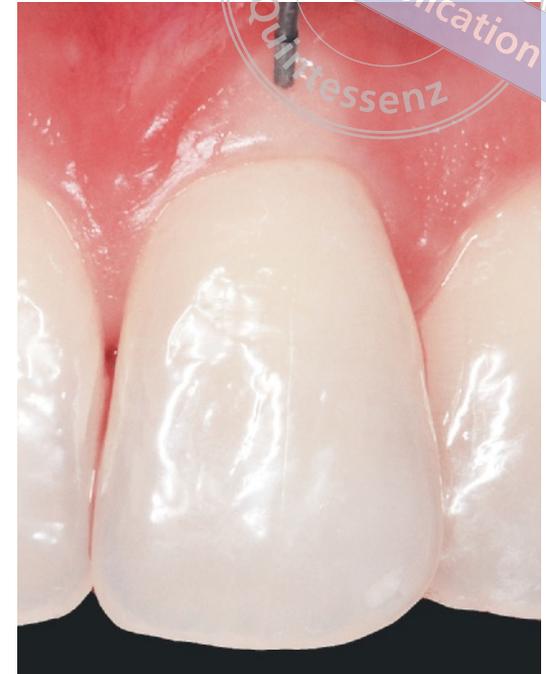
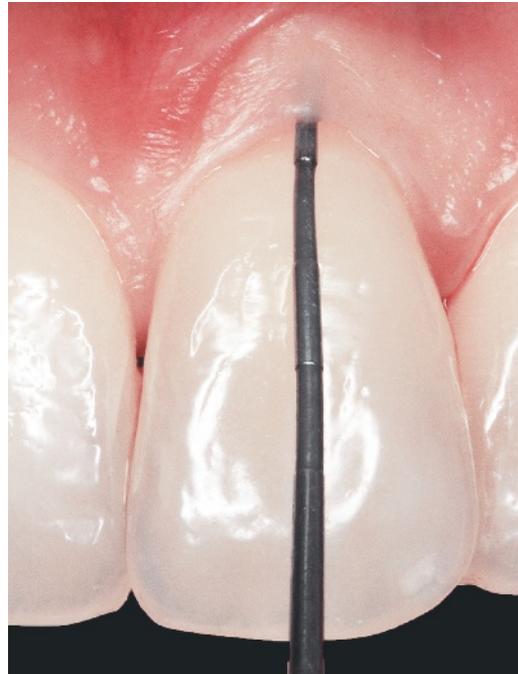
- Sichtbarkeit der in den Sulkus eingeführten Sondenspitze,
- Veränderung des Aussehens der Gingiva bei moderatem Sondendruck auf den freien Gingivarand.

Beim „dicken“ gingivalen Biotyp ist die in den Sulkus eingeführte Sondenspitze nicht sichtbar, und Druck auf den Gingivarand verändert das Aussehen der umgebenden Gingiva nicht. Ist der Biotyp hingegen „dünn“, kann die im Sulkus platzierte Sondenspitze deutlich durch den Gingivalsaum hindurch erkannt werden, und Sondendruck auf die freie Gingiva führt aufgrund der erzeugten Ischämie zum Erblässen des Gewebes.

Abgesehen von diesen extremen Formen, die leicht zu erkennen sind, bleibt die Bestimmung des gingivalen Biotyps eine subjektive Angelegenheit, weshalb nur drei gingivale Biotypen unterschieden werden: „dick“, „mittel“ und „dünn“.

### Abb. 1-6 Klinische Bestimmung des gingivalen Biotyps.

*Der gingivale Biotyp lässt sich mit einer Parodontalsonde bestimmen. Hierzu wird die in den Sulcus gingivalis eingeführte Sondenspitze sowie die Farbveränderung des freien Gingivarands unter moderatem Sondendruck beobachtet. Liegt ein dicker gingivaler Biotyp vor, ist die im Sulkus befindliche Sondenspitze nicht zu erkennen und der Druck auf den Gingivarand ruft keine sichtbare Veränderung der angrenzenden Gingiva hervor. Beim dünnen Biotyp ist die Sondenspitze im Sulkus durch die Margo gingivalis hindurch sichtbar und Sondendruck auf den Gingivarand führt zur Ischämie und zum Erblässen des Gewebes.*





# Pathoanatomie

Rezessionen sind mit einem Rückzug aller parodontalen Gewebe in apikale Richtung verbunden (**Abb. 1-7**): Sowohl die Gingiva, als auch der Alveolarknochen und das Desmodont werden fortschreitend resorbiert. Rezessionen können an allen Zahnflächen auftreten. Allerdings betreffen sie, wenn es sich nicht um die Folgeerscheinungen einer Parodontalerkrankung handelt, vor allem die Vestibulärflächen, seltener die Lingual-/Palatinal- oder Approximalflächen.

Sichtbares Zeichen ist der apikale Rückzug des normalerweise koronal der SZG liegenden Gingivarands bis hin zur Exposition der Zahnwurzel. Eine Rezession liegt vor, wenn die SZG, zu erkennen an ihrem bogenförmigen Verlauf, und die anhand ihrer dunkleren Farbe gut von der Krone zu unterscheidende Wurzel deutlich sichtbar sind.

## Prävalenz

Rezessionen sind die häufigste pathologische Veränderung des Zahnhalteapparats und betreffen einen sehr großen Teil der Bevölkerung. An erster Stelle leiden natürlich alle Patienten mit aktiver oder überstandener Parodontitis an Rezessionen. Aber auch viele Patienten, die nie an Parodontitis erkrankt waren, weisen Rezessionen auf. Die hohe Prävalenz von Rezessionen ist das Ergebnis einer Kombination unterschied-

licher, aber häufig anzutreffender Faktoren (s. unten). Große epidemiologische Studien, die uns eine genaue Definition des Krankheitsbildes gestatten würden, fehlen. Bestimmte Aspekte zeichnen sich jedoch ab: Männer sind ebenso häufig betroffen wie Frauen, und besonders häufig betroffen sind die Zähne in den Frontzahnbereichen.

## Praktische Bedeutung

Rezessionen sind insofern schädlich und behandlungsbedürftig, als sie zu Dentinüberempfindlichkeit, Abrasionen der Zahnhartsubstanz, Wurzelkaries sowie – aufgrund der erschwerten Mundhygiene – zu Gingivitis führen können. Zudem beeinträchtigen sie die Ästhetik, da die betroffenen Zähne ein unschönes, längliches Aussehen annehmen.

Die häufigste Motivation für einen Zahnarztbesuch aufgrund von Rezessionen ist jedoch die (meist unbegründete) Angst der Patienten vor drohendem Zahnverlust, während ästhetische Bedenken erst an zweiter Stelle kommen. Der Wunsch nach ästhetischen Gingivarekonstruktionen ist allerdings in den letzten Jahren deutlich gewachsen und betrifft nicht mehr nur die beim Lächeln sichtbaren Kieferabschnitte. Schließlich ist auch der Wunsch nach Linderung von Zahnüberempfindlichkeiten ein häufiger Grund für den Zahnarztbesuch.



**Abb. 1-7** Typische Rezessionen im Ober- und Unterkiefer einer Patientin.

*Die Gingiva zieht sich zurück und legt die Zahnwurzeln frei. Die Patientin klagt über Dentinüberempfindlichkeit sowie zervikale Abrasionen und weist insbesondere an den Zähnen 11 und 21 deutliche Demineralisationszonen auf. Zudem begünstigen die Gingivarezessionen und die keilförmigen zervikalen Defekte die Plaqueakkumulation, obwohl die Patientin insgesamt eine gute Mundhygiene hat. Schließlich ist die Ästhetik des Lächelns durch das längliche Aussehen der oberen Frontzähne klar beeinträchtigt.*



## Klassifikation

Rezessionen werden im Allgemeinen mithilfe der in den 1980er-Jahren von Miller erarbeiteten Klassifikation beschrieben ([Abb. 1-8](#)). Dieses international etablierte Schema unterscheidet vier Rezessionsklassen:

- **Klasse I:** Die Rezession hat die MGG nicht erreicht und die Approximalflächen sind nicht beteiligt.
- **Klasse II:** Die Rezession hat die MGG erreicht oder überschritten, aber die Approximalflächen sind nicht beteiligt.
- **Klasse III:** Die Rezession kann die MGG nicht erreicht, erreicht oder auch überschritten haben. Wesentlich ist, dass eine oder beide Papillen von der Rezession betroffen sind. Der Papillenverlust ist mehr oder weniger stark ausgeprägt und führt zu einem unterschiedlich starken Bogenverlauf des Gingivarands zwischen den reduzierten Papillenspitzen und dem apikalsten Punkt der Rezession.
- **Klasse IV:** Die Rezession kann die MGG nicht erreicht, erreicht oder auch überschritten haben. Wesentlich ist der erhebliche Papillenverlust mit Papillenspitzen apikal der vestibulären SZG, oft auf einer Höhe mit dem apikalsten Punkt der Rezession.

Die Klassifikation nach Miller berücksichtigt jedoch nicht nur die allgemeine anatomische Form der Rezession, sondern auch die Prognose ihrer Korrektur. Wenn die chirurgische Deckung und anschließende Heilung erfolgreich verlaufen, können Rezessionen der Klassen I und II vollständig, Klasse-III-Rezessionen partiell und Klasse-IV-Rezessionen nicht mehr korrigiert werden – unabhängig davon, welche parodontalchirurgische Technik angewendet wird. Die im Anschluss an das Klassifikationschema gezeigten klinischen Beispiele illustrieren diesen biologischen Determinismus ([Abb. 1-9 bis 1-13](#)).

**Abb. 1-8** Schematische Darstellung der vier Klassen parodontaler Rezessionen der Klassifikation von Miller (1984).

**Klasse I**



**Klasse II**



**Klasse III**



**Klasse IV**



copyright by  
not for publication  
Gingivessenz



Klasse I



Klasse II



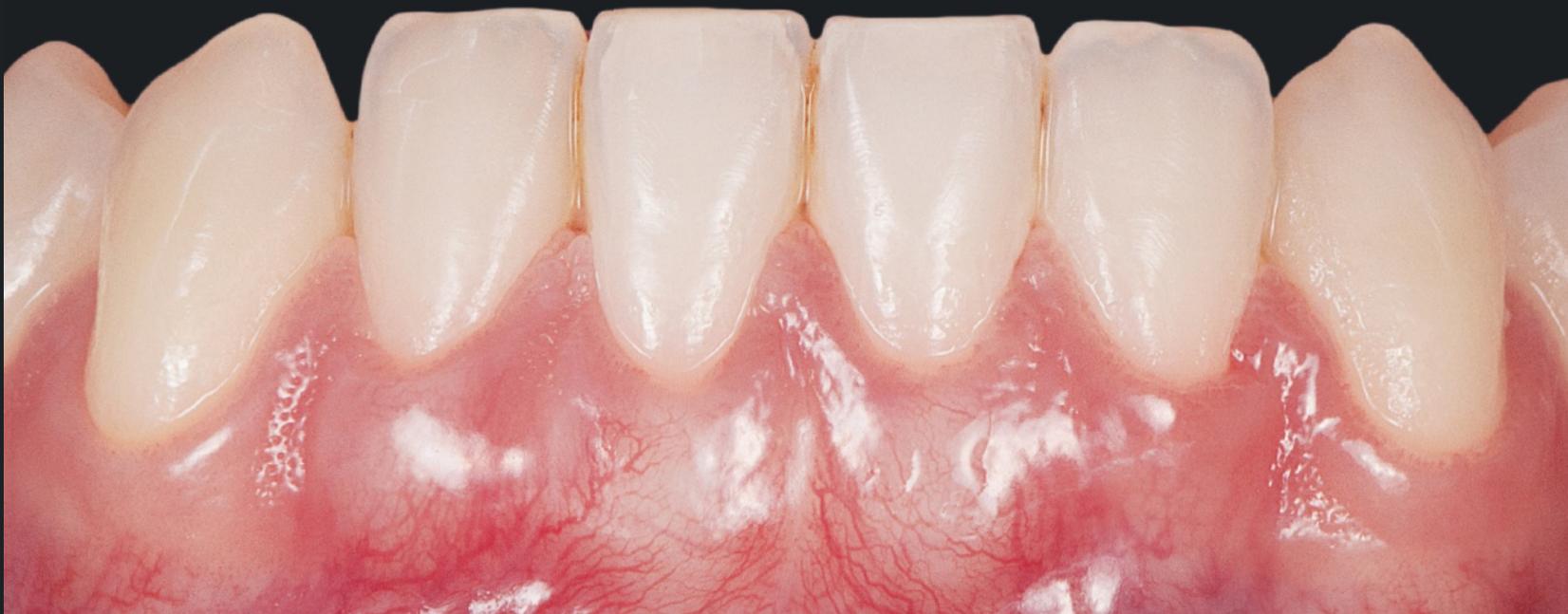
Klasse III



Klasse IV

Abb. 1-9 Wurzeldeckung einer Klasse-I-Rezession.

copyright by  
not for publication  
Quintessenz



*In Übereinstimmung mit den Vorhersagen Millers wurde nach der chirurgischen Korrektur eine vollständige Deckung erreicht. Situation vor und (> 6 Monate) nach dem Eingriff.*



*Tunnelierende Präparation.*



*Situation nach Platzierung eines Bindegewebstransplantats (BGT).*



*Heilung nach einer Woche.*

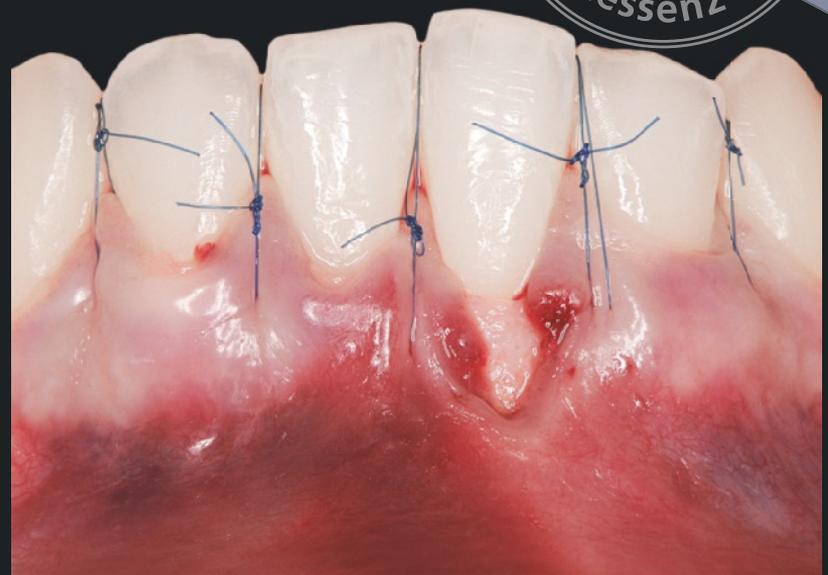
Abb. 1-10 Wurzeldeckung einer Klasse-II-Rezession.



*In Übereinstimmung mit den Vorhersagen Millers wurde nach der chirurgischen Korrektur eine vollständige Deckung erreicht. Situation vor und (> 6 Monate) nach dem Eingriff.*



*Tunnelierende Präparation.*



*Situation nach Platzierung BGT.*



*Heilung nach einer Woche.*

Abb. 1-11 Wurzeldeckung einer frühen Klasse-III-Rezession (die Papillenspitzen befinden sich noch koronal der approximalen SZG).



*In Übereinstimmung mit den Vorhersagen Millers war nur eine partielle Wurzeldeckung möglich. Situation vor und (> 6 Monate) nach dem Eingriff.*



*Tunnelierende Präparation.*



*Situation nach Platzierung eines BGT.*



*Heilung nach einer Woche.*

Abb. 1-12 Wurzeldeckung einer fortgeschrittenen Klasse-III-Rezession (die Papillenspitzen befinden sich apikal der approximalen SZG).



*In Übereinstimmung mit den Vorhersagen Millers konnte lediglich eine partielle Wurzeldeckung erreicht werden. Situation vor und (> 6 Monate) nach dem Eingriff.*



*Tunnelierende Präparation.*



*Situation nach Platzierung eines BGT.*



*Heilung nach einer Woche.*

Abb. 1-13 Erfolgreiche Wurzeldeckung einer Klasse-IV-Rezession.



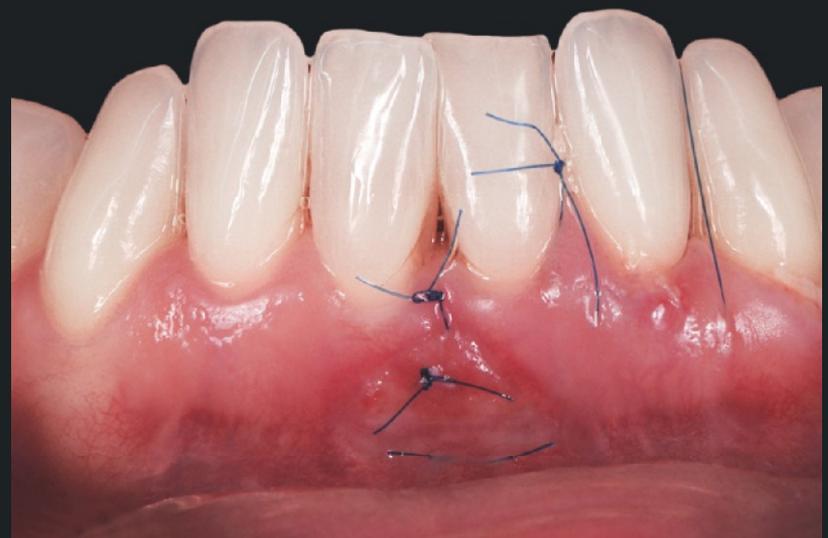
*Problematisch war hier nicht die Wurzeldeckung, sondern die Vertiefung des Vestibulums, die apikale Reposition der Muskelansätze und die Verbreiterung der Keratinisierung apikal der Rezessionen. Situation vor und (> 6 Monate) nach dem Eingriff.*



*Präparation eines Periostlagers.*



*Situation unmittelbar nach dem Eingriff mit Platzierung eines subepithelialen BGT.*



*Heilung nach einer Woche.*



Begünstigende Faktoren

**Fehlstellung**

parodontaler Biotyp

Frenula

Auslösende Faktoren

**mechanisch**

chemisch

entzündlich

Restauration



Abb. 1-14

Begünstigende Faktoren

**Fehlstellung**

parodontaler Biotyp

Frenula

Auslösende Faktoren

mechanisch

chemisch

**entzündlich**

Restauration



Abb. 1-15



# Ätiologie

Rezessionen haben eine multifaktorielle Ätiologie, das heißt, sie resultieren aus einer Kombination begünstigender und auslösender Faktoren (**Abb. 1-14 und 1-15**). Das gleichzeitige Vorliegen dieser Faktoren an einer Stelle und ihre Intensität erklären das Auftreten und die Entwicklungsrichtung der Rezession. Ein sehr stark ausgeprägter auslösender Faktor kann allein ausreichen, um eine Rezession zu initiieren. In der überwiegenden Zahl der Fälle findet sich jedoch das ätiologische Muster einer Wechselwirkung begünstigender und auslösender Faktoren.

## Begünstigende Faktoren

### Zahnfehlstellungen

Der Begriff der Fehlstellung umfasst eine ganze Anzahl von Positionsanomalien innerhalb des Kiefers, aber im Zusammenhang mit parodontalen Rezessionen spielen Kippungen und Drehstände die Hauptrolle. Die Probleme entstehen, wenn Zähne bereits in einer ungünstigen Position durchbrechen oder später im Leben spontan oder durch eine kieferorthopädische Behandlung ihre Position verändern. Zahnfehlstellungen sind aus mehreren Gründen ein Risikofaktor für Rezessionen:

- Sie gehen mit einer Verringerung der Dicke des vestibulären Alveolarknochens einher, die bis hin zur Bildung von Fenestrations- oder Dehizenszdefekten führen kann. Eine Fenestration ist ein ringsum von Knochen begrenztes, nicht von Knochen gedecktes Areal der Wurzeloberfläche. Auch Dehizenszen sind freiliegende Wurzelareale ohne Knochendeckung, allerdings ist der Defekt hier nicht allseitig von Knochen begrenzt, sondern zum Alveolenrand hin offen. Fenestrationsen (in geringerem Maße) und (vor allem) Dehizenszen sind Bereiche parodontaler Schwächung und prädisponieren für Rezessionen.

tration ist ein ringsum von Knochen begrenztes, nicht von Knochen gedecktes Areal der Wurzeloberfläche. Auch Dehizenszen sind freiliegende Wurzelareale ohne Knochendeckung, allerdings ist der Defekt hier nicht allseitig von Knochen begrenzt, sondern zum Alveolenrand hin offen. Fenestrationsen (in geringerem Maße) und (vor allem) Dehizenszen sind Bereiche parodontaler Schwächung und prädisponieren für Rezessionen.

- Sie führen zu einer lokalen Verringerung der Gingivadicke, die für Rezessionen prädisponiert.
- Sie gehen mit der Bildung von Konvexitäten der Kieferkontur einher, die größeren mechanischen Belastungen (insbesondere beim Zähneputzen) ausgesetzt sind und daher ebenfalls für Rezessionen prädisponieren.

### Dünne und mittlere parodontale Biotypen

Ein dicker parodontaler Biotyp verbindet dicken Knochen mit dicker Gingiva und breiter Keratinisierung, während der dünne Biotyp eine Kombination aus dünnem Knochen, dünner Gingiva und einer geringen Gingivahöhe darstellt. Folgerichtig sind auch die dazwischen liegenden parodontalen Biotypen weniger widerstandsfähig gegen externe Noxen mechanischer, thermischer, chemischer oder mikrobiologischer Natur und daher für Rezessionen prädisponierend.

## Ansetzende Frenula

Auch die Ansätze von Lippen und Wangenbändchen erhöhen das Risiko vestibulärer parodontaler Rezessionen. Sie wirken über zwei ätiologische Mechanismen: zum einen durch direkten Zug am Weichgewebe, zum anderen durch die lokale Behinderung der Mundhygiene, die mikrobiell bedingte Entzündungen begünstigt.

## Auslösende Faktoren

### Mechanisches Trauma

Traumatisches Zähneputzen kann durch Abrasion von Weichgewebe Rezessionen erzeugen. Die Abrasion kann darüber hinaus die Zahnhartsubstanz betreffen und charakteristische zervikale Hartgewebsverluste verursachen. Häufige Merkmale dieser traumatischen Form der Zahnpflege sind eine harte Zahnbürste, starker Druck, schrubbende Bewegungen und abrasive Zahncreme.

Ebenso können Piercings oder der unsachgemäße Einsatz von Zahnseide das parodontale Gewebe traumatisieren und Rezessionen hervorrufen. Schließlich gelten auch funktionelle oder parafunktionelle okklusale Interferenzen als mechanisches Trauma, das zur Rezession oder sogar zur Abfraktion von zervikaler Hartsubstanz führen kann.

### Chemisches Trauma

Wiederholter Kontakt mit aggressiven Substanzen wie sie bspw. in Kautabak oder im Magensaft enthalten sind, kann ebenfalls Rezessionen auslösen.

### Mikrobiell bedingte Entzündungen

Mikrobielle Entzündungen gehen mit einer fortschreitenden Gewebeerstörung einher. Die Entzündung schreitet in apikale Richtung voran und betrifft alle parodontalen Gewebe. Liegt ein dicker Biotyp vor, führt der

Entzündungsprozess zur Bildung einer parodontalen Tasche, zunächst ohne sichtbare Rezession. Bei dünnen und mittleren Biotypen kommt es dagegen schon nach kurzer Zeit zur Rezession.

## Dentale Restaurationen

Im Rahmen prothetischer oder konservierender Behandlungen wird mitunter das suprakrestale Gewebeattachment (biologische Breite) durch subgingivale Präparationsränder oder subgingivale Zementreste verletzt. In der Folge bildet sich die biologische Breite weiter apikal wieder aus. Beim dicken Biotyp entsteht zunächst wieder eine Tasche, während es bei dünneren Biotypen sofort zur Rezession kommt.

Daneben können über- oder unterkonturierte Restaurationen die bakterielle Besiedelung und damit eine Entzündung begünstigen, die ähnliche Folgen hat.



copyright  
not for publication



Die Tunneltechnik ist eine minimalinvasive Behandlungsmöglichkeit bei parodontalen Rezessionen mit vorhersagbar sehr guten ästhetischen Ergebnissen.

Der Autor vermittelt mit diesem Buch ein tiefes Verständnis der Grundsätze dieses chirurgischen Ansatzes und begründet den Erfolg von Tunnelbehandlungen zudem mit einer sorgfältigen Analyse der Übergangszone zwischen Krone und Wurzel, der Anwendung neuartiger Nahttechniken und einem verbesserten Vorgehen mit Bindegewebetransplantaten.

Die Kapitel sind so gegliedert, dass Leserinnen und Leser alles Notwendige für die Anwendung dieser Technik lernen. Eindrucksvolle Falldarstellungen zeigen die Vielseitigkeit des Verfahrens und demonstrieren den Einsatz der Technik in den verschiedenen klinischen Anwendungsfällen. Der Gebrauch von Entscheidungsbäumen unter Berücksichtigung klinischer Parameter und die detaillierten Darstellungen des Behandlungsablaufs machen das Buch zu einem Standardwerk für das Verständnis von Tunneltechniken, bei deren Einsatz nichts dem Zufall überlassen wird.

## Inhalt

Kapitel 1. Rezessionen

Kapitel 2. Analyse und Vorbehandlung der Zahnoberfläche

Kapitel 3. Tunnelierung als Behandlungskonzept

Kapitel 4. Nahttechniken

Kapitel 5. Transplantatgewinnung

Kapitel 6. Vorbereitung und Durchführung

Kapitel 7. Klinische Anwendung

Kapitel 8. Komplikationsmanagement

ISBN 978-3-86867-718-8



[www.quintessence-publishing.com](http://www.quintessence-publishing.com)

