

# Mechanische Biofilmkontrolle zu Hause – mit Hand- und/oder elektrischen Zahnbürsten?

Dirk Ziebolz, Sylvia Fresmann

## Herausforderung

Entzündliche Erkrankungen des Zahnfleisches und des Zahnhalteapparates – Gingivitis und Parodontitis – sind in der erwachsenen Bevölkerung sehr weit verbreitet. Bereits in der Altersgruppe der 35- bis 44-Jährigen leiden ca. 52,7% an einer mittelschweren Form und 20,5% an einer schweren Form der Parodontitis; das bedeutet in Bezug auf die bundesdeutsche Bevölkerung, dass etwa drei von vier Erwachsenen im Laufe ihres Lebens an einer Parodontitis erkranken werden. Dabei steigt mit steigendem Alter das Erkrankungsrisiko.

Die Auswirkungen der entzündlichen Parodontalerkrankungen bleiben nicht nur auf den Mundraum beschränkt, sondern können einen negativen Einfluss auf den gesamten Organismus haben. Wechselwirkungen mit Diabetes mellitus, arteriosklerotischen Veränderungen und Herz-/Kreislaufkrankungen gelten heute als sicher. Für die Betroffenen kommt erschwerend hinzu, dass die Krankheit „schleichend“ (langsam progredient) verläuft und in frühen Erkrankungsphasen keine Schmerzen verursacht; gelegentliches Zahnfleischbluten wird dabei beobachtet und häufig toleriert.

## Gegenmaßnahmen

Zentraler Bestandteil zur Vermeidung bzw. Reduzierung des Erkrankungsrisikos von Gingivitis und Parodontitis ist eine regelmäßige mechanische Biofilmkontrolle. Wichtige Stützpfiler hierbei sind wirkungsvolle häusliche Mundhygienemaßnahmen des Patienten und professionelle Maßnahmen im Rahmen der präventiv orientierten zahnmedizinischen Betreuung in der Praxis. Für eine effektive Kariesprävention und zur Vermeidung von Parodontopathien ist eine individuelle/patientenorientierte Kombination dieser Maßnahmen unabdingbar.

Im Rahmen der täglichen häuslichen Zahnpflege stellt die Zahnbürste das wichtigste und am häufigsten verwendete Hilfsmittel dar. Ihr Nutzen für die Mundhygiene und die klinische Wirksamkeit zur Vorbeugung von Karies und Parodontalerkrankungen ist unbestritten. Zur Anwendung kommen immer noch überwiegend Handzahnbürsten, wobei elektrische Zahnbürsten zunehmend Verwendung finden. Hinsichtlich des Härtegrades der Zahnbürste werden, je nach individueller Indikation, weiche bis mittelharte Zahnbürsten empfohlen. Bei elektrischen Zahnbürsten finden rotierend-oszillierend und schallaktivierte Systeme Anwendung.

Die Diskussion hinsichtlich der Überlegenheit eines Zahnbürstentyps: Handzahnbürste, und/oder elektrische Zahnbürste, Borstenform, -anzahl und -härte, Borstenkopf und -größe sowie Bürstenform, dauert bis heute an und war bisher Gegenstand verschiedener Studien. Dabei sind typbedingt unterschiedliche Anforderungen an das Putzverhalten und die Putztechnik des Nutzers zu berücksichtigen. Im Ergebnis ist nach heutigen Erkenntnissen davon auszugehen, dass mit elektrischen Zahnbürsten, unabhängig von den Fähig- und Fertigkeiten des Nutzers, eine bessere Biofilmreduktion erreichbar ist und damit eine zunehmende gingivale Entzündungsfreiheit gewährleistet werden kann. Als gesichert gilt ebenfalls, dass eine mittelharte oder harte Zahnbürste bei druckbetonter Putztechnik in der Lage ist, Gingivaschäden zu verursachen.

## Voraussetzungen für eine wirksame häusliche Mundhygiene

Eine gute Zahnbürste ist zwar Bedingung, aber nur ein Teilaspekt einer guten Mundhygiene. Ebenso wichtig sind Putztechnik, -systematik und -häufigkeit sowie die Verwendung weiterer individueller Hilfsmittel zur Zahnzwei-



schenraumpflege, z. B. Zahnseide, Zahnzwischenraumbürstchen oder AirFloss (Philips).

Da das Borstenfeld der Zahnbürste einer mechanischen Abnutzung durch Putztechnik, Anpressdruck und Nutzungsdauer unterliegt und dadurch die Effektivität der Zahnbürsten hinsichtlich Biofilmentfernung und Entzündungsfreiheit abnimmt, ist ein Austausch nach ein bis drei Monaten zu empfehlen. Dieser Zeitraum sollte zudem aus hygienischen Gründen nicht überschritten werden. Insgesamt sind nachfolgende Punkte für die mechanische häusliche Mundhygiene von besonderer Bedeutung:

1. Wahl der geeigneten Zahnbürste (Hand und/oder elektrisch),
2. regelmäßiger Zahnbürstenwechsel,
3. regelmäßiges Zahnputzen,
4. Systematik/Putzdauer,
5. Zahnputztechnik und
6. zusätzliche Zahnzwischenraumpflege.

Während sich das zweimal tägliche regelmäßige Zähneputzen als feste Regel durchgesetzt hat, ist die anzuwendende Zahnputztechnik zunehmend in die Diskussion geraten. Die lange proklamierte und empfohlene Bass-Technik wird aufgrund der hohen manuellen Anforderungen als zunehmend überholt und nur unzureichend umsetzbar bezeichnet. Konsens besteht indes hinsichtlich der Notwendigkeit einer Putzsystematik für eine bessere Effektivität der Putztechnik, wobei die Interdentalräume ausdrücklich mit einbezogen werden. In diesem Zusammenhang hat sich die Verwendung von Zahnseide,

Zahnzwischenraumbürstchen und/oder anderen Hilfsmitteln in den letzten Jahren etabliert.

## Zahnbürste ist nicht gleich Zahnbürste

Im Weiteren soll dieser Beitrag, unabhängig der oben aufgeführten Punkte (2.–6.), einen Überblick über die Effektivität und Einsatzbereiche von Hand- und elektrischen Zahnbürsten geben. Aus heutiger Sicht sind folgende Anforderungen an eine Zahnbürste zu stellen:

- „atraumatisch“: Optimale Reinigung bei maximaler Schonung der Zahnoberflächen und der Gingiva – auch bei nicht optimaler Putztechnik des Patienten.  
**Grundsatz:** „Sanft muss sie sein.“
- „effizient“: Gründliche Entfernung des Biofilms.  
**Grundsatz:** „Der Patient fühlt das Ergebnis – saubere, glatte Zähne.“
- „akzeptiert“: Design, Ergonomie und Handhabung müssen für den Patienten angenehm gestaltet sein, damit er die Zahnbürste auch nutzt.  
**Grundsatz:** „Positives Putzerlebnis.“

### ■ Handzahnbürsten

Noch heute gilt das Zähneputzen mit der Handzahnbürste in fast allen zivilisierten Ländern als effektivste und populärste Methode zur Biofilm- (Plaque-)entfernung. Auch in Deutschland putzen noch ca. 63 % ihre Zähne mit einer Handzahnbürste.

Im Sinne einer effektiven Mundhygiene durch Verwendung von Handzahnbürsten sind vor allem die Fähig- und Fertigkeiten der Zahnbürstennutzer bei entsprechender Technik sowie Zahnputzdauer als wesentliche Schwachpunkte anzuführen. Entsprechend konnten wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass allein die allgemein gebräuchlichen, gängigen Zahnbürstenmodelle keine optimale Entfernung von Biofilmauflagerungen (Plaque) ermöglichen. Eine eingängige Instruktion in die korrekte Anwendung/Zahnbürstentechnik und regelmäßige Motivation ist entsprechend unumgänglich (Abb. 1).

Seit 1979 definiert die Deutsche Industrienorm 13917 den Aufbau, die Form und die Gestalt von Handzahnbürsten. Sie fordert als Normkopf eine Länge des Bürstenfeldes von 18 bis 40 mm für Erwachsenenzahnbürsten. Innerhalb dieser vorgeschriebenen Maße werden jedoch Kurzkopfvarianten mit 18 bis 25 mm bzw. 23 bis 30 mm für die Bürstenfeldlänge empfohlen. Gegenwärtig unterliegen in Deutschland die Handzahnbürsten zudem der internationalen Qualitätsnorm DIN EN ISO 20126 (2005). Demnach muss eine Zahnbürste funktionsfähig sein und darf keine sichtbaren Verunreinigungen sowie scharfe oder raue Oberflächen aufweisen; Ansprüche, die sicherlich als Minimalanforderungen zu verstehen sind. Je nach Anordnung der Büschel unterscheidet man zwischen Zahnbürsten mit weitem (space-tufted) und engem (multi-tufted) Büschelabstand. Die Büschel sind entweder parallel und/oder gegeneinander geneigt angeordnet (Abb. 2).

Lange Zeit galt eine Zahnbürste mit einem kurzen Kopf, einem planen Borstenfeld und weichen bis mittelharten, abgerundeten Borsten als „ideale“ Zahnbürste. Da Zähne jedoch in aller Regel keine flachen Oberflächen haben, scheint ein planes Borstenfeld vorzugsweise nicht für eine optimale Reinigung geeignet zu sein. Zudem werden heutzutage eher weiche oder sogenannte Filamentzahnbürsten empfohlen (Abb. 3); hierdurch können Putzdefekte und Zahnfleischtraumatisierungen durch eine intensiviertere mechanische Mundhygiene eher vermieden werden. Insgesamt stehen heutzutage, aufgrund neuer Erkenntnisse, weiter entwickelter Fertigungstechniken und Materialien eine Vielzahl verschiedener Handzahnbürsten für die tägliche Anwendung zur Verfügung. Grundsätzlich sollte die Empfehlung von Zahnbürsten individuell erfolgen, wobei die aktuelle orale Situation, der Mundhygienestatus, Kenntnisse und motorische Fähigkeiten mit einzubeziehen sind. So kann es durchaus angebracht sein, einem Patienten mit schlechter Mundhygiene ohne Putzdefekte an Hart- und/oder Weichgewebe eine mittlere Zahnbürste zu empfehlen. Im umgekehrten Fall, bei Vorliegen von Putzdefekten, ist eine weiche Zahnbürste obligatorisch. Des Weiteren kann bei unzureichenden Mundhygieneverhältnissen, durch Nutzung einer Handzahnbürste, die Anwendung von elektrischen Zahnbürsten angeraten sein.

### ■ Elektrische Zahnbürsten

Elektrische Zahnbürsten haben sich heute als Alternative zu kon-

**Abb. 1** Individuelle und indikationsbezogene Auswahl der Zahnbürsten und eingängige Instruktion in die korrekte Anwendung durch Prophylaxefachkräfte.



**Abb. 2** Variationen verschiedener Handzahnbürsten.

ventionellen Handzahnbürsten fest etabliert und sind ein wichtiger Bestandteil einer modernen Oralprophylaxe. Bei Patienten mit eingeschränkter manueller Geschicklichkeit, wie beispielsweise Kindern, Senioren oder geistig und/oder körperlich Behinderten, finden elektrische Zahnbürsten bereits seit vielen Jahren aufgrund ihrer einfacheren Handhabung eine breite Anwendung. Auch Patienten, die wenig Zeit für die häusliche Mundhygiene investieren und/oder entsprechende Putztechniken nicht beherrschen, können von elektrischen Zahnbürsten profitieren.



**Abb. 3** Beispiele für weiche Filamentzahnbürsten.

Verschiedene, handelsübliche Modelle beinhalten daher Tools zur Unterstützung bei der täglichen Zahnpflege: akustische und optische Timer, die die Zahnputzdauer überwachen, Sensoren, die die korrekte Haltung gegebenenfalls anmerken, sowie Funktionen, die einen zu hohen Anpressdruck signalisieren. Diese unterstützenden Elemente sind gerade in höherpreisigen Modellen integriert und sollen die Effektivität des eigentlichen Zähneputzens fördern. Trotz dieser technischen Unterstützung ist auch hier eine umfassende Instruktion zur korrekten Anwendung der elektrischen Zahnbürste durch gut



**Abb. 4** Variationen verschiedener elektrischer Zahnbürsten (rotierend-oszillierend und schallaktiviert).

geschulte Prophylaxefachkräfte unerlässlich; diese sollten bei der Auswahl der geeigneten Zahnbürste hilfreich zur Seite stehen (Abb. 1). Aufgrund unterschiedlicher Bürstenkopfbewegungen und Funktionsweisen sind derzeit zwei Gruppen von elektrischen Zahnbürsten zu unterscheiden (Abb. 4):

- rotierend-oszillierende Bürstensysteme,
- schallaktivierte Bürstensysteme.

Eine Sonderform stellen elektrisch unterstützte Handzahnbürsten dar. Nachfolgend werden die einzelnen Zahnbürstenformen kurz besprochen:

- Rotierend-oszillierenden Bürstensysteme, die durch runde Bürstenköpfe gekennzeichnet sind, basieren auf Elektromotoren, deren Antrieb über Zahnräder oder exzentrische Wellen erfolgt. Indem sie Rotationen und „Pulsations- bzw. Hub-

bewegungen“ kombinieren, können sie dreidimensionale Bürstenkopfbewegungen generieren. Hierbei erfolgt die Entfernung des Biofilms durch direkten Bürsten-Zahn-Kontakt mit bis zu 40.000 Pulsationen und über 8.000 Seitwärtsbewegungen pro Minute. Diese Zahnbürsten versprechen bei richtiger Putztechnik eine effektive Biofilm-/Plaquentfernung. Hierzu sollte die Bürste in einem 90°-Winkel zum Zahn angesetzt und von der distalen über die labiale/orale zur mesialen Fläche geführt werden, die Kauflächen werden ebenfalls durch direkten Bürstenkontakt gereinigt. Jeder Zahn ist einzeln durch dieses systematische Vorgehen zu bearbeiten. Bei korrekter Einhaltung der Putztechnik ist Voraussetzung für eine optimale Biofilmentfernung, andernfalls wird der Biofilm nur unzureichend entfernt, schlimmstenfalls die Gingiva verletzt.

- Schallaktive Bürsten besitzen in der Regel einen länglichen Bürstenkopf, dessen Borsten mit Frequenzen zwischen 250 und 300 Hertz oszillieren. Sie verfügen über magneto-elektrische Motoren, deren Antrieb über einen piezo-elektrischen Effekt erfolgt. Während der größte Teil elektrischer Zahnbürsten den Biofilm mechanisch, d.h. nur unter direktem Kontakt der Bürste mit der Zahnoberfläche ablöst, sind Schallzahnbürsten in der Lage, dynamische Strömungsaktivitäten zu erzeugen (Flüssigkeitsströmung). Dadurch entstehen im Weiteren lokale Scherkräf-

te, die den Biofilm von der Zahnoberfläche ablösen und zerstören können, auch ohne unmittelbaren Kontakt der Borsten zum Zahn. Dabei werden die Schallzahnbürsten in einem Winkel von ca. 30–45° zum Gingivarand gehalten – kleine Wippbewegungen nach distal und mesial unterstützen die Technik. Schallzahnbürsten verzeihen kleinere Ungenauigkeiten in der Putztechnik und dürften daher für die Mehrzahl der Patienten geeignet sein.

- Elektrisch unterstützte Handzahnbürsten sind seit 2007 auf dem Markt. Sie sind batteriebetrieben und haben, bei zweimaliger, zweiminütiger Anwendung pro Tag, eine Lebensdauer von etwa drei Monaten. Die Putztechnik entspricht derjenigen der konventionellen Handzahnbürsten. Die batteriebetriebenen manuellen Zahnbürsten erzeugen zusätzlich Vibrationen der Borsten, die die Biofilmentfernung positiv beeinflussen sollen. Untersuchungen zur Effektivität liegen nicht vor.

### Effektivität elektrischer Zahnbürsten im Vergleich zu Handzahnbürsten

Um die Effektivität manueller und elektrischer Zahnbürsten miteinander zu vergleichen, wurden zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt. Bereits in den 60-iger-Jahren war man sich darüber einig, dass elektrische Zahnbürsten hinsichtlich der Reinigungseffektivität mit den Handzahnbürsten konkurrieren konnten. Zu dieser Zeit ging man

besonders im amerikanischen Raum nicht nur davon aus, dass die elektrische Zahnbürste konkurrenzfähig sei, sondern stellte sogar ihre Überlegenheit gegenüber der Handzahnbürste heraus. Seither und bis heute werden rotierend-oszillierenden Bürstensystemen hinsichtlich der Plaque- und Gingivitisreduktion eine signifikant höhere Effektivität als Handzahnbürsten bescheinigt. Eine systematische Beurteilung zur Effektivität elektrischer Zahnbürsten im Vergleich zu Handzahnbürsten erfolgte durch das Cochrane-Institut (COCHRANE Database 2003 und COCHRANE Database 2005): Die Ergebnisse zeigten, dass elektrische Zahnbürsten Plaque und Gingivitis effizienter reduzierten als manuelle Zahnbürsten. Hierbei zeigten gerade rotierend-oszillierende Geräte im Vergleich zu Handzahnbürsten eine höhere Plaque- und Gingivitisreduktion. Für schallaktivierte Zahnbürsten konnte zu diesem Zeitpunkt kein wirklicher Vorteil gegenüber Handzahnbürsten festgestellt werden. Insgesamt bleibt bei der Beurteilung der Daten die individuelle Handhabung der Zahnbürstenanwender zu berücksichtigen. Nach heutigem Erkenntnisstand werden elektrische Zahnbürsten, sowohl rotierend-oszillierend als auch schallaktiviert, hinsichtlich der Plaqueentfernung durchweg besser beurteilt als manuelle Bürsten.

### Effektivität rotierend-oszillierender Zahnbürsten im Vergleich mit Schallzahnbürsten

In-Vitro-Studien ergaben, dass proximale Bereiche unter

Verwendung einer Schallzahnbürste besser gereinigt werden als durch rotierend-oszillierende Bürstensysteme. Diese Vorteile wurden zunächst nicht durch klinische Studien bestätigt. Aktuellere Untersuchungen zeigen jedoch eine höhere Plaque- und Gingivitisreduktion bei Anwendung von Schallzahnbürsten im Vergleich zu rotierend-oszillierenden Zahnbürsten. Dabei entfernen schallaktive Zahnbürsten supragingivale Plaque besser und scheinen im Interdentalbereich Gingivitiden deutlicher zu reduzieren.

Jedoch kann bis heute aus den vorliegenden Studien keine eindeutige Überlegenheit eines elektrischen Zahnbürstensystems herausgestellt werden. Hierzu werden noch weitere klinische Untersuchungen erforderlich sein.

### Resümee

Zusammenfassend ist festzuhalten:

1. elektrische Zahnbürsten sind manuellen Zahnbürsten überlegen,
2. weiche bis mittlere Bürsten sind harten Bürsten vorzuziehen,
3. die individuelle Handhabung der Zahnbürstenanwender ist bei der Auswahl der richtigen Zahnbürste zu berücksichtigen,
4. der Zahnbürstennutzer muss bei der Auswahl der „richtigen“ Zahnbürste individuell und indikationsbezogen von Prophylaxefachkräften beraten werden.



### Autor

**Priv. Doz. Dr. med. dent. Dirk Ziebolz, MSc**

Studium der Zahnheilkunde von 1998–2003 an der Georg August-Universität Göttingen. Abschluss der Promotion im Februar 2005. Von 2003–2008 Truppenzahnarzt bei der Bundeswehr. Seit April 2008 wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abt. Präventive Zahnmedizin, Parodontologie und Kariologie der Universitätsmedizin Göttingen. Im September 2009 Abschluss des Master of Science in Periodontology and Implantat Therapy (DGP). Seit Juli 2011 Oberarzt des Fachbereiches Parodontologie der Abt. Präventive Zahnmedizin, Parodontologie und Kariologie der Universitätsmedizin Göttingen und im Juni 2012 Abschluss der Habilitation und Venia legendi für das Fach Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde.

### Korrespondenzadresse

Priv. Doz. Dr. Dirk Ziebolz; MSc  
Oberarzt für Parodontologie  
Universitätsmedizin  
Göttingen/Zentrum ZMK  
Poliklinik Präventive  
Zahnmedizin, Parodontologie  
und Kariologie  
Robert-Koch-Str. 40  
37099 Göttingen  
Tel.: +49 (0) 551 - 39 8368  
E-Mail: dirk.ziebolz@  
med.uni-goettingen.de