

# Forschung · Wissenschaft Recherche · Science

**Editor-in-chief**  
**Chefredaktor**  
**Rédacteur en chef**  
Jürg Meyer, Basel

**Editors**  
**Redaktoren**  
**Rédacteurs**  
Urs Belser, Genève  
Rudolf Gmür, Zürich  
Peter Hotz, Bern

**Assistant Editor**  
**Redaktions-Assistent**  
**Rédacteur assistant**  
Tuomas Waltimo, Basel

## **Advisory board / Gutachtergremium / Comité de lecture**

P. Baehni, Genève  
J.-P. Bernard, Genève  
C.E. Besimo, Basel  
M. Bornstein, Bern  
S. Bouillaguet, Genève  
U. Brägger, Bern  
D. Buser, Bern  
M. Cattani, Genève  
B. Ciucchi, Genève  
K. Dula, Bern  
D. Ettl, Zürich  
G. Eyrich, Zürich  
A. Filippi, Basel  
J. Fischer, Bern  
L.M. Gallo, Zürich  
R. Glauser, Zürich  
W. Gnoinski, Zürich  
K.W. Grätz, Zürich  
Ch. Hämmerle, Zürich  
N. Hardt, Luzern  
T. Imfeld, Zürich

K.H. Jäger, Basel  
J.-P. Joho, Genève  
R. Jung, Zürich  
S. Kiliaridis, Genève  
I. Krejci, Genève  
J.Th. Lambrecht, Basel  
N.P. Lang, Bern  
T. Lombardi, Genève  
H.U. Luder, Zürich  
A. Lussi, Bern  
H. Lüthy, Basel  
C. Marinello, Basel  
G. Menghini, Zürich  
R. Mericske-Stern, Bern  
J.-M. Meyer, Genève  
A. Mombelli, Genève  
W. Mörmann, Zürich  
F. Müller, Genève  
G. Pajarola, Zürich  
S. Palla, Zürich  
S. Paul, Zürich

M. Perrier, Lausanne  
B. Pjetursson, Bern  
M. Ramseier, Bern  
M. Richter, Genève  
S. Ruf, Bern  
H.F. Sailer, Zürich  
J. Samson, Genève  
U.P. Saxer, Zürich  
J.-P. Schatz, Genève  
S. Scherrer, Genève  
P. Schüpbach, Horgen  
H. van Waes, Zürich  
P. Velvart, Zürich  
T. von Arx, Bern  
F. Weber, Zürich  
R. Weiger, Basel  
A. Wichelhaus, Basel  
A. Wiskott, Genève  
H.F. Zeilhofer, Basel  
N.U. Zitzmann, Basel

**Publisher**  
**Herausgeber**  
**Editeur**  
Schweizerische Zahnärzte-Gesellschaft SSO  
Société Suisse d'Odonto-Stomatologie  
CH-3000 Bern 7

**Adresse der wissenschaftlichen Redaktion**  
Prof. Jürg Meyer  
Zentrum für Zahnmedizin  
Institut für Präventivzahnmedizin und Orale Mikrobiologie  
Hebelstr. 3  
4056 Basel

# Zahnreinigung mit verschiedenen Kinderzahnbürsten

Eine klinische Studie

## Zusammenfassung

Die Zahnreinigung ist bei Kindern aus kariesprophylaktischer Sicht die effektivste Methode der Plaquebeseitigung. Das Angebot an Kinderzahnbürsten hat sich in den letzten Jahren vervielfacht. Ob eine Zahnbürste effizient die Plaque entfernt, hängt von verschiedenen Faktoren wie Handhabung, Bürstenform, Bürstendesign und Borstenangulation ab.

In der vorliegenden Untersuchung wurde die Putzeffektivität verschiedener Kinderzahnbürsten (einer konventionellen medium-harten, einer konventionellen weichen sowie der Dreikopfbürste «Superbrush») während einer Dauer von insgesamt acht Monaten verglichen. Es handelte sich um ein balanciertes, einfach blindes Cross-over-Studiendesign. Die Kinder (fünf- bis neunjährig) wurden in zwei Gruppen eingeteilt, die bezüglich ihrer Mundhygiene verglichen wurden. Die eine Gruppe benutzte während zweier Monate die «Superbrush», die andere eine der konventionellen Handzahnbürsten. Nach jeweils zwei Monaten wurden die Bürsten gewechselt. Nach acht Monaten hatten somit alle Kinder die drei Zahnbürstenmodelle benutzt. Zu Beginn und am Ende jeder experimentellen Periode wurden die Plaque und der Entzündungsgrad der Gingiva erfasst. Eine signifikante Verbesserung der Plaqueentfernung bzw. Reduktion der gingivalen Entzündung wurde nach acht Monaten bei allen drei Zahnbürstenmodelle beobachtet ( $P < 0,05$ ). Es wurden hingegen keine signifikanten Unterschiede in der Putzeffektivität der drei Zahnbürstenmodelle gefunden ( $P > 0,05$ ). Eine gute Plaqueentfernung konnte unabhängig von den Bürstendesigns mit einer adäquaten Mundhygieneinstruktion erreicht werden.

Schlüsselwörter: Dreikopfbürste, Supersoft-Zahnbürste, Putzeffektivität

Schweiz Monatsschr Zahnmed 115: 100–106 (2005)

Zur Veröffentlichung angenommen: 13. Dezember 2004

Korrespondenzadresse:

Dr. N. Scheidegger  
Klinik für Zahnerhaltung, Freiburgstrasse 7, 3010 Bern  
Tel. 031/632 25 70, Fax 031/632 98 75  
E-Mail: nathalie.scheidegger@zmk.unibe.ch

NATHALIE SCHEIDEGGER und ADRIAN LUSSI

Universität Bern, Klinik für Zahnerhaltung,  
Präventiv- und Kinderzahnmedizin

## Einleitung

Die Reinigung der Zähne durch Bürsten ist die am häufigsten ausgeübte vorbeugende Massnahme gegen Karies. Die Effektivität einer Zahnbürste ist aber nicht ausschliesslich von ihrem Design, sondern überwiegend von der Anwendung der Person, Häufigkeit und Dauer der Zahnreinigung abhängig (FRANDSEN 1986). Die möglichst frühzeitige Etablierung einer regelmässigen Mundhygiene bei Kindern ist ein zentrales Ziel einer präventiv ausgerichteten Zahnmedizin. Um die Zahngesundheit langfristig zu etablieren, ist es notwendig, die Erziehungsberechtigten mit einzubeziehen (KIELBASSA 2000).

Die Plaqueentfernung wird durch eine günstige Bürsttechnik und verlängerte Bürstzeit verbessert. Die durchschnittliche Zahnreinigungszeit beträgt sowohl bei Kindern und Jugendlichen als auch bei Erwachsenen 60 bis 80 Sekunden. Erwähnenswert ist dabei der signifikante Unterschied zwischen der effektiven und der geschätzten Reinigungszeit (SAXER et al. 1998). Häufig werden die Zähne weniger als zweimal täglich geputzt (MACGREGOR & RUGG-GUNN 1979, DAVIES et al. 2003). Empfohlen wird aber zweimal täglich eine Reinigung mittels Zahnbürste und fluoridhaltiger Zahnpasta während einer Mindestdauer von zwei Minuten. Die fluoridhaltige Kinderzahnpasta sollte direkt nach dem Zahndurchbruch gebraucht werden (DAVIES et al. 2003). Eine Konzentration von 500 ppm Fluorid sollte aber bei Kindern unter drei Jahren nicht überschritten werden, da Kinder bis zu sechs Jahren zwischen 20–60% der verwendeten Zahnpasta schlucken (HELLWIG et al. 1999, HELLWIG 2001). In der Schweiz enthalten die Kinderzahnpasten eine Konzentration von 250 ppm Fluorid.

Die Qualität der täglichen Mundhygiene variiert bei Kindern stark, da Alter, Geschicklichkeit, Motivation, soziales Umfeld und die Kontrolle durch die Eltern eine wichtige Rolle spielen. Die Anforderungen an eine geeignete Kinderzahnbürste wurden von WETZEL (1985) definiert und seitdem nur geringfügig verändert (KIELBASSA 2000). Demnach stellen der kleine, vorne abgerundete Bürstenkopf sowie die Anordnung eines planen Putzfelds nach dem «multi-tufted»-Prinzip und der leicht abgewinkelte kompakte Handgriff geeignete Merkmale einer Kinderzahnbürste dar. Im Vergleich zur Erwachsenenzahnbürste sollte jedoch bei der Kinderzahnbürste die Anpassung an die altersbedingten motorischen und geistig-psychischen Entwicklungsstufen des Kindes berücksichtigt werden, um die erforderliche Adaptation zu erleichtern. Offen bleibt jedoch, inwieweit diese Konstruktionsmerkmale, besonders die Griffgestaltung, Einfluss auf die Effektivität des Putzens haben.

Die meisten Zahnbürsten entfernen die Plaque der Glattflächen relativ gut, jedoch bleibt, abhängig von der Bürsttechnik, zervikal und approximal Plaque zurück. Die vestibulären Bereiche weisen nach dem Zähnebürsten weniger Plaque auf als orale Flächen. Die Unterkieferzähne haben mehr Plaque als die Oberkieferzähne und die Molaren mehr als die Prämolaren oder Schneidezähne. Approximal lassen sich die höchsten Plaquemengen finden (STRAUB et al. 1998). Es konnte gezeigt werden, dass fünfjährige Kinder nur etwa 25% und elfjährige lediglich 50% der Zahnflächen erreichen (QUINLISK et al. 1999). Bei sieben- bis neunjährigen Kindern wird nur etwa 8% der gesamten Putzzeit für die Reinigung der Lingualflächen verwendet. Dafür soll das komplizierte Bewegungsmuster in dieser Region verantwortlich sein (QUINLISK et al. 1999). Hinzu kommt, dass die dominante Hand die bevorzugte Putzseite bestimmt und dementsprechend

signifikante Unterschiede in der Plaqueentfernung zwischen rechts und links bewirken kann (KIELBASSA 2000). Die Entwicklung neuer Zahnbürsten hatte zum Ziel, die Anwendung zu vereinfachen und eine Verbesserung der Mundhygiene zu erreichen. Dazu gehören die neue Generation von elektrischen Zahnbürsten sowie die mehrköpfigen Zahnbürsten wie die dreiköpfige «Superbrush». Die Meinungen in der Literatur bezüglich der Putzeffektivität der Mehrkopfbürsten gehen auseinander. Die einen beschreiben eine bessere Plaqueentfernung (BAY et al. 1967, BASTIAAN 1984, 1986, BLOCH-ZUPAN & MANIERE 1996, ZIMMER et al. 1999), die anderen eine gleich gute bis schlechtere Reinigungswirkung als mit einer konventionellen Zahnbürste (HOROWITZ & SUOMI 1974, SAUVETRE et al. 1995, KICHE et al. 2002, KASCHKE et al. 2004). Die Kontrolle durch die Eltern ist auch bei der Dreikopf-Zahnbürste mindestens bis zum Schulalter notwendig (MAKUCH 1994, EICKHOLZ 1996). Wegen der einfachen Handhabung und der relativ guten Putzeffizienz wird die «Superbrush» für die Mundhygiene pflegebedürftiger Personen und Kinder empfohlen (SAUVETRE et al. 1995, BLOCH-ZUPAN & MANIERE 1996, KASCHKE et al. 2004).

Viele Zahnbürsten haben relativ harte Borsten und können die Gingiva traumatisieren (NIEMI et al. 1984, IWAKAMI & WATANABE 1989). Der Einfluss der Borstenhärte auf die Putzeffektivität wurde bei Kindern nicht untersucht. Aus diesem Grund wurde für diese Studie eine sehr weiche Kinderzahnbürste entwickelt, um sie mit einer in der Schweiz verbreiteten Zahnbürste zu vergleichen.

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung bestand darin, die klinische Effektivität dieser Kinderzahnbürsten über einen längeren Zeitraum zu vergleichen.

## Material und Methode

Siebenundvierzig Kindergarten- und Schulkinder aus Wahlen-dorf (Dorf im Kanton Bern, CH) im Alter zwischen fünf und neun Jahren nahmen an dieser Untersuchung während des Jahres 2001 teil. Sie wurden einer von zwei bezüglich Plaqueindex (O'LEARY et al. 1972) balancierten Gruppen zugewiesen. Zu Beginn jeder Testperiode wurden die Kinder im Gebrauch der zu verwendenden Zahnbürste unterwiesen und angehalten, während der jeweiligen Testperiode nur das abgegebene Zahnbürstenmodell zu gebrauchen. Zusätzlich durften während der ganzen Testperiode keine weiteren Mundhygienemittel angewendet werden. Die Probanden waren hingegen in der Wahl der Zahnpasta frei. Das Studiendesign wurde so konzipiert, dass beide Gruppen alle drei Zahnbürstenmodelle abwechselungsweise benutzten (Tab. I). Der Wechsel erfolgte immer nach einer Testphase von zwei Monaten. Nach einer Testzeit von acht Monaten hatten alle Kinder die drei Zahnbürstenmodelle benutzt.

Tab. I Studiendesign. Die Befundaufnahme der verschiedenen Parameter wurde zu Beginn (Sitzung 1) und am Ende jeder experimentellen Periode (Sitzungen 2 bis 5) durchgeführt.

Zeit Gruppen		↓ 0	↓ 2 Mte	↓ 4 Mte	↓ 6 Mte	↓ 8 Mte
A	eigene Zahnbürste	Superbrush	konventionelle Zahnbürste medium-hart	Superbrush	neu entwickelte weiche Zahnbürste	
B	eigene Zahnbürste	konventionelle Zahnbürste medium-hart	Superbrush	neu entwickelte weiche Zahnbürste	Superbrush	
Sitzungen		1	2	3	4	5

Vor der ersten und am Ende jeder weiteren Testperiode wurde die Plaque nach dem Rustogi-modifizierten Navy Index erfasst (RUSTOGI et al. 1992) (Abb. 1). Er wurde mit Hilfe von standardisierten intraoralen Aufnahmen von 53 mesial bis 63 mesial aufgenommen (Abb. 2). Des Weiteren wurde der gingivale Entzündungsgrad (Bluten auf Sondieren, BOP) im ganzen Gebiss bestimmt (AINAMO & BAY 1975, LANG et al. 1986). Der mittlere Plaqueindex (MPI) respektive der mittlere Entzündungsindex (MGI) wurden als Quotienten der befallenen Stellen zu den totalen Messstellen berechnet. Die klinischen Parameter wurden bei allen fünf Untersuchungen durch die gleich geschulten und kalibrierten Untersucher aufgenommen. Es war ihnen nicht bekannt, mit welcher Zahnbürste der Proband geputzt hatte. Die Untersucher wurden vor Beginn und während der Studie kalibriert (A.L.). Die fünf Untersuchungstermine wurden in einem Schulzimmer durchgeführt. Zur Verfügung stand das zahnärztliche Instrumentarium der Schweizer Armee. Die Eltern der Kinder wurden in die Studie nicht direkt involviert, gaben aber ihre schriftliche Einwilligung zur Untersuchung («Informed Consent»). Die Superbrush-Zahnbürste wurde in ihrer Verpackung abgegeben, welcher eine schriftliche Putzanweisung beigelegt ist. Es wurde darauf geachtet, dass die Grösse der abgegebenen Superbrush-Modelle dem Alter des Kindes entsprach (junior oder regular).

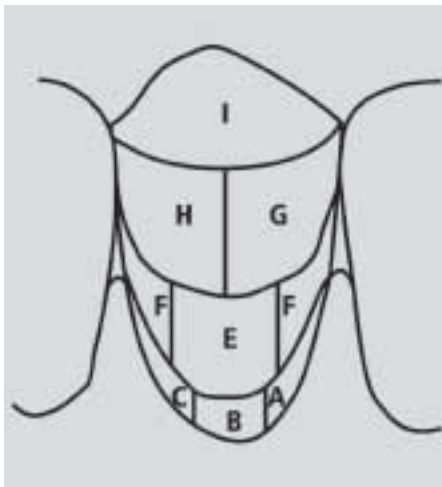


Abb. 1 Modifizierter Plaqueindex nach Rustogi. Angefärbte Plaque wurde auf den vestibulären Flächen der Zähne 53 mesial bis 63 mesial als vorhanden oder abwesend erfasst.



Abb. 2 Standardisierte intraorale Aufnahme zur Erfassung des Plaqueindex nach Rustogi von 53 mesial bis 63 mesial

In der Folge werden die für die Studie wichtigen Schritte beschrieben:

### Zahnbürsten

Es wurden folgende Zahnbürsten abgegeben: die Candida «Pingu», (medium-hart, Mibelle AG, Buchs, Schweiz) (Abb. 3a), eine neu entwickelte weiche Zahnbürste (Curaden AG, Kriens, Schweiz) (Abb. 3b) und die Dreikopf-Zahnbürste «Superbrush» (junior/regular, Dentaco AS, Bergen, Norwegen) (Abb. 3c).

### Zahnbürstetechniken

- Dreikopf-Zahnbürste: Die Superbrush musste im Seitenzahngelände so angesetzt werden, dass sie die Zähne richtig umfasst (Abb. 3d). Mit leichten horizontalen Bewegungen wurden die Zähne von vorne nach hinten gereinigt. Im Frontzahngelände musste die Bürste zusätzlich nach oral und nach labial gekippt werden. Diese Technik wird als «horizontal mini-scrubbing technique» bezeichnet.
- Konventionelle Zahnbürsten: Es wurde die Rotationstechnik nach «Fones» instruiert.

Okklusalflächen: Reinigung mit leichten horizontalen Bewegungen.

Innenflächen: Reinigung oral/vestibulär mit leichten Rotationsbewegungen im Seitenzahn- und Frontzahnbereich. Aussenflächen: Reinigung mit leicht kreisenden Bewegungen unter Einbeziehung der marginalen Gingiva.

### Intraorale Aufnahmen

Standardisierte intraorale Aufnahmen (Frontansicht) wurden zu Beginn und nach jeder experimentellen Phase angefertigt, nachdem die Plaque angefärbt worden war (Paro Plak, Esro AG, 8800 Thalwil). Die Plaqueanfärbung diente auch der gezielten Putztechnik-(Re-)Instruktion. Insgesamt wurden fünf Bilder pro Proband erstellt (Abb. 2).

### Statistische Analyse

Die Verteilung der Daten wurde mit Hilfe von deskriptiven Methoden (Box Plot, QQ Plot) beurteilt. Aus diesen ging jeweils eine Normalverteilung hervor.

Zum Zeitpunkt der Datenerhebung (0/2/4/6/8 Monaten) können die Gruppen als unabhängig voneinander betrachtet werden, weshalb ein ungepaarter t-Test durchgeführt wurde. Bei multiplen Tests wurde nach dem Theorem von Bonferroni korrigiert (Systat 5.2, Systat Inc., Evanston, IL, USA). Die Signifikanz wurde bei  $p \leq 0,05$  festgelegt.

### Resultate

Von den ursprünglich 47 Kindern wurden vier mangels Kooperation aus der Studie ausgeschlossen. Die vier Probanden hatten nicht alle fünf Untersuchungstermine eingehalten. Es nahmen 21 Mädchen mit einem Altersdurchschnitt von 7,4 Jahren und 22 Buben mit einem Altersdurchschnitt von 6,9 Jahren an der Untersuchung teil. Das Gebissalter der Kinder reichte vom Milchgebiss bis zum Wechselgebiss I. Die Kinder wurden den Gruppen A und B nach gleicher Verteilung betreffend dem O'Leary-Plaqueindex zugewiesen (O'LEARY et al. 1972).

In der Abbildung 4 und der Tabelle II sind die durchschnittlichen Entzündungswerte (MGI) festgehalten. Die Abbildung 4 zeigt den Verlauf der durchschnittlichen Entzündungswerte aller Zahnflächen während acht Monaten. Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Zahnbürstenmodellen beobachtet, die Dreikopfbürste «Superbrush» rei-

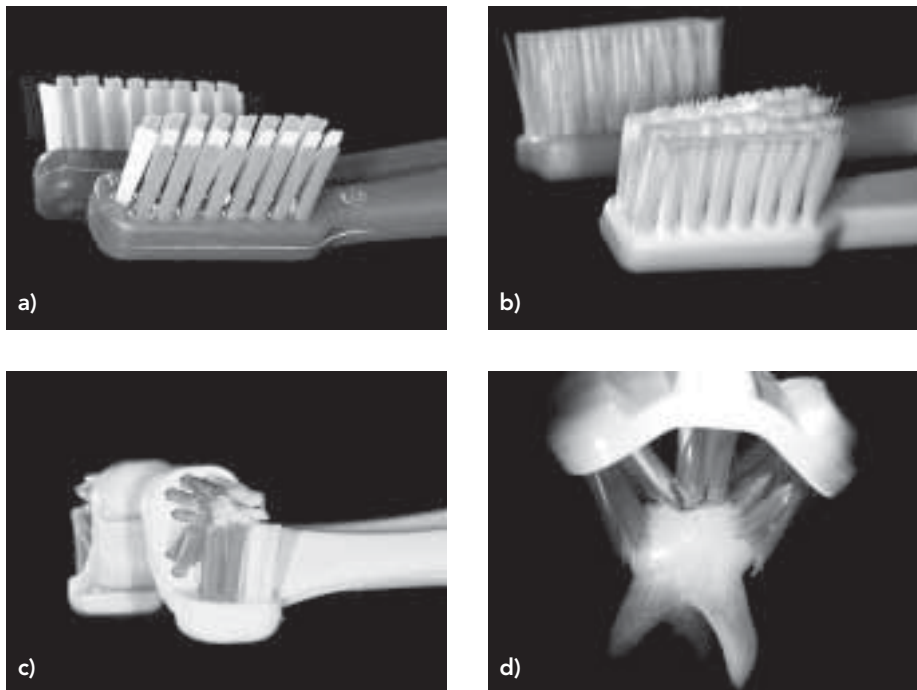


Abb. 3 Verwendete Zahnbürsten: a) konventionelle medium-harte Zahnbürste, b) neu entwickelte weiche Zahnbürste, c) Dreikopfbürste «Superbrush», d) Anwendung der Dreikopfbürste «Superbrush». Zwei Köpfe für die oralen und vestibulären Zahnflächen in einem Winkel von 45° und der dritte Kopf für die okklusale Zahnfläche.

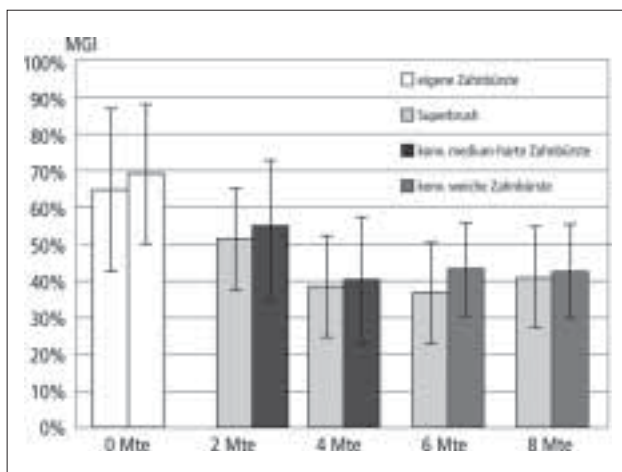


Abb. 4 Durchschnittliche Entzündung (MGI) und (SD) an allen Zahnflächen. Eine signifikante Reduktion der Entzündungswerte wurde nach vier Monaten Studiendauer beobachtet ( $p < 0,05$ ). Keine statistische Signifikanz zwischen den untersuchten Zahnbürstenmodellen ( $p > 0,05$ ).

nigte die Zähne nicht signifikant besser als die weiche Zahnbürste ( $p > 0,05$ ). Eine signifikante Reduktion konnte nach vier Monaten Studiendauer festgestellt werden ( $p < 0,05$ ). Nach acht Monaten waren die Werte immer noch signifikant reduziert, unterschieden sich jedoch statistisch nicht von jenen nach vier Monaten.

Die Tabelle II zeigt die durchschnittlichen Entzündungswerte (MGI) der verschiedenen Zahnflächen im Ober- und Unterkiefer über die Untersuchungszeit von acht Monaten, wobei keine signifikanten Unterschiede nach Gebrauch der verschiedenen Zahnbürstenmodelle gefunden wurden (Ausnahme: Superbrush nach sechs Monaten, Unterkiefer vestibulär). Eine Reduktion der durchschnittlichen Entzündungswerte der vestibulären Flächen des Ober- und Unterkiefers war über die ganze Testperiode deutlich zu erkennen. Der Unterkiefer zeigte dabei zum Teil tiefere Werte als der Oberkiefer. Die durchschnittlichen Entzündungswerte der oralen Flächen des Ober- und Unterkiefers nahmen bis zum vierten Monat ab, danach waren kaum Veränderungen festzustellen. Der Unterkiefer wies in diesem Fall höhere Werte auf als der Oberkiefer. Die Entzündungswerte des Interdentalbereiches im Ober- und Unterkiefer nahmen bis zum vierten Monat ab und stiegen danach wieder leicht an.

Tab. II Durchschnittliche Entzündung (MGI) an verschiedenen Zahnflächen im Ober- und Unterkiefer. Keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den gebrauchten Zahnbürstenmodelle ( $p > 0,05$ ). (Ausnahme: Superbrush nach 6 Monaten, vestibuläre Zahnflächen Unterkiefer).

MGI Mittelwert ± SD	2 Monate		4 Monate		6 Monate		8 Monate	
	*S	*K <sub>1</sub>	*S	*K <sub>1</sub>	*S	*K <sub>2</sub>	*S	*K <sub>2</sub>
Vestibulär OK	0,33±0,19	0,33±0,24	0,19±0,18	0,28±0,24	0,20±0,18	0,22±0,12	0,18±0,18	0,20±0,15
Vestibulär UK	0,24±0,18	0,35±0,23	0,20±0,20	0,17±0,16	0,07±0,07	0,26±0,20	0,17±0,16	0,17±0,15
Palatinal OK	0,56±0,19	0,57±0,39	0,40±0,19	0,46±0,25	0,44±0,19	0,46±0,16	0,45±0,16	0,41±0,18
Lingual UK	0,66±0,23	0,67±0,28	0,45±0,21	0,54±0,22	0,45±0,18	0,52±0,18	0,40±0,12	0,44±0,12
Interdental OK	0,58±0,18	0,60±0,22	0,39±0,17	0,45±0,23	0,45±0,17	0,47±0,20	0,47±0,19	0,53±0,19
Interdental UK	0,59±0,20	0,57±0,39	0,41±0,23	0,45±0,22	0,46±0,11	0,50±0,20	0,50±0,23	0,56±0,21
Labial 53–63	0,38±0,28	0,35±0,31	0,17±0,20	0,30±0,26	0,15±0,20	0,14±0,18	0,17±0,24	0,20±0,24

\* S: Superbrush; K<sub>1</sub>: konventionelle Zahnbürste medium-hart; K<sub>2</sub>: neu entwickelte weiche Zahnbürste



Tab. III Rustogi Plaque Index (MPI) an den vestibulären Zahnflächen von 53 mesial bis 63 mesial. Keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den gebrauchten Zahnbürstenmodelle vorhanden ( $p > 0,05$ ).

MGI Mittelwert $\pm$ SD	2 Monate		4 Monate		6 Monate		8 Monate	
	*S	*K <sub>1</sub>	*S	*K <sub>1</sub>	*S	*K <sub>2</sub>	*S	*K <sub>2</sub>
Labial 53–63	0,52 $\pm$ 0,24	0,49 $\pm$ 0,23	0,47 $\pm$ 0,22	0,46 $\pm$ 0,28	0,50 $\pm$ 0,22	0,50 $\pm$ 0,23	0,56 $\pm$ 0,21	0,57 $\pm$ 0,23

\* S: Superbrush; K<sub>1</sub>: konventionelle Zahnbürste medium-hard; K<sub>2</sub>: neu entwickelte weiche Zahnbürste

Auffallend sind die durchwegs geringeren gingivalen Entzündungswerte der vestibulären Zahnflächen im Vergleich zu den oralen und interdentalen Flächen ( $p < 0,05$ ).

In der Tabelle III sind die durchschnittlichen Plaquewerte von 53 bis 63 nach dem Rustogi-Plaquesindex festgehalten (MPI). Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Zahnbürstenmodellen über die Untersuchungszeit von acht Monaten beobachtet ( $p > 0,05$ ). Nach vier Monaten war eine Reduktion erkennbar ( $p > 0,05$ ). Nach acht Monaten stieg der Plaqueindex wieder leicht an ( $p > 0,05$ ). Bei den lateralen Inzisiven wurde im Vergleich zu den zentralen, eine statistisch signifikante erhöhte Plaqueablagerung gefunden ( $p < 0,05$ ) (Abb. 5).

## Diskussion

Die Daten dieser Studie zeigten, dass in einer Gruppe von fünf- bis neunjährigen Kindern über eine Testperiode von acht Monaten keine signifikanten Unterschiede in der Putzeffektivität der untersuchten Zahnbürsten zu finden waren ( $P > 0,05$ ). Diese Resultate stimmen mit denen von HOROWITZ & SUOMI (1974), SAUVETRE et al. (1995) und KICHE et al. (2002) überein, die bei Gebrauch der Superbrush keine bessere Reinigung im Vergleich zur konventionellen Zahnbürste gefunden haben. ZIMMER et al. (1999) haben jedoch in ihrer Studie gezeigt, dass sowohl Kinder als auch Erwachsene mit der «Superbrush» deutlich mehr Plaque entfernten. Die Untersuchungsdauer jener Studie betrug aber lediglich sechs Wochen, was ein Grund für die unterschiedlichen Studienergebnisse sein könnte.

Unabhängig von der gebrauchten Zahnbürste wurde in dieser Untersuchung eine signifikante Verbesserung der Reinigung über

die ganze Testperiode beobachtet. BASTIAAN (1984) zeigte, dass die Dauer einer Zahnbürstenstudie einen wichtigen Faktor darstellt, da sich mit der Dauer die Plaqueentfernung verbessert. Während der achtmonatigen Testperiode wurde zu Beginn eine markante Verbesserung der Plaqueentfernung bzw. Reduktion der gingivalen Entzündung festgestellt. Gegen Ende der Testzeit kam es zu einer leichten Regression der Putzeffektivität (Abb. 4, Tab. II und III). Dieser Verlauf wird als Hawthorn-Effekt in der Literatur beschrieben und kann nur bei Studien, die mehrere Monate dauern, beobachtet werden (WÖHRL 2001). Einflüsse, die auf die Neuheit der Zahnbürste zurückzuführen sind, werden ausgeschlossen, vielmehr wird die häusliche Pflege der Zähne beurteilt und nicht die Reinigung unter Versuchsbedingungen. Mögliche Erklärungen für die gefundenen Resultate der Superbrush-Gruppe sind folgende: Erstens können die Kooperation, die Motivation und die individuelle Fingerfertigkeit der Probanden sehr stark variieren und, wie in jeder Zahnbürstenstudie, die Ergebnisse beeinflussen. Zweitens scheint die Handhabung der Superbrush nicht so einfach zu sein, wie man sie beschreibt. Damit die angulierten Borsten den zervikalen Bereich des Zahnes erreichen, braucht es einen gewissen Druck auf den Bürstenkopf (Abb. 3d). Dieser Druck in Kombination mit der verlangten Kippung nach oral/labial im Frontzahnsegment kann für Kinder technisch schwierig sein, vor allem im Hinblick auf die noch nicht vollständig ausgebildete Koordinationsfähigkeit in diesem Alter. Diese beschränkte vertikale Bewegung des Superbrush-Kopfes an den Schneidezähnen könnte die Putzeffektivität vermindern, was die tendenziell schlechteren labialen Plaquewerte der Superbrush in diesem Segment erklären würde (Tab. III/Abb. 5). Drittens könnte im Seitenzahn- und Frontzahngebiet ein adäquater Druck der Superbrush auf die Zähne eine Dolenz der Weichgewebe zur Folge haben. Die Borstenangulation ist so ausgerichtet ( $45^\circ$ ), dass die Borsten den Sulcus erreichen und so eine optimale Reinigung ermöglichen, was jedoch für Kinder einen ungewohnten Reiz am Zahnfleisch auslösen könnte. Die Handhabung wird somit erschwert. Jedes Kind wurde bei jeder Kontrolle individuell durch einen Zahnarzt während fünf Minuten mit einem Spiegel re-/instruiert und manuell korrigiert, bis die Anwendung und Putztechnik mit dem jeweiligen Zahnbürstenmodell richtig war. Dieses Vorgehen minimierte eine falsche Anwendung. Das entsprechende Zahnbürstenmodell wurde dann während zweier Monate benutzt, in denen keine Nachkontrolle stattfand.

Die statistisch signifikanten erhöhten Plaqueschnittswerte von 12 und 22 sind dem Durchbruchstadium der Zähne in dieser Alterskategorie zuzuschreiben (Abb. 5). Der laterale Schneidezahn bricht palatinal des zentralen Schneidezahnes und des Milcheckzahnes durch, was die Zahnreinigung erschwert.

In einer klinischen Studie, die eine längere Zeit dauert, sind nicht alle Faktoren, wie Häufigkeit, Dauer des Zähneputzens, Wahl der Zahnpasta usw. kontrollierbar. Aus diesem Grunde hat man hier ein Cross-over-Design gewählt und nicht versucht die Mundhygienehilfsmittel vorzuschreiben.

Wie schon erwähnt, wird mit jeder Superbrush-Zahnbürste die Putzanleitung mitgeliefert, was bei den konventionellen Zahn-

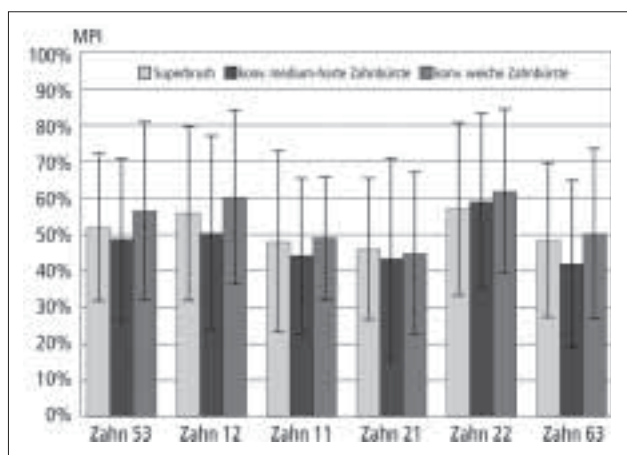


Abb. 5 Durchschnittlicher Plaquebefall (MPI) vestibulär von 53 mesial bis 63 mesial der getesteten Zahnbürsten über eine Zeit von acht Monaten. Keine statistische Signifikanz zwischen den untersuchten Zahnbürstenmodellen ( $p > 0,05$ ). Bei den lateralen Inzisiven wurde im Vergleich zu den zentralen eine statistisch signifikante erhöhte Plaqueablagerung gefunden ( $p < 0,05$ ).

bürsten nicht der Fall ist. Dies könnte eine Bevorzugung der Superbrush-Zahnbürste zur Folge gehabt haben.

Es wurde gezeigt, dass harte Borsten Gingivaverletzungen verursachen können und zu mehr Rezessionen führen (NIEMI et al. 1984, IWAKAMI & WATANABE 1989). Weiche Borsten könnten vor allem bei Kleinkindern die Akzeptanz für die Zahnreinigung erhöhen, da sie keine Gingivaverletzungen verursachen. Es liegen hingegen keine Daten in der Literatur vor, die den Einfluss der Borstenhärte von Kinderzahnbürsten auf die Putzeffizienz untersuchen. Eine neue Zahnbürste mit weichen filamentartigen Borsten zeigte bei Erwachsenen eine gute Reinigungsleistung (YANKELL et al. 2003). Diese Untersuchung hat nun demonstriert, dass die neu entwickelte weiche Kinderzahnbürste (im Handel als CuraKid, Curaden AG, Kriens, Schweiz) eine im Vergleich zu den anderen getesteten Kinderzahnbürsten ebenbürtige Putzeffektivität aufweist.

## Schlussfolgerung

Die Ergebnisse dieser acht Monate dauernden In-vivo-Studie haben gezeigt, dass in einer Gruppe von Schulkindern nach Gebrauch von im Design verschiedenen Zahnbürstenmodellen mit verschiedenen Borstenhärten keine signifikanten Unterschiede in der Putzeffektivität beobachtet wurden. Eine generelle Verbesserung der Putzeffektivität wurde bei allen Kindern über die ganze Testperiode verzeichnet (Hawthorn-Effekt).

## Verdankung

Wir möchten allen Kolleginnen und Kollegen, die an der Untersuchung beteiligt waren, herzlich danken, insbesondere Frau Heidi Bechler für ihren grossen Einsatz.

## Summary

SCHWEIDEGGER N, LUSSI A: **Cleaning efficacy of different toothbrushes for children. A clinical study** (in German). Schweiz Monatsschr Zahnmed 115: 100–106 (2005)

Toothbrushing is still the most effective method to maintain healthy conditions for teeth and gingiva. Over the last decades various manual and electric toothbrushes were developed to simplify oral hygiene and to shorten the duration of plaque removal. The aim of this study was to compare the effectiveness of two conventional toothbrushes and a three-headed toothbrush.

Over a period of eight months 47 schoolchildren, aged between five and nine years, used different toothbrushes (one conventional medium-hard "Pingu", one conventional soft "CuraKid" and the three-headed toothbrush "Superbrush"). The study had a balanced, single blinded cross-over design. The children were assigned to one of two groups balanced with respect to the O'Leary Plaque Index. Following instructions, one group used a conventional brush during two months, the other group the "Superbrush". After two months they changed the brushes. After eight months the children had used all three brushes. The children were instructed to keep their usual oral hygiene habits. At the start and the end of each experimental period, the presence of plaque and gingival inflammation were recorded.

A significant improvement of plaque removal and reduction of the gingival inflammation over eight months were noticed for all three brushes ( $P < 0.05$ ). There were no significant differences in the cleaning efficiency between the three toothbrushes ( $P > 0.05$ ). Significant improvements in plaque removal in children can be

achieved following good brushing instructions regardless of the toothbrush design used.

## Résumé

Le brossage des dents est le moyen le plus efficace de prévenir la carie dentaire et les maladies parodontales. De nouvelles brosses à dents électriques et conventionnelles ont été conçues pour faciliter le contrôle de la plaque dentaire et réduire le temps du brossage. Le but de cette étude était de comparer l'efficacité de deux brosses à dents conventionnelles et d'une brosse à dents à trois têtes.

Pendant une période de huit mois, 47 enfants âgés de cinq à neuf ans ont utilisé trois brosses à dents différentes (une conventionnelle medium-hard «Pingu», une conventionnelle soft «CuraKid» et une à trois têtes «Superbrush»). Deux groupes d'enfants ont été formés selon l'indice de plaque O'Leary. Après instructions de brossage, un groupe a utilisé une brosse à dents conventionnelle, l'autre groupe la «Superbrush». Après deux mois chaque groupe a changé de brosses. Après huit mois les enfants avaient ainsi utilisé successivement les trois brosses à dents. Il a été demandé aux enfants de ne pas modifier leurs habitudes d'hygiène buccale. Au début et à la fin de chaque période expérimentale, la présence de plaque et d'inflammation gingivale ont été mesurées.

Après une période de huit mois, une amélioration significative de l'état gingival et du contrôle de la plaque ont été observées pour les trois brosses à dents testées ( $P < 0,05$ ). Il n'y a pas eu de différences significatives dans le contrôle de la plaque dentaire parmi les trois brosses à dents testées ( $P > 0,05$ ).

Une amélioration significative du contrôle de la plaque dentaire chez les enfants peut donc être réalisée après de bonnes instructions de brossage, indépendamment du type de brosse à dents utilisé.

## Literaturverzeichnis

- AINAMO J, BAY I: Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J* 25: 229–235, 1975
- BASTIAAN R J: Comparison of the clinical effectiveness of a single and double-headed toothbrush. *J Clin Periodontol* 11: 331–339, 1984
- BASTIAAN R J: The cleaning efficiency of different toothbrushes in children. *J Clin Periodontol* 13: 837–840, 1986
- BAY I, KARDAL K M, SKOUGAARD M R: Quantitative evaluation of the plaque-removing ability of different types of toothbrushes. *J Periodontol* 38: 526–533, 1967
- BLOCH-ZUPAN A, MANIERE M C: Une nouvelle brosse à dents à trois têtes: étude comparative chez l'enfant. *Information dentaire* 36: 2753–2758, 1996
- DAVIES R M, DAVIES G M, ELLWOOD R P: Prevention. Part 4: Toothbrushing: what advice should be given to patients? *Br Dent J* 195: 135–141, 2003
- EICKHOLZ P: Zahnreinigung bei Kindern. In: Staehle H J, Koch M J. *Kinder- und Jugendzahnheilkunde*. Köln: Deutscher Zahnärzte Verlag, 90–95, 1996
- FRANSDEN A M: Mechanical oral hygiene practices. State-of-the-science review. In: Løe H, Kleinmann DV (eds.). *Dental plaque control measures an oral hygiene practices*. Proceedings from a state-of-the-science workshop. Oxford: Irl Press Ltd, 93–116, 1986
- HELLWIG E: Neue Empfehlung zur Kariesprophylaxe mit Fluoriden. *Oralprophylaxe* 23: 17–21, 2001

- HELLWIG E, BUCHALLA W, ATTIN T: Hängt die Wirksamkeit einer Zahnpasta von der Fluoridkonzentration ab? *Oralprophylaxe* 21: 28–31, 1999
- HOROWITZ A M, SUOMI J D: A comparison of plaque removal with a standard or unconventional toothbrush by youngsters. *J Periodontol* 45: 760–764, 1974
- IWAKAMI K, WATANABE Y: Gingival response by the effect of brushing method and hardness of the toothbrush bristle. *Meikai Daigaku Shigaku Zasshi* 18 (2): 244–266, 1989
- KASCHKE I, ZELLER A, ZIMMER S, BARTHEL-ZIMMER C, JAHN K R: Patienten mit Behinderungen – welche Zahnbürsten sind zu empfehlen? *Prophylaxe impuls* 8: 16–23, 2004
- KICHE M S, FAYLE S A, CURZON M E J: A clinical trial comparing the effectiveness of a three-headed versus a conventional toothbrush for oral hygiene in children. *Paed Dent* 1: 33–38, 2002
- KIELBASSA A M: Zur Frage der Auswahl einer geeigneten Kinderzahnbürste. *Dtsch Zahnärzteblatt* 6: 314–321, 2000
- LANG N P, JOSS A, ORSANIC T, GUSBERTI F A, SIEGRIST B E: Bleeding on Probing. A predictor for the progression of periodontal disease? *J Clin Periodontol* 13: 590–596, 1986
- MACGREGOR I D M, RUGG-GUNN A J: A survey of toothbrush sequence in children and young adults. *J Periodontol Res* 14: 225–230, 1979
- MAKUCH A: Die Entwicklung von Fertigkeiten zur Zahn- und Mundpflege im Vorschulalter (I). *Oralprophylaxe* 16: 147–151, 1994
- NIEMI M L, SANDHOLM L, AINAMO J: Frequency of gingival lesions after standardized brushing as related to stiffness of toothbrush and abrasiveness of dentifrice. *J Clin Periodontol* 11: 254–261, 1984
- O'LEARY T J, DRAKE R B, NAYLOR J E: The Plaque control record. *J Periodontol* 43: 38, 1972
- QUINLISK J, ROBERTS M, TAVARES M: An evaluation of children's toothbrushing habits and techniques. *J Dent Res* 78: 414, 1999
- RUSTOGI K N, CURTIS J P, VOLPE A R, KEMP J H, MCCOLL J J, KORN L R: Refinement of the Modified Navy Plaque Index to increase plaque scoring efficiency in gumline and interproximal tooth areas. *J Clin Dent* 3: C9–C12, 1992
- SAUVETRE E, ROZOW A, DE MEEL H, RICHEBE A, ABI-KHALIL M: Comparison of the clinical effectiveness of a single and triple-headed toothbrush in a population of mentally retarded patients. *Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol* 38: 115–119, 1995
- SAXER U P, BARBAKOW J, YANKELL S L: New studies on estimated and actual toothbrushing times and dentifrice use. *J Clin Dent* 9: 49–51, 1998
- STRAUB A M, SALVI G E, LANG N P: Supragingival plaque formation in the human dentition. In: Lang NP, Attstrom, Loe HA. *Proceedings of the European workshop on mechanical plaque control*. Chicago: Quintessence Publishing Co, 72–84, 1998
- WETZEL W E: Untersuchungen zur Eignung verschiedener neuerer Zahnbürsten für Kleinkinder. *Oralprophylaxe* 7: 41–46, 1985
- WÖHRL P: Die Rolle der Handzahnbürste in der Mundhygiene. *ZMK, Sonderdruck zur Ausgabe* 3: 1–12, 2001
- YANKELL S L, SHI X, EMLING R C: Laboratory evaluation of two toothbrushes for removal of artificial plaque above, around and below the gingival margin. *J Clin Dent* 14: 19–22, 2003
- ZIMMER S, DIDNER B, ROULET J F: Clinical study on the plaque-removing ability of a new triple-head toothbrush. *J Clin Periodontol* 26: 281–285, 1999