

Jan Behring

# Die chirurgische Kronenverlängerung



**INDIZES** *chirurgische Kronenverlängerung, apikaler Verschiebelappen, Gingivektomie, Osteotomie*

Unter dem Begriff der chirurgischen Kronenverlängerung werden diverse chirurgische Verfahren zur Verlängerung der klinischen Zahnkrone tief zerstörter oder frakturierter Zähne zusammengefasst. Nach einer Beschreibung der planerischen und chirurgischen Grundlagen werden die gängigen Behandlungstechniken sowie die Limitationen der chirurgischen Kronenverlängerung dargestellt.

## Jan Behring

Dr. med. dent., M.Sc.  
Praxis Dr. Behring und  
Partner in Hamburg  
Wandsbeker Chaussee 44  
22089 Hamburg  
E-Mail: j.behring@behring-  
und-partner.de

## ■ Einleitung

Unter dem Begriff der chirurgischen Kronenverlängerung werden Techniken zusammengefasst, welche auf chirurgischem Wege die klinische Zahnkrone verlängern. Diese Techniken werden aus zwei unterschiedlichen Beweggründen verwendet: Einerseits können kurze natürliche oder künstliche Zahnkronen auf diesem Wege ästhetisch verlängert werden, wobei gleichzeitig ein moderates „Gummy Smile“ korrigiert werden kann. Andererseits werden chirurgische Kronenverlängerungen durchgeführt, um tief zerstörte Zähne unter Beachtung des Konzepts der biologischen Breite erfolgreich restaurieren zu können. In diesem Artikel soll diese zweite, funktionelle Indikation der chirurgischen Kronenverlängerung thematisiert werden.

Sollen tief zerstörte Zähne restauriert werden, ergibt sich oftmals ein Restaurationsrand, der aufgrund einer Frakturlinie, einer exkavierten Karies oder einer notwendigen Apikalverschiebung der Präparationsgrenze im Sinne einer Ferrule-Präparation<sup>1</sup> tief subgingival oder sogar subkrestal verlaufen muss. Wie bereits dargestellt<sup>1</sup>, kann eine entsprechend tief liegende Präparations- oder Res-

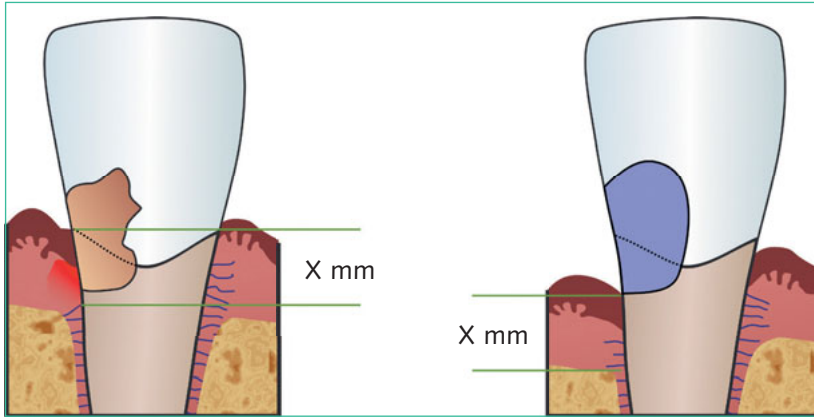
taurationsgrenze zu dauerhaften Entzündungen im Bereich des marginalen Parodontiums führen. In solchen Fällen steht dem Zahnarzt mit der chirurgischen Kronenverlängerung eine verhältnismäßig einfache, sichere und zeitlich überschaubare Möglichkeit zur Verfügung, den dentogingivalen Komplex<sup>2</sup> so zu verlagern, dass die biologische Breite<sup>3-5</sup> wieder eingehalten wird.

## ■ Knochenresektion während der chirurgischen Kronenverlängerung

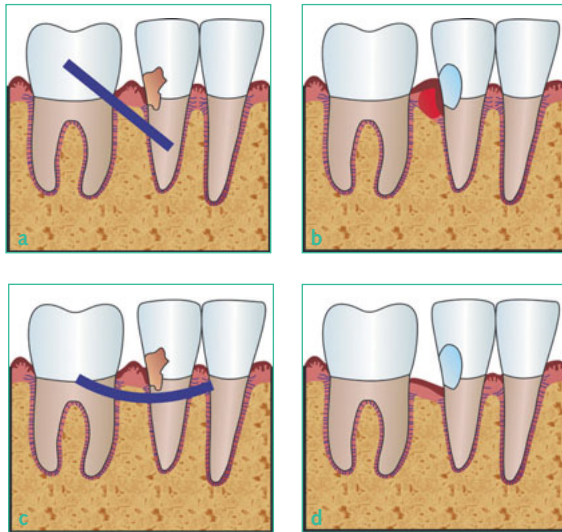
Das Ausmaß der notwendigen Knochenresektion hängt – ungeachtet von beschriebenen Mittelwerten zur biologischen Breite<sup>3-5</sup> – im Wesentlichen von der Position des geplanten Kronen- oder Restaurationsrandes ab. Biologisch betrachtet ersetzt ein tief liegender Restaurationsrand die Schmelz-Zement-Grenze, da apikal des Restaurationsrandes das freiliegende Dentin beginnt. Somit muss von diesem Punkt aus die biologische Breite neu eingestellt werden. Vereinfacht gesagt muss der Abstand zwischen Restaurationsrand und marginaler Knochenkante demnach so groß wie der vorherige

## Manuskript

Eingang: 20.10.2017  
Annahme: 01.11.2017

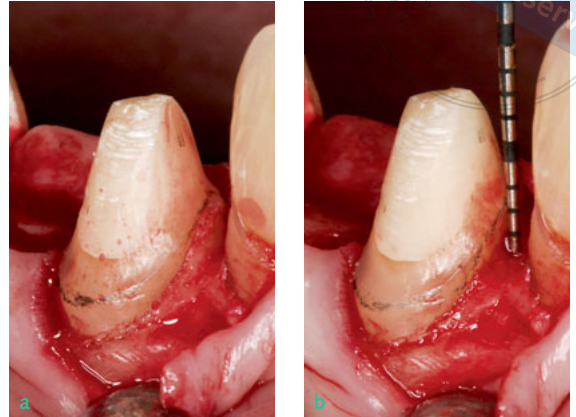


**Abb. 1** Vertikale Ausdehnung einer Kronenverlängerung. Der Abstand zwischen dem neuen Restaurationsrand und der neuen Knochenkante soll gleich groß sein, wie der ursprüngliche Abstand zwischen Schmelz-Zement-Grenze und ursprünglicher Knochenkante.



**Abb. 3a bis d** Eine horizontal nicht ausgedehnte Kronenverlängerung (a) führt de facto zu einem unregelmäßigen Knochenendeffekt (b). Daher sollte in allen Ebenen eine Anatomie hergestellt werden, welcher die Gingiva folgen kann (c und d).

Abstand zwischen Schmelz-Zement-Grenze und der marginalen Knochenkante sein (Abb. 1). Restaurationsrand und Knochenkante müssen daher parallel verschoben werden. Ausnahmen ergeben sich dann, wenn der dentogingivale Komplex durch eine Parodontitis (unabhängig von deren Behandlungsstatus) augmentiert, also vergrößert ist. In diesem Fall, in dem die ursprüngliche biologische Breite nicht mehr bestimmt werden kann, sollte der Abstand zwischen Restaurationsrand und Knochenkante nach den gängigen Mittelwerten<sup>2-5</sup> von ca. 2 mm festgelegt werden. Eine weitere Ausnahme von der beschriebenen Regel ergibt sich, wenn als Restaurationsmaterial im apikalen Bereich ein glatt poliertes



**Abb. 2a und b** Die Festlegung der Präparationsgrenze vor der Osteotomie vereinfacht die Übersicht und verhindert eine zu extensive Knochenresektion.

Kompositmaterial oder ein glatt polierter Glasionomerzement verwendet wird. In diesem Fall kann nach der Literatur nur ein Abstand von ca. 1 mm zwischen Restaurationsrand und Knochenkante, entsprechend der Zone des bindegewebigen Attachments als ausreichend angesehen werden<sup>6</sup>.

### ■ Vorgehen bei der Knochenresektion

Die Knochenresektion sollte unabhängig von der gewählten Operationstechnik immer unter direkter Sicht stattfinden. Es gilt zu beachten, dass nach der Knochenresektion eine supraossäre Zementschicht von circa 1 mm Breite auf dem Zahn verbleiben muss, um die Wiedereinstellung der biologischen Breite zu ermöglichen<sup>7,8</sup>. Der Zahn darf also im Rahmen der Knochenresektion weder von rotierenden, noch von oszillierenden Instrumenten berührt werden. Nach Einsatz rotierender oder oszillierender Instrumente wird die verbliebene dünne Knochen-scherbe mit einem Handinstrument unter Schonung des Zementes entfernt.

Es empfiehlt sich, die fertige Restaurations- oder Präparationsgrenze vor der Knochenresektion anzulegen, um eine durchgehende Bezugsebene für die Wiederherstellung der biologischen Breite zu haben (Abb. 2).

Die Knochenentfernung sollte in horizontaler Ebene so ausgedehnt werden, dass nach der Kronenverlängerung keine Stufen oder Kanten im Knochenverlauf entstehen, denen die Gingiva nicht in gleichmäßiger Schichtstärke folgen könnte

(Abb. 3). Es kommt also in vielen Fällen zu einem Attachmentverlust an unbeteiligten Nebenzähnen, dessen Vertretbarkeit bei der Behandlungsplanung entschieden werden muss.

Eine Osteotomie in Einzelschritten ist schematisch in den Abbildungen 4a bis h dargestellt. Die Abbildungen 5a bis i zeigen eine idealisierte Osteotomie am Schweinekiefer. Dort sollten vor allem die Anlage und Funktion der Sollbruchstelle für die abschließende Ostektomie (Abb. 5d bis f) sowie das Vorgehen bei der Osteoplastik (Abb. 5h und i) beachtet werden. Die Ostektomie in Einzelschritten wird wie folgt vorgenommen (Abb. 4 und 5):

### 1. Festlegung der Knochenhöhe

Im ersten Schritt wird die geplante Knochenhöhe mit Rosenbohrern oder kugelförmigen Diamantschleifern angelegt (siehe Abb. 4c). Wie in der Abbildung zu erkennen ist, werden entstehende Kanten in diesem Schnitt nicht gleich geglättet, da die deutlichen Stufen im Knochen als Sollbruchstelle für die spätere manuelle Entfernung der letzten Knochenlamelle auf dem Zahn dienen. Der Knochen soll so weit reduziert werden, dass nur eine minimale Lamelle auf dem Zahn verbleibt. Nach interdental wird zu diesem Zeitpunkt noch nicht gearbeitet.

### 2. Interdentale Ostektomie

Im zweiten Schritt (siehe Abb. 4d) wird mit einem oszillierenden Instrument, idealerweise einer piezochirurgischen Blocksäge, interdental eine Rille im Knochen angelegt, welche es ermöglicht, die verbleibenden Lamellen später mit einem Handinstrument vom Knochen zu lösen.

### 3. Entfernung der finalen Knochenlamelle

Im dritten Schritt (siehe Abb. 4e und f) werden die auf dem Zahn verbliebenen dünnen Knochenlamellen mit einem scharfen und stabilen Handinstrument, z. B. dem Raspatorium nach Glickman entfernt (24G Periosteal, Hu-Friedy, Tuttlingen). Es sollte versucht werden, den Knochen nicht vertikal vom Zahn abzuschleifen, da das scharfe Raspatorium dann wie eine Kürette wirkt und die Zementschicht vom Zahn entfernt. Vielmehr sollte darauf geachtet werden, auf dem Zahn so wenig wie möglich mit den scharfen Kanten zu schaben und die Knochenlamellen sauber abzurechnen.

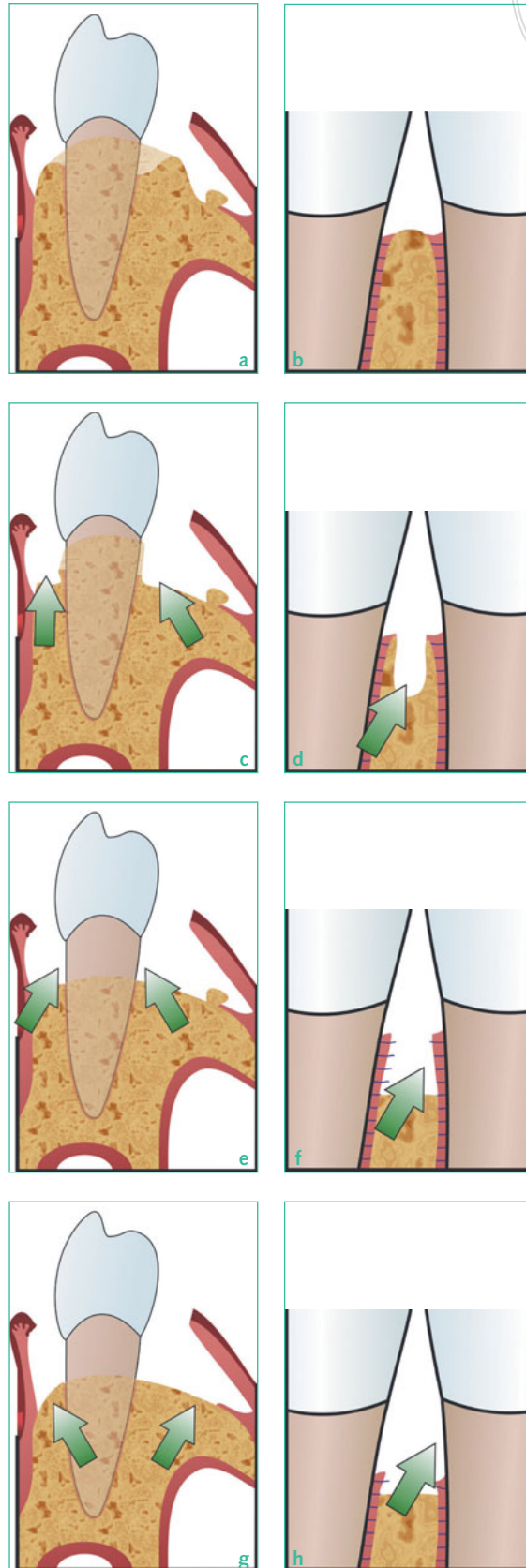
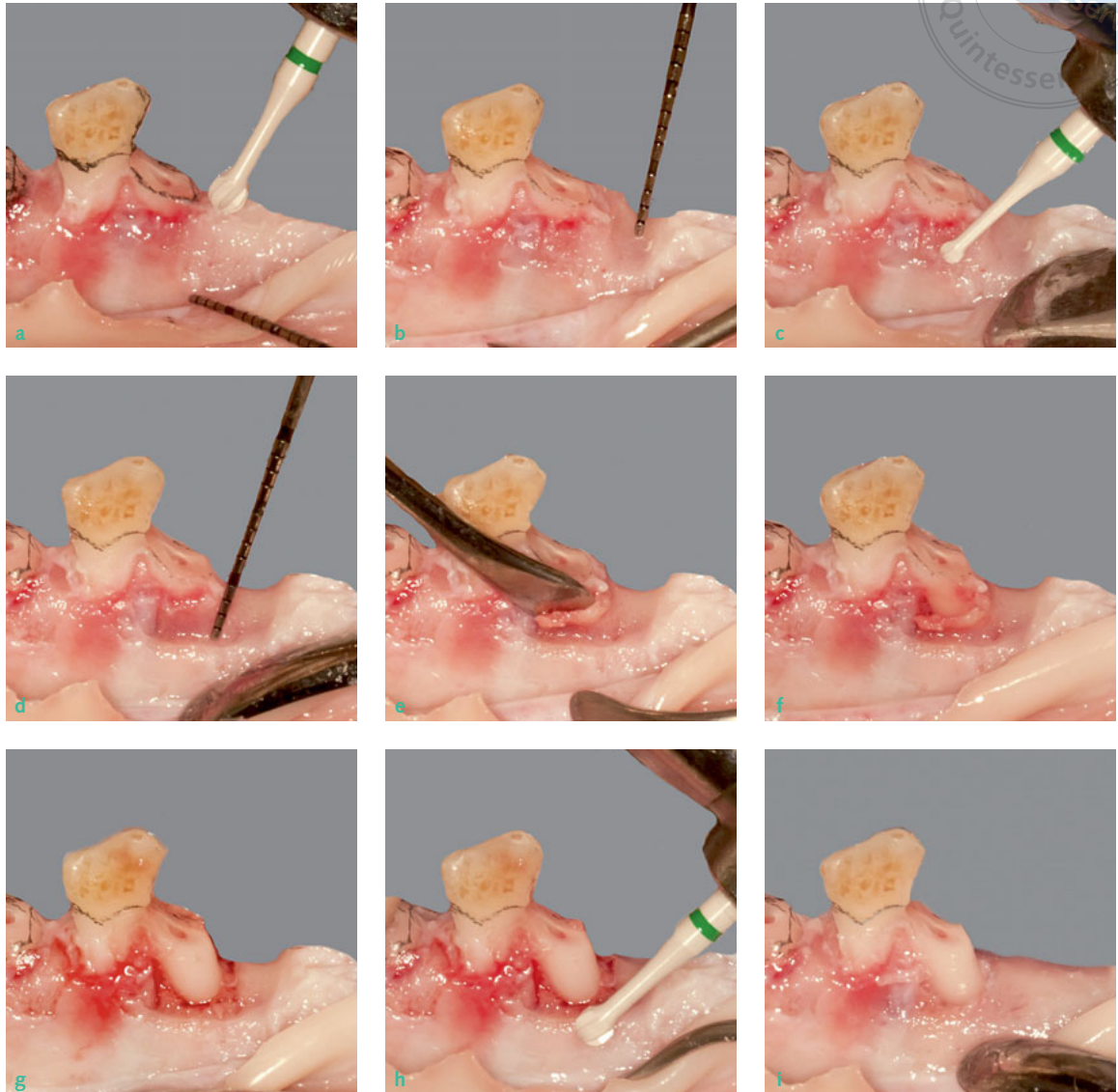


Abb. 4a bis h Osteotomie Schritt für Schritt: Ausgangssituation (a und b), initiale Osteotomie (c), interdentale Osteotomie (d), finale Osteotomie (e und f), Osteoplastik (g), Zemententfernung (h).



**Abb. 5a bis i** Idealierte Osteotomie am Schweinekiefer: Ausgangssituation (a), interdentale Ostektomie mit Anlage einer „Rille“ als Tiefenmarkierung (b) und einer Stufe als Sollbruchstelle (c und d). Finale Ostektomie mit einem Handinstrument (e bis g). Osteoplastik zur Herstellung einer idealisierten Anatomie (h und i).



#### 4. Osteoplastik

Im finalen Schritt (siehe Abb. 4g) werden die anfänglich angelegten Kanten aus dem Knochen herausmodelliert. Zu diesem Zeitpunkt sollte auch eine gleichmäßige Knochenanatomie um den Zahn herum ohne Ecken und Kanten sichergestellt werden. Die bukkalen und lingualen Knochenlamellen sollten soweit ausgedünnt werden, wie dies bei einem normalen Knochenkamm der Fall wäre, da sich sonst in diesen Bereichen gingivale Wülste bilden, welche die Mundhygiene einschränken können.

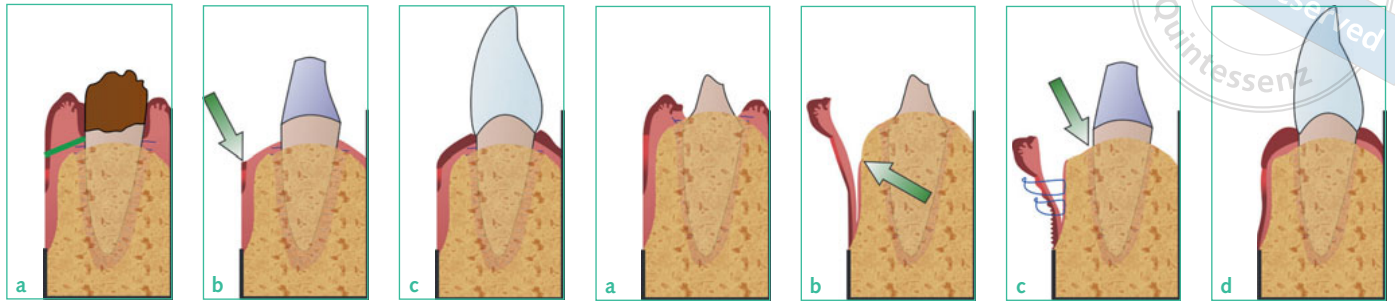
#### 5. Scaling und Root-Planing, Odontoplastik

Nach Abschluss der Knochenresektion sollte die supraalveoläre Zementschicht vom Zahn ent-

fernt werden, um einen Relapse zu vermeiden<sup>9</sup>, wobei unbedingt eine circa 1 mm breite Zone für ein bindegewebiges Attachment bestehen sollte<sup>7,8</sup> (siehe Abb. 4h). Auch sollte die Zahnform idealisiert werden, um die Mundhygiene zu vereinfachen.

### ■ Techniken der chirurgischen Kronenverlängerung

Es stehen diverse chirurgische Techniken zur Verlängerung der klinischen Zahnkrone zur Verfügung, welche nicht beliebig, sondern nach den Erfordernissen des konkreten Behandlungsfalls ausgewählt



**Abb. 6a bis c** Externe Gingivektomie: Horizontale Inzision (a) zur Taschenreduktion im Bereich der keratinisierten Gingiva (b). Heilung durch freie Granulation (c).

**Abb. 7a bis d** Apikaler Verschiebelappen zur Kronenverlängerung bei wenig keratinisierter Gingiva (a). Mukoperiostlappen nach intrasulculärer Inzision, an mukogingivaler Grenze Spaltlappen (b). Ostektomie und Periostnaht (c und d).

werden sollten. Entscheidungsgebende Faktoren sind vor allem die Menge an verfügbarer keratinisierter Gingiva und das Ausmaß der notwendigen Knochenresektion.

Allgemein wird eine hygienefähige und dauerhaft stabile parodontale Situation mit dem Vorhandensein von mindestens 2 mm an keratinisierter Gingiva assoziiert<sup>10,11</sup>. Dieser Forderung sollte daher auch bei der Auswahl der Behandlungstechnik Rechnung getragen werden.

### ■ Die externe Gingivektomie

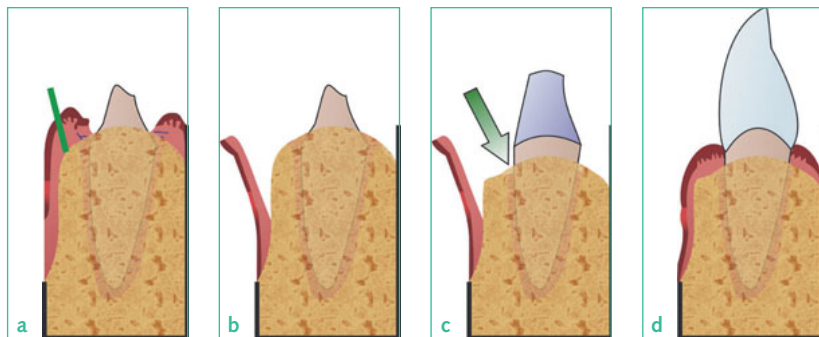
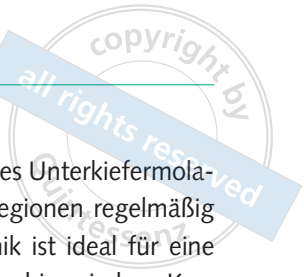
Die einfachste Technik zur Verlängerung der klinischen Zahnkrone stellt die externe Gingivektomie dar (Abb. 6). Bei dieser Technik wird die marginale Gingiva oberhalb des Limbus alveolaris chirurgisch entfernt, eine Lappenbildung findet nicht statt. Die entstehende Wunde heilt sekundär durch eine freie Granulation ab. Für die Gingivektomie können neben scharfen Instrumenten wahlweise auch chirurgische Laser oder Hochfrequenz-Elektrochirurgie-Geräte verwendet werden. Den erkennbaren Vorteilen dieser Technik (kurze Behandlungsdauer, niedriger chirurgischer Anspruch) stehen jedoch große Nachteile gegenüber. So kommt es neben der für den Patienten unangenehmen sekundären Wundheilung zu einem Verlust an keratinisierter Gingiva. Diese Technik darf zum Erhalt einer allgemein geforderten Mindestzone an keratinisierter Gingiva<sup>10,11</sup> nur verwendet werden, wenn apikal der Gingivektomie noch ausreichend keratinisiertes Gewebe zur Verfügung steht, um nach der Wundheilung eine neue, ausreichende Zone keratinisierter Gingiva zu etablieren.

Es muss darauf hingewiesen werden, dass die externe Gingivektomie im engeren Sinne keine Technik zur chirurgischen Kronenverlängerung darstellt, sondern lediglich zur Reduktion parodontaler Taschen geeignet ist. Bei einem parodontal nicht veränderten dento-gingivalen Komplex, also einer intakten biologischen Breite, führt eine Resektion von Weichgewebe als alleinige Maßnahme zu einer Wiedereinstellung der biologischen Breite und somit zu einer Wiedereinstellung der präoperativen Gingivahöhe<sup>9</sup>. Diese Technik kann als alleinige Maßnahme also nur dann zu einer verlängerten klinischen Krone führen, wenn der dentogingivale Komplex durch einen parodontalen Attachmentverlust augmentiert ist.

### ■ Der apikale Verschiebelappen

Der apikale Verschiebelappen (Abb. 7) stellt neben der externen Gingivektomie die bekannteste Technik der chirurgischen Kronenverlängerung dar. Bei dieser Technik kommt es durch die Apikalverschiebung des kompletten supraossären Weichgewebes zu einem maximalen Erhalt der keratinisierten Gingiva. Diese Technik wird daher vor allem in Situationen verwendet, in denen eine Gingivektomie (mit oder ohne Lappenbildung) zu einer inadäquaten Zone an keratinisierter Gingiva führen würde. Beim apikalen Verschiebelappen ist zudem eine Resektion von krestalem Knochen in beliebiger Menge möglich, die biologische Breite kann also auch bei sehr tief liegenden Restaurationsrändern wiedereingestellt werden.

Zu beachten ist, dass abweichend vom üblichen Vorgehen der apikale Verschiebelappen im Rahmen



**Abb. 8a bis d** Repositionslappen mit interner Gingivektomie bei ausreichender keratinisierter Gingiva (a). Mukoperiostlappen nach interner Gingivektomie und Lappenausdünnung (b). Ostektomie (c) und druckloser Lappenschluss (d).

einer chirurgischen Kronenverlängerung zunächst mit der Präparation eines Mukoperiostlappens (Vollappen) beginnt und erst apikal der zu erwartenden späteren Höhe des Limbus alveolaris nach Kronenverlängerung auf einen Spaltlappen gewechselt wird.

### Vorgehen

1. Bonesounding zur Abschätzung der Gingivadicke,
2. intrasulkuläre Inzision,
3. mesiale und distale Entlastungen in die Mukosa (sofern nötig),
4. Bildung eines Mukoperiostlappens in Tiefe der geplanten Knochenresektion,
5. Periostschlitzung und Spaltlappenpräparation nach apikal,
6. Knochenresektion,
7. periostale Fixierung des Lappens, Adaptation der Entlastungen.

### ■ Der apikal positionierte Lappen

Zwischen der externen Gingivektomie und dem apikalen Verschiebelappen stellt der apikal positionierte Lappen einen Mittelweg dar, mit welchem in den meisten Fällen mit einfachen chirurgischen Mitteln ein gutes Behandlungsergebnis erreicht werden kann (Abb. 8).

Bei dieser Technik findet die apikale Positionierung der Gingiva nicht über eine Lappenverschiebung, sondern über eine moderate interne Gingivektomie statt. Diese Technik setzt daher ein ausreichend breites Band an keratinisierter Gingiva

voraus, wie es, mit Ausnahme des Unterkiefermolarbereiches, in den meisten Regionen regelmäßig vorgefunden wird. Diese Technik ist ideal für eine der häufigsten Indikationen zur chirurgischen Kronenverlängerung: Der Fraktur des palatinalen Höckers oberer Prämolaren nach Restaurierung von Klasse-II-Defekten (Abb. 9).

Nach einer entsprechenden Gingivektomie und Ausdünnung des supraossären Weichgewebes wird ein Mukoperiostlappen (Vollappen) gebildet, welcher den Zugang zum knöchernen Kieferkamm freigibt. Nach einer entsprechenden Knochenresektion zur Wiedereinstellung der biologischen Breite in Bezug zur geplanten Restaurationsgrenze kann der vorab ausgedünnte Lappen in aller Regel drucklos geschlossen werden.

### Vorgehen

1. Bonesounding zur Abschätzung der Gingivadicke,
2. intrasulkuläre Inzision,
3. interne Gingivektomie: halbmondförmige Inzision auf die Knochenkante von Line-Angle bis Line-Angle (Breite des Halbmondes ca. zwei Drittel des Bonesoundings),
4. Bildung eines Mukoperiostlappens,
5. Knochenresektion,
6. Fixierung des Lappens.

### ■ Die Envelope-Technik

Die Envelope-Technik (Abb. 10) stellt einen Sonderfall der chirurgischen Kronenverlängerung dar. Bei dieser Technik wird aus ästhetischen Gründen auf eine offene Lappenbildung verzichtet und die Knochenresektion durch den parodontalen Sulkus vorgenommen. Die Knochenresektion wird in der Regel von einer vestibulären und palatinalen Gingivektomie begleitet, wohingegen das interdentale Weichgewebe zum Papillenerhalt nicht verletzt wird. Nach einer interdentalen Knochenresektion durch den Envelope muss jedoch dennoch mit einer entsprechenden Schrumpfung der Papillen gerechnet werden. Ist dies nicht vertretbar, so sollte auf eine Extrusion ausgewichen werden<sup>12</sup>.

Es sollte beachtet werden, dass die Knochenresektion bei der Envelope-Technik wie bei den anderen Techniken unter direkter Sicht und nach den





**Abb. 9a bis f** Palatinale Kronenverlängerung an einem oberen Prämolaren: Zustand nach Kariesentfernung (a). Anzeichnung der bogenförmigen Gingivektomie (b). Zustand nach Defektdarstellung (c). Vorbereitung der Aufbaufüllung (d). Abschluss der Ostektomie und Lappenadaptation (e). Komprimierende modifizierte Umschlingungsnaht (f).

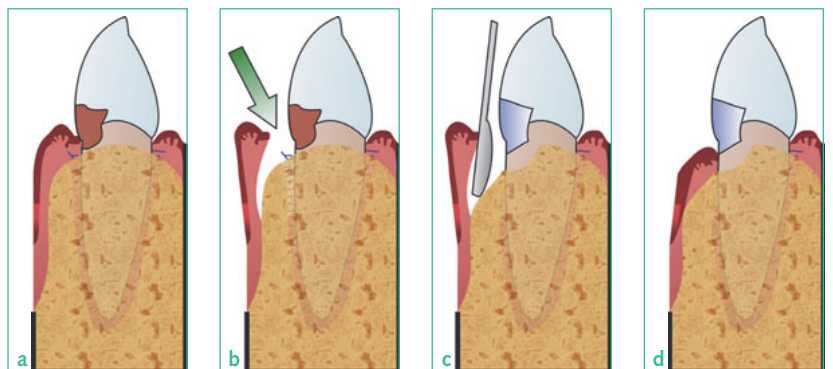


gleichen Prinzipien erfolgt (Ausdünnung von außen, dann manuelle Entfernung der finalen Knochenscherbe mit einem Handinstrument).

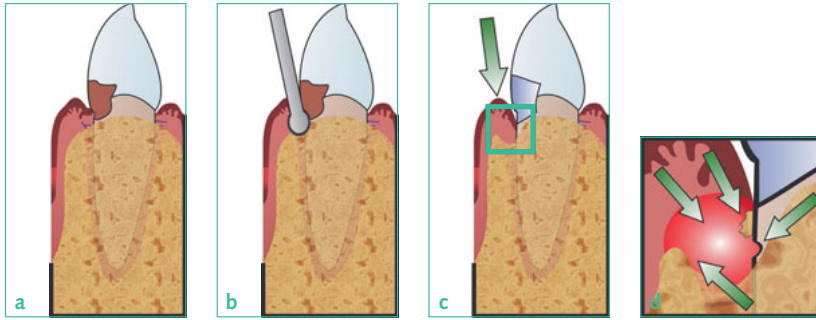
Die Envelope-Technik stellt im Vergleich der beschriebenen Techniken die höchsten Anforderungen an den Operateur.

### Vorgehen

1. Bonesounding zur Abschätzung der Gingivadicke,
2. intrasulkuläre Inzision,
3. interne Gingivektomie: halbmondförmige Inzision auf die Knochenkante



**Abb. 10a bis d** Envelope-Technik: Ausgangssituation (a). Präparation eines Mukoperiostlappens ohne Papillentrennung oder Aufklappung (b), Ostektomie von vestibulär (c), abschließend letzte Scherbe mit Handinstrument entfernen. Verschluss durch Kompression (d).



**Abb. 11a bis d** Lappenlose Technik (a). Vertikale Osteotomie nach minimaler Mobilisierung im Bereich des Sulkus (b). Die Folgen können unkontrollierte Verletzungen des Zementes oder Zahnes sein, genauso wie die Retention von Knochensplittern auf dem Zahn oder eine knöcherne Wanne mit nachfolgender Entzündung (c und d).

- von Line-Angle bis Line-Angle (Breite des Halbmondes ca. zwei Drittel des Bonesoundings),
- 4. Bildung eines Envelopes als Mukoperiostlappen,
- 5. vorsichtige Knochenresektion durch den Envelope,
- 6. Positionierung des Lappens ohne Nähte durch ca. 10 Minuten Druck mit nasser Gaze.

### ■ Lappenlose und proximale Techniken

Im Unterschied zur Envelope-Technik, bei welcher ein Mukoperiostlappen unter Erhalt der Papillen gebildet wird, verzichtet man bei lappenlosen Techniken ganz auf die Lappenbildung (Abb. 11). Auch diese Technik kann mit einer Gingivektomie kombiniert werden. Von der Verwendung dieser Techniken ist jedoch, unabhängig von den benutzten Instrumenten zur Knochenresektion (rotierend, oszillierend, lasergetrieben), dringend abzuraten, da es durch die vertikale Knochenreduktion zu unkontrollierten Verletzungen der Zementschicht und des Zahnes kommen kann. Wie bereits beschrieben, kommt insbesondere der supraossären Zementschicht zur Etablierung eines bindegewebigen Attachments eine besondere Relevanz bei der Wiederherstellung der biologischen Breite zu. In der Ästhetikzone ist daher Envelope-Techniken der Vorzug zu geben, bei welchen der Knochen durch den Envelope in gewohnter Weise zementschonend entfernt werden kann.

Eine besondere Form der lappenlosen Techniken stellt die proximale Reduktion von Knochen während einer Präparationssitzung dar. In diesem

Zusammenhang kann kaum von einer „Technik“ gesprochen werden. Dieses Vorgehen, bei welchem in aller Regel mit einem Rosenbohrer unkontrolliert approximal „Platz geschaffen“ wird, sollte aufgrund der Überlegungen zur biologischen Breite grundsätzlich abgelehnt werden, da weder die vollständige Entfernung des Knochens, noch die Unversehrtheit von Zement oder Dentin sichergestellt werden kann. Eine saubere Knochenanatomie im Übergang zur vestibulären oder lingualen Knochenwand kann ebenfalls nicht vorhersagbar erreicht werden.

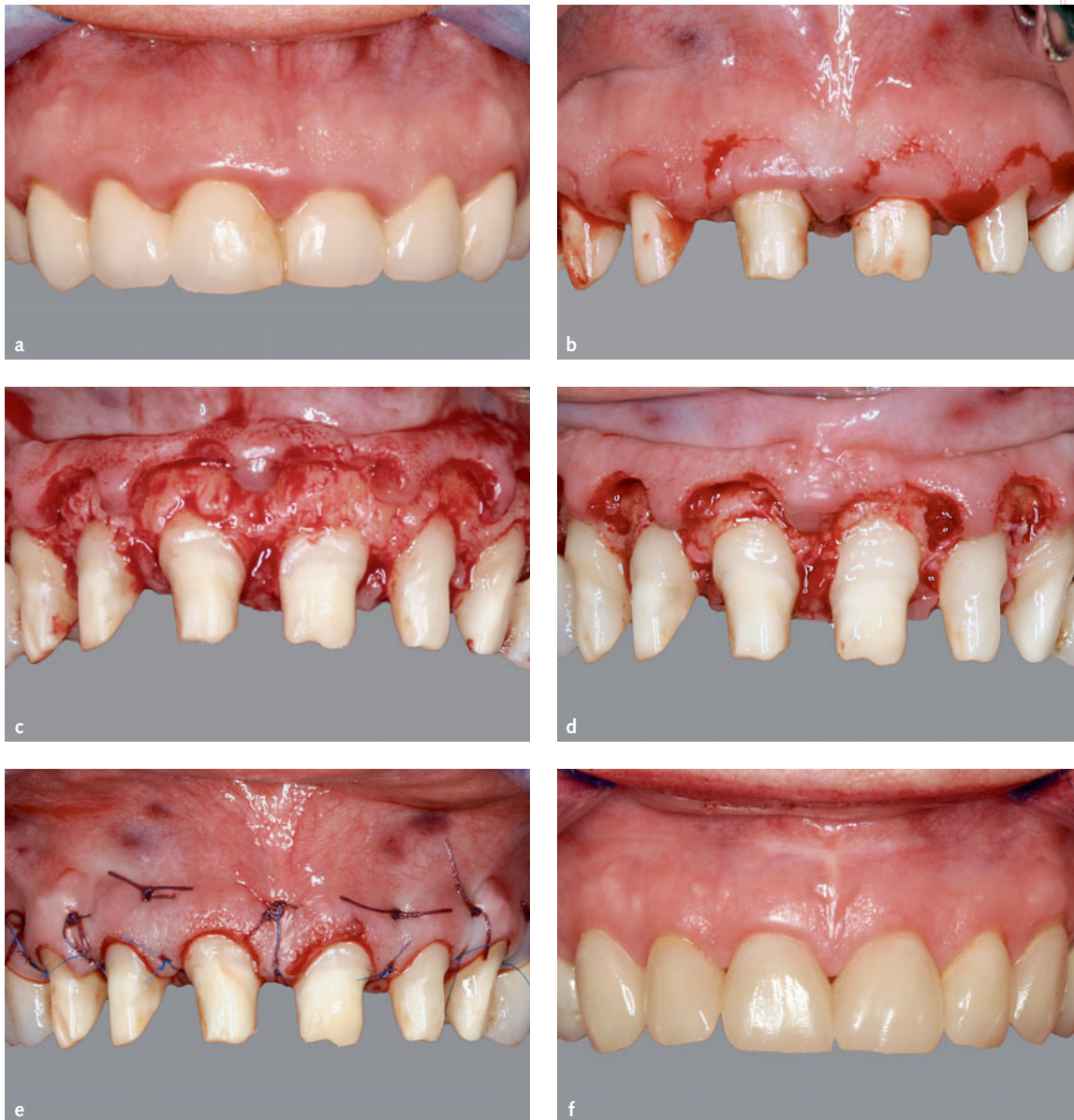
### ■ Kombination verschiedener Techniken

In komplexen Situationen kann es sinnvoll sein, einzelne Techniken der chirurgischen Kronenverlängerungen zu kombinieren. So wird beim Vorhandensein einer breiten Zone an keratinisierter Gingiva häufig eine externe Gingivektomie mit einem Access-Flap oder einem apikal positionierten Lappen kombiniert. So zeigen die Abbildungen 12a bis f eine Kombination zweier Techniken, um in der Oberkieferfront eine großflächige Verletzung der biologischen Breite in einer ästhetisch ansprechenden Weise zu korrigieren. Auch kann es sinnvoll sein, die chirurgische Kronenverlängerung mit anderen Techniken zur Restauration tief zerstörter Zähne, wie der Proximal Box Elevation oder der Extrusion zu kombinieren.

### ■ Zeitpunkt der Aufbaufüllung

Es empfiehlt sich, die Aufbaufüllung in der gleichen Sitzung mit der Kronenverlängerung zu legen, soweit dies im Behandlungsablauf machbar ist. Idealerweise werden die Entfernung vorhandener Restaurationen und die Kariesexkavation erst direkt vor der Inzision durchgeführt, um bei der Kronenverlängerung die maximale Sicht auf den interdentalen Knochen zu haben. Die Aufbaufüllung kann vor dem Verschluss der Lappen gelegt werden, da sich zu diesem Zeitpunkt das Anlegen des Kofferdams einfacher gestaltet als nach Lappenschluss. Von diesen praktischen Überlegungen abgesehen spielt es für das Behandlungsergebnis jedoch keine Rolle, zu welchem Behandlungszeitpunkt die Aufbaufüllung gelegt wird.





**Abb. 12a bis f** Chirurgische Kronenverlängerung in der Oberkieferfront: Gingivitis durch Verletzung der biologischen Breite (a). Gingivektomie (b). Lappenbildung und Zustand vor Ostektomie (c). Zustand nach Ostektomie (d). Lappenschluss (e). Behandlungsabschluss (f).

## ■ Limitationen

Als limitierende Faktoren für die Durchführung einer chirurgischen Kronenverlängerung ist neben den offensichtlichen Limitationen in der Ästhetikzone vor allem die Abwägung zwischen Schädigung und Nutzen durch die Behandlung zu nennen. Eine chirurgische Kronenverlängerung führt zwangsläufig zum Verlust von Stützgewebe und oftmals sogar zum Verlust von Attachment an den Nachbarzähnen. Je nach Technik ist auch ein Verlust von keratinisierter Gingiva zu erwarten. Auch bei einzelnen stehenden Zähnen, bei denen keine Nachbarzähne

geschädigt würden, sollte kritisch geplant werden, da der resezierte Knochen bei einem Behandlungsmisserfolg für eine nachfolgende Implantation fehlen könnte.

Es muss immer beachtet werden, dass chirurgische Kronenverlängerungen in aller Regel an tief zerstörten Zähnen durchgeführt werden, welche oftmals auch aus anderen Gründen eine eingeschränkte Langzeitprognose haben. Es sollte daher vor der Durchführung einer chirurgischen Kronenverlängerung sorgfältig abgewogen werden, ob der Nutzen der Behandlung im Vergleich zu den zu erwartenden Kollateralschäden zu rechtfertigen ist.



Alternativ sollte auf eine andere Technik zur Verlängerung der klinischen Zahnkrone wie beispielsweise die kieferorthopädische Extrusion oder auf eine Extraktion des Zahnes ausgewichen werden.

Zu beachtende Faktoren sind vor allem:

- Kronen-Wurzel-Verhältnis
- Pfeilerwertigkeit (verbleibendes Attachment)
- Attachmentverlust der Nachbarzähne
- mögliche Eröffnung von Furkationen
- Knochenverlust an einer späteren Implantatposition
- Hygienefähigkeit
- ästhetische Faktoren
- Prognose alternativer Behandlungsoptionen (Extrusion, Brücke, Prothese, Implantat).

## ■ Literatur

1. Behring J. Die Restauration tief zerstörter Zähne. *Endodontie* 2017;26:389–394.
2. Nevins M, Skurow HM. The intracrevicular restorative margin, the biologic width, and the maintenance of the gingival margin. *Int J Periodont Rest Dent* 1984;4:30–49.
3. Cohen D. Biologic Width (Lecture, Reed Army Medical Center, Washington DC). 1962.
4. Ingber JS, Rose LF, Coslet JG. The "biologic width" – a concept in periodontics and restorative dentistry. *Alpha Omegan* 1977;70:62–65.
5. Gargiulo AW, Wentz FM, Orban B. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *J Periodontol* 1961;32:261–267.
6. Cujé J, Behring J. Proximal Box Elevation. *Endodontie*. 2017; 26:417–422.
7. Jorgiè-Srdjak K, Planèak D, Marièeviè T, Dragoo MR, Borñjak A. Periodontal and prosthetic aspects of biological width. Part I: Violation of biologic width. *Acta Stomatol Croat* 2000;34:195–197.
8. Makigusa K. Histologic comparison of biologic width around teeth versus implant: The effect on bone preservation. *J Implant Reconstr Dent* 2009;1:20–24.
9. Velden U. Regeneration of the interdental soft tissues following denudation procedures. *J Clin Periodontol* 1982;9: 455–459.
10. Dorfman HS, Kennedy JE, Bird WC. Longitudinal evaluation of free autogenous gingival grafts: A four year report. *J Periodontol* 1982;53:349–352.
11. Lang NP, Løe H. The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health. *J Periodontol* 1972;43: 623–627.
12. Reich et al. Die chirurgische Extrusion bei Kronen-Wurzel-Fraktur. *Endodontie*. 2017;26:411–416.

## Surgical crown lengthening

**KEYWORDS** *surgical crown lengthening, apically repositioned flap, gingivectomy, osteotomy*

There are several surgical techniques known and commonly practiced for lengthening the clinical crown of a deeply decayed or fractured tooth. This article describes the basic concepts and the different surgical crown lengthening techniques, as well as the limitations of these techniques.