

Eine 3-stufige Fortbildung  
für das zahnärztliche Praxisteam

# Freiliegende Zahnhäule, hypersensible Zähne?



## Lernstufe 3

---

- Wie können freiliegende Zahnhäule in der Zahnarztpraxis behandelt werden?
- Häusliche Mundhygienemaßnahmen bei freiliegenden Zahnhäulen

## Lernstufe 3

# Freiliegende Zahnhäse – Diagnostik, Symptomatik, Therapie und Prophylaxe

Prof. Dr. med. habil. Eike Glockmann und Prof. Dr. med. habil. Ingrid Hoyer  
Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde am Klinikum der FSU Jena

## Kariöse Defekte bei freiliegenden Zahnhäsen

Bei andauernd unzureichender Mundhygiene kommt es neben kariösen Läsionen im klassischen Zahnhalsbereich infolge entzündlicher Veränderungen des marginalen Parodonts häufig zu Retraktionen der Gingiva. Damit liegen primär geschützte Anteile des Zahnes (auslaufender Schmelz, Teile der Wurzeloberfläche) frei und sind somit dem demineralisierenden Angriff der Plaquesäuren zugänglich. Da der Mineralgehalt dieser Areale gegenüber normalem Schmelz geringer ist,



Abb. 1: Zahnhalskaries im Grenz-bereich Schmelz/Zement/Dentin

kommt es häufig zu rascher Progredienz der Demineralisation mit Überschreiten der Schmelz-Zement-Grenze und der Ausdehnung der Karies in den Wurzelbereich (Abb.1).

Bei Fortschreiten des parodontalen Attachmentverlustes resultieren zunehmend Freilegungen teils erheblicher Anteile der Wurzeloberfläche, die im Mundhöhlenmilieu einer supragingivalen Plaqueakkumulation ausgesetzt sind



Abb. 2: Freiliegende Zahnhäse

ausgesetzt sind (Abb. 2).

Auch durch die höhere Lebenserwartung und den längeren Erhalt des natürlichen Gebisses stellt die Karies am freiliegenden Zahnhals ein noch weiter zunehmendes klinisches Problem dar.

Im Gegensatz zur Zahnhalskaries, die immer mit einer initialen Schmelzläsion beginnt, kommt es bei der isolierten Wurzelkaries (Abb. 3) primär zur subfiziellen Zement- bzw.



Abb. 3: Wurzelkaries

Dentinkaries. Die Kariesprogredienz verläuft an den freiliegenden Zahnhalsbereichen oft sehr rasch, obwohl die Keiminvansion im Wurzel-dentin auf weniger Tubuli pro Fläche trifft als im Zahnkronendentin (Schübach 1990).

Die Wurzelkaries (RC = Root Caries) wird in folgende 4 Stadien eingeteilt (Gängler 2005):

- RC 1: unterschiedliche Verfärbungsgrade im Zement/ Dentin ohne Erweichung, auch infolge von primär nichtkariösen erosiv-abrasiven Defekten
- RC 2: superfizielle Erweichung, begrenzt auf 1 Situs (max. 25 % der Zirkumferenz)
- RC 3: superfizielle Erweichung an 2 oder mehr Situs einer Wurzel (Tendenz zur zirkumferenten Läsion)
- RC 4: ausgedehnte Erweichung mit Tendenz zur Penetration.

### Therapie kariöser Defekte bei freiliegenden Zahnhäsen

Initialkariöse Defekte an freiliegenden Zahnhäsen mit Farbveränderungen („white spot“, „brown spot“) ohne Kavitation und unabhängig davon, ob im Schmelz oder Zement/Dentin auftretend, sollten stets **noninvasiv** behandelt werden. Die professionelle Durchführung von Mundhygienemaßnahmen und die Anleitung zur Optimierung häuslicher Mundhygiene sowie die Lokallapplikation von Fluoridpräparaten und die Kontrolle der Läsionen (Remission, Stagnation oder Progression) sind die etablierten klinischen Maßnahmen.

Sobald die primär subfizielle kariöse Demineralisation die Zahnhartsubstanzoberfläche erreicht hat, werden **invasive Maßnahmen** notwendig.

Wenn mit der tangential anliegenden Sonde der kleinste Defekt an dem noch vorhandenen Schmelz detektierbar wird, ist immer eine **minimalinvasive Therapie** notwendig. Die adhäsive Therapie mit Kompositen ist bei **schmelzbegrenzten Kavitäten** Mittel der Wahl. Wegen der starken Belastung der Zahnhalsregion bei der Kaufunktion (aber auch Bruxismus) sind die Restaurationen hohen Druck- und Zugbelastungen

ausgesetzt, die eine gewisse Eigenelastizität des Füllungsmaterials als vorteilhaft erscheinen lassen. Diese wird in hohem Maße durch die fließfähigen (flowable) Komposite und auch durch Kompomere gewährleistet.

Bei Lokalisation von superfizieller Karies im auslaufenden Schmelz und zusätzlich bereits im beginnenden Wurzelbereich haben sich bei diesen sogenannten „**Mischkavitäten**“ besonders die Kompomere bewährt, wie zahlreiche klinisch kontrollierte Studien belegen. Wenn ästhetische Aspekte eine besondere Rolle spielen, sind auch mit Kompositen mittelfristig akzeptable Ergebnisse zu erzielen.

Bei **Wurzelkaries** mit begrenzter subfizieller Erweichung hat sich ein vorsichtiges Verschleifen und anschließende wiederholte Fluoridapplikation (z. B. *elmex® fluid*, GABA) zur Förderung von Remineralisationsprozessen klinisch bewährt. Ist das Ausmaß der Erweichung größer, ist häufig eine minimalinvasive Therapie unvermeidbar. Indiziert sind hier nach wie vor in erster Linie wegen der nachgewiesenen Fluoridfreisetzung und ihrer vergleichsweise geringeren Feuchtigkeitsempfindlichkeit die Glasionomere, aber auch die Kompomere sind im Einzelfall geeignet.

## Nichtkariöse Defekte bei freiliegenden Zahnhälsen

Nichtkariöse Zahnhartsubstanzdefekte entstehen durch über die funktionelle Normalbelastung hinausgehende Schädigungen von Zahnhartgeweben bei längerer Zeit einwirkenden mechanischen und/oder chemischen Einflüssen. Dieses sog. „chronische Trauma“ verursacht **Abrasionen – Attritionen – Erosionen** (s. Lernstufe 1).



Abb. 4: Erosiv-abrasiver Zahnhartsubstanzverlust

Diese drei nicht durch Karies verursachten Zahnhartsubstanzdefekte treten klinisch häufig kombiniert auf, wobei meist eine Form dominiert (Abb. 4).

So sind bei überwiegender Attrition Schliffacetten zu erkennen, die relativ leicht zu diagnostizieren sind. Bei Abrasionen fallen oft scharf begrenzte kantige, teils ausgezackte Schmelzränder auf. Erosionen treten nahrungsbedingt labial an Frontzähnen bzw. palatinal und okklusal bei häufigem Erbrechen (Magensäure!) auf. Die diagnostische Abgrenzung zu altersbedingten Zahnveränderungen (physiologische Abrasion) ist klinisch nicht immer eindeutig, anamnestische Angaben des Patienten sind dabei unverzichtbar. Trotz flächenhafter Dentinfreilegung lösen chemische oder mechanische Reize nicht immer Schmerzen aus. Die **Schmerzsymptomatik** korreliert zudem nicht mit dem Ausmaß des Substanzverlustes.

An der Entstehung der klinisch oft vorkommenden „**keilförmigen Defekte**“ sind abrasive und erosive Faktoren beteiligt. Im Gegensatz zu reinen Erosionen kommen sie auch subgingival vor und können die



Abb. 5: Keilförmiger Defekt

Schmelz-Zement-Grenze überschreiten. Der Defekt ist glatt und glänzend, seine Form variiert. Typisch sind flächige Einkerbungen, die die Zahnkrone unterminieren können (Abb. 5).

Der zusätzliche Einfluss des Zähneputzens auf das Vorkommen von Erosionen/Abrasionen mit ihren unterschiedlichen Formen ist neben der Säureeinwirkung unbestritten. Neben der horizontalen Zahnputztechnik, verbunden mit zu starkem Andruck der Zahnbürste, tragen zu harte Zahnbürsten und abrasive Zahnpasten zum Verlust der Schmelzschicht und bei freiliegenden Wurzelarealen besonders schnell der Zementschicht bei, bis es zur Freilegung des Dentins kommt. Zu diesem Phänomen tragen auch okklusale Belastungen bei, die zum Aussprengen von Partikeln in der Zahnhalshalsregion führen können.

### Prophylaxe und nichtinvasive Therapie bei freiliegenden Zahnhälsen

Je nach Ausmaß der nichtkariösen Zahnhartsubstanzverluste sind prophylaktische, nichtinvasive oder invasive Maßnahmen angezeigt. Zu berücksichtigen für die jeweilige Entscheidung ist neben dem Ausmaß des Defekts auch das Vorliegen oder Nichtvorhandensein einer Schmerzsymptomatik.

Zur Vermeidung von Defekten bzw. deren Progression kommt dem Zahnarzt im Rahmen seiner **Aufklärungspflicht** die Aufgabe zu, den Patienten über den rich-

tigen **Gebrauch der Zahnbürste** und weiterer Hilfsmittel zur Plaquekontrolle zu informieren. Wichtig ist die klinische Dokumentation des Designs der Zahnbürstenköpfe (Yankell et al. 2002, Sgan-Cohen & Vered 2003) und die Qualität der Borsten, die höchstens mittelhart sein sollen, und der dosierte Kraftaufwand (Vermeidung zu starken Andrucks und zu hoher Bürstkraft). Während die horizontalen Putzbewegungen zum Zusammenpressen der Borsten führen und diese wie eine Säge über die Zahnhäse geführt werden und somit besonders abrasiv wirken (Mierau 1992), sind bei den vertikalen Techniken Hartgewebsschäden größtenteils zu vermeiden. Als empfehlenswert gelten die modifizierte STILLMANN-Technik sowie einfachere ROT-WEISS-Techniken und mit Einschränkungen die Kreistechnik nach FONES.

Neben der Zahnbürste spielen die verwendeten **Zahnpasten** eine wichtige Rolle bei der Vermeidung von Zahnhalsdefekten bzw. deren Progression. Wenn die Zahnpasten auch die Reinigung der Zähne beim Putzen deutlich unterstützen, ist jedoch ihre Abrasivität besonders bei freiliegendem Zement und Dentin zu berücksichtigen. Dazu sind Kenntnisse zur **radioaktiv gemessenen Dentinabrasion** (RDA-Wert) erforderlich. Nicht allein die Bezeichnung „SENSITIV“ kennzeichnet die tatsächliche Abrasivität verschiedener Produkte. Sehr günstig sind die für „elmex® SENSITIVE“ (GABA) angegebenen RDA-Werte mit etwa 30. Im Vergleich dazu liegen die RDA-Werte der sogenannten „Raucherzahnpasten“ bei Werten über 100.

Bei exponierten Dentinbereichen mit Überempfindlichkeit des Zahnes durch offene Dentintubuli infolge von Erosion und zusätzlicher Abrasion können verschiedene Zahnpastenzusätze in manchen Fällen zur Reduktion dieser Dentinhypersensibilitäten beitragen. Dies trifft auf Strontiumchlorid und auf Kaliumsalze zu, die traditionell als aktive Wirkstoffe eingesetzt werden. Die klinische Relevanz ist jedoch umstritten (Jensen 2003).



Abb. 6:  
Ausgedehnte Zahnhartsubstanzdefekte

Besondere Vorsicht beim Zähneputzen ist geboten, wenn es infolge von Erosion und/oder Abrasion schon **zu ausgedehnten Zahnhartsubstanzdefekten** gekommen ist (Abb. 6).

In diesen Fällen darf keinesfalls sofort nach Verzehr säurehaltiger Früchte oder Getränke bzw. nach Erbrechen geputzt werden, da sonst die an der Oberfläche angelösten Mineralien abrasiv entfernt würden. Zu empfehlen ist vielmehr, dass die Patienten zunächst

den Mund mit Wasser oder noch besser mit einer **fluoridhaltigen Zahnpflege** ausspülen. Eine mechanische Zahnreinigung mit der Zahnbürste soll erst nach ein bis zwei Stunden erfolgen.

**Langandauernde Schmerzempfindungen** bei exponiertem Dentin, die weit über die Reizdauer hinausgehen, können neben erheblichen subjektiven Missempfindungen auch die Aufrechterhaltung einer ausreichenden Mundhygiene stark beeinträchtigen. In diesen Fällen ist der Versuch der Desensibilisierung mit Dentinadhäsiven, wie zum Beispiel Gluma Desensitizer (Heraeus Kulzer) angezeigt. Nach etwa 3 – 4 Monaten kann die Behandlung wiederholt werden.

Auch das Strontiumchlorid enthaltende Desensibilisierungsmittel **Hyposen** (Igea artis Pharma) verspricht klinischen Erfolg (Gernhardt et al. 2005). Dabei werden nach Reinigung der betroffenen Zahnoberflächen und bei relativer Trockenlegung diese Dentinareale zweimal mit der Hyposen-Lösung touchiert. Das Trocknen ist durch vorsichtige Anwendung von Luft (Universal-spritze) zu unterstützen. Anschließend wird der Hyposen-Schutzlack aufgetragen. Bei dieser Behandlung werden die Dentinkanälchen pfropfartig verschlossen. Danach sollte der Patient zwei Stunden lang weder essen, trinken noch Mundhygiene durchführen. Die Wirkung der Touchierung lässt etwa in 3 – 4 Monaten nach und ist zu wiederholen.

Künftig dürften auch Substanzen an Bedeutung gewinnen, die Kristallbildungen auf dem Dentin fördern. Die Anwendung von Linern und Lacken (Glasionomer-Liner, Fluoridierungslacke, Lacke auf Chlorhexidinbasis) findet seit geraumer Zeit statt, wobei eine nachhaltige Effektivität umstritten ist.

Das nach professioneller Zahnreinigung oft übliche **„Überpolieren“** der Zahnhäse sollte wie die **„Überinstrumentierung“** bei Zahnreinigung, Scaling und Wurzelglättung unbedingt vermieden werden, da jeder zusätzliche Substanzabtrag die klinische Situation verschlechtert.

Da das freiliegende Dentin des Zahnhalses weniger widerstandsfähig gegen Säureangriffe ist, besteht erhöhtes Kariesrisiko. Deswegen ist es im Sinne einer Kariesprophylaxe in der Zahnarztpraxis immer empfehlenswert, zusätzlich mit einem hochkonzentriertem Fluoridpräparat die Zähne zu touchieren (zum Beispiel elmex® fluid, GABA).

## Invasive Therapie nichtkariöser Defekte bei freiliegenden Zahnhäsen

Bei großflächigen und tiefen Zahnhartsubstanzdefekten durch Erosion und Abrasion ist eine restaurative Therapie zum Erhalt der Vitalität bzw. im Einzelfall zum Erhalt des Zahnes nicht zu umgehen. Im Rahmen der adhäsiven Technik mit Kompositen kann nicht in jedem

Fall auf eine zusätzliche minimal retentive Präparation verzichtet werden, um die Sicherheit der Füllungen zu gewährleisten. Bei besonders exzessivem Zahnhartsubstanzverlust ist auch eine prothetische Therapie nicht auszuschließen. Ein besonderes klinisches Problem stellt die Versorgung **keilförmiger Defekte** dar. Wenn eine restaurative Therapie notwendig wird

(Schmerzen, Ausdehnung), sind ebenfalls neben der für die adhäsive Therapie üblichen Präparation zusätzliche Retentionen zu empfehlen, um die Prognose der Kompositrestaurationen zu verbessern. Gleichzeitig sind eventuell vorliegende Fehlbelastungen der Zähne auszuschalten.

### Fazit:

Die kausale Therapie der nichtkariösen Zahnhartsubstanzdefekte am freiliegenden Zahnhals besteht primär grundsätzlich in der Ausschaltung der verursachenden Mechanismen. Zusätzlich sind eine symptomatische Behandlung (Desensibilisierung) bzw. restaurative Maßnahmen häufig unverzichtbar. Außerdem sind regelmäßige Fluoridierungsmaßnahmen und Empfehlungen zur sorgfältigen individuellen häuslichen Mundhygiene in der Zahnarztpraxis unerlässlich. Für die tägliche Mundhygiene zuhause stehen bewährte Produkte zur Verfügung, wie zum Beispiel das elmex<sup>®</sup> SENSITIVE Schutzsystem (Barwinski 2003).

Literatur kann bei Bedarf nachgereicht werden.

# Häusliche Mundhygienemaßnahmen bei freiliegenden Zahnhälsen

## Mundhygieneverhalten der Bevölkerung

Zahnärzte und zahnärztliches Personal spielen eine entscheidende Rolle in der Beratung hinsichtlich der Mundhygienegewohnheiten und des Mundhygienebewusstseins der Bevölkerung. Sie instruieren und motivieren unter anderem entscheidend zum regelmäßigen Zähneputzen und zur Zahnzwischenraumreinigung.

Das Mundpflegeverhalten hat sich in den letzten Jahren in Deutschland zwar wesentlich verbessert, entspricht aber laut aktuellen Marktdaten noch immer nicht dem Idealzustand: So berichten 72 Prozent der in Deutschland lebenden Bevölkerung, sich zweimal täglich die Zähne zu putzen, der jährliche Zahnpastaverbrauch beträgt aber nur gut 50 Prozent der eigentlich notwendigen Menge und statt der empfohlenen sechs bis acht Zahnbürsten pro Kopf und Jahr werden gerade zwei verbraucht (Gülzow 2005). Vor allem die Pflege der Zahnzwischenräume – welche von nur ca. fünf Prozent der Bevölkerung regelmäßig durchgeführt wird – ist hierzulande nach wie vor nicht populär (Staehele & Kerschbaum 2004).

## Zahnpflegemittel zur Zahnreinigung

Zahnpasten dienen heute nicht nur der Unterstützung der mechanischen Zahnreinigung mit der Zahnbürste, sondern sind Träger medizinisch wirksamer Stoffe. Neben der mechanischen Plaqueentfernung ist die regelmäßige Verwendung einer fluoridhaltigen Zahnpasta ein wesentliches Element einer guten Mundhygiene.

Das bleibende Gebiss mit freiliegenden Zahnhälsen führt automatisch zu einem erhöhten Kariesrisiko. Personen mit erhöhtem Kariesrisiko ist – zusätzlich zum täglichen Zähneputzen mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta – die kontrollierte Anwendung einer fluoridhaltigen **Zahnpülung** zu einer Reduktion des Kariesanstiegs zu empfehlen (eine fluoridhaltige Zahnpülung kann von Personen ab 6 Jahren unbedenklich angewendet werden).

Zur mechanischen Reinigung empfiehlt die Zahnmedizin seit den 60er Jahren des letzten Jahrhunderts den Gebrauch einer Kurzkopfzahnbürste, mit welcher auch die hinteren Backenzähne sauber gereinigt werden können (leider wird nach wie vor mehrheitlich die herkömmliche, große „Erwachsenenzahnbürste“ verwendet). Eine Zahnbürste sollte nach maximal sechs bis acht Wochen ausgetauscht werden.

**Hilfsmittel zur Reinigung der Zahnzwischenräume**, wie etwa Zahnseide oder Zahnzwischenraumbürsten, sind zur täglichen Reinigung der Zahnzwischenräume zu empfehlen.

## Das elmex® SENSITIVE Schutzsystem für freiliegende Zahnhäse

Das elmex® SENSITIVE Schutzsystem (Abb. 7) bietet optimal aufeinander abgestimmte Produkte zum effektiven Schutz bei freiliegenden Zahnhälsen und schmerzempfindlichen Zähnen (Barwinski 2003):

### elmex® SENSITIVE Zahnpasta mit Aminfluorid

Der Wirkstoff **Aminfluorid Olafur** in elmex® SENSITIVE Zahnpasta erfüllt zusammen mit dem speziellen, wenig abrasiven und sanften Putzkörper alle Anforderungen an eine Zahnpasta für schmerzempfindliche Zähne und freiliegende Zahnhäse: Aminfluorid führt auf dem Dentin zur Bildung einer calciumfluoridhaltigen Deckschicht, die hilft, die Remineralisation zu fördern (Pettersson & Kambara 2004), und die Dentinkanälchen zu verschließen. Damit wird die Schmerzempfindlichkeit verringert (Renggli 1997). Die elmex® SENSITIVE Zahnpasta enthält 1400 ppm Fluorid aus dem **Aminfluorid Olafur** und hat einen sehr geringen RDA-Wert von etwa 30. Sie wurde speziell für Patienten mit freiliegenden Zahnhälsen (Dentinflächen) entwickelt und ermöglicht eine schonende, aber dabei auch gründliche Reinigung. Sie schont die kariesschützende und desensibilisierende Calciumfluoriddeckschicht und gewährleistet eine effektive Fluoridierung des Zahnhalses, der ja nicht nur abrasions-, sondern auch kariesgefährdet und schmerzempfindlich ist.

### elmex® SENSITIVE Zahnpülung mit Aminfluorid

Die gebrauchsfertige, medizinische Zahnpülung mit dem Wirkstoff Aminfluorid bietet einen Intensiv-Schutz vor schmerzempfindlichen Zähnen und Zahnhalskaries. Bei der täglichen Anwendung bildet das Aminfluorid einen Schutzfilm auf dem Zahn, der die schmerzempfindlichen und freiliegenden Zahnhäse vor Schmerzen und Karies schützt. Der Aminfluoridgehalt beträgt 250 ppm (0,025 %). Nach dem Zähneputzen wird mit 10 ml elmex® SENSITIVE Zahnpülung mit Aminfluorid gespült (10 ml enthalten 2,5 mg Fluorid pro Anwendung).

### elmex® SENSITIVE Zahnbürsten

„Der Mensch ist ein bequemes Wesen“ – dies trifft auch auf das Zähneputzen zu. Richtiges Zähneputzen muss erlernt werden und durch den Patienten bewusst

durchgeführt werden. Dazu sind wiederkehrende Motivations-, Instruktions- und Kontrollmaßnahmen in Prophylaxesitzungen in der Zahnarztpraxis essenziell. Leider putzen aber noch immer die meisten Personen ihre Zähne mit der Schrubbtechnik und kreisenden Bewegungen, bei welchen die Risikozonen der Kariesentstehung (Zahnzwischenraum, Zahnfleischsaum) nicht genügend gereinigt werden. Bei Patienten mit schmerzempfindlichen und freiliegenden Zahnhälsen wird durch den Zahnfleischrückgang das Zähneputzen noch zusätzlich erschwert, was das Risiko für Zahnhalskaries weiter fördert.

Daraus kann gefolgert werden:

- Ein sanftes, schonendes weiches Bürstendesign ist zur Prophylaxe bei freiliegenden Zahnhälsen unabdingbar.
- X-Borsten (Yankell et al. 2002, Sgan-Cohen & Vered 2003), die bis in die Zahnzwischenräume gelangen und reinigen, sind besser geeignet.
- Für Patienten mit freiliegenden Zahnhälsen ist eine spezielle Zahnputztechnik zu empfehlen (Stillmann-Technik siehe rechte Seite).

Die oben geschilderten Ansprüche der Verbraucher und der Zahnmedizin an eine gründliche und schonende Reinigung bei schmerzempfindlichen und freiliegenden Zahnhälsen erfüllen zum Beispiel die elmex® interX SENSITIVE Zahnbürsten. Sie eignen sich bestens für die modifizierte Stillmann-Zahnputztechnik und ihre Schon-Borsten mit dem X-Schnitt ermöglichen eine sanfte und schonende Reinigung der Zähne bis in die besonders kariesgefährdeten Zahnzwischenräume.

### **Tipp zum Zähneputzen bei freiliegenden Zahnhälsen**

Um den Druck beim Zähneputzen zu kontrollieren, können Patienten mit freiliegenden Zahnhälsen mit einer Küchenwaage ihren eigenen Putzdruck regelmäßig überprüfen. Der Putzdruck darf dabei 100 g nicht überschreiten. Ein zu starker Bürstendruck oder eine falsche Zahnputztechnik drängen das Zahnfleisch zurück und legen den Zahnhals frei. Deswegen ist es wichtig, bei der Zahnreinigung den Bürstendruck zu beachten und wenn erforderlich zu reduzieren.

Literatur erhalten Sie beim Verfasser.



Abb. 7:  
elmex® SENSITIVE Schutzsystem  
eine wissenschaftlich gesicherte Empfehlung

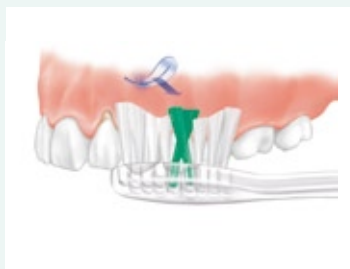
## Die modifizierte Stillmann-Technik

Bei dieser Technik folgt die Abrollbewegung „von Rot nach Weiß“ („vom Zahnfleisch zur Zahnkrone“). Die Abrollbewegung wird durch zusätzliche Rüttelbewegungen („Vibrieren“) kombiniert:



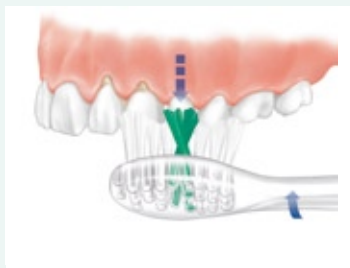
- **Grundhaltung der Zahnbürste:**  
**Die Borsten werden an die Außenfläche des Zahns gerichtet (Abb. 1).**

Abb. 1:  
Ausgangsposition: Zahnbürste parallel zu Zahnfleisch und Zähnen ohne Berührung



- **Aktivierungsphase:** Die Borsten werden unter leichtem Druck an das Zahnfleisch gelegt (Abb. 2).

Abb. 2:  
Druckfreies Anlegen an Zahnfleisch und Zähne



- **Bewegungsphase:** Der Borstenkopf wird nun unter Rütteln langsam nach koronal („Weiß“) geführt und schließlich zur Kaufläche hin abgerollt, wobei die Borsten über die Zahnflächen streichen (Abb. 3 und 4).

Abb. 3:  
Auswischen von „Rot nach Weiß“

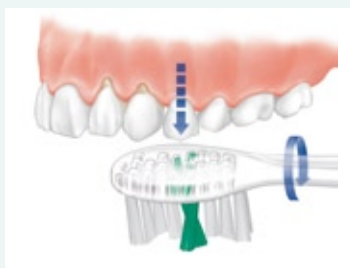
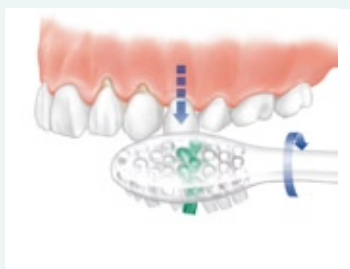


Abb. 4:  
Abrollen zur Kaufläche hin



- Dieser Bewegungsablauf wird pro Zahn dreimal wiederholt und immer an jedem Zahn einzeln durchgeführt. Wichtig ist, dass nicht zu viel Druck ausgeübt wird (Abb. 1 – 5).**

Abb. 5:  
Ende der Bewegung