

Dr. Sigrid E. Stiller

# haut.de: Mund- und Zahnpflege

Alltägliche Routine,  
Reinigung und Vorsorge,  
Produktkunde



**health&media**

Dr. Sigrid E. Stiller

haut.de:  
Mund- und Zahnpflege

Alltägliche Routine,  
Reinigung und Vorsorge,  
Produktkunde

## Impressum

haut.de: Mund- und Zahnpflege  
Alltägliche Routine, Reinigung und Vorsorge, Produktkunde

1. Auflage 2018

Autorin: Dr. Sigrid E. Stiller

Redaktion: Online-Portal [www.haut.de](http://www.haut.de);  
unter Mitarbeit von Klaus Afflerbach

Gestaltung und Layout: Katharina Merz

E-Book-Herstellung: health&media GmbH

Verlag:  
health&media GmbH  
Dolivostraße 9  
D-64293 Darmstadt  
[www.health-media.de](http://www.health-media.de)

ISBN 978-3-945409-18-3

Copyright © health&media 2018

Titelbild: © Kurhan / Fotolia

### Bibliografische Information:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über [www.dnb.de](http://www.dnb.de) abrufbar.

Rechtlicher Hinweis: Die in diesem Werk wiedergegebenen Gebrauchsnamen, Handelsnamen und Warenbezeichnungen können auch ohne besondere Kennzeichnung Marken sein und unterliegen als solche den gesetzlichen Bestimmungen. Der Inhalt wurde sorgfältig recherchiert, bleibt aber ohne Gewähr für Richtigkeit und Vollständigkeit. Nachdruck oder Kopien dieses Werkes nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages.

## Die Autorin

**Dr. Sigrid E. Stiller** ist Chemikerin und verfügt über langjährige Berufserfahrung im Bereich der wissenschaftlichen Forschung und innovativen Produktentwicklung für die Mund- und Zahngesundheit.

Regelmäßig wurde sie als wissenschaftliche Sachverständige in den Fachbeirat von Stiftung Warentest für Testvorhaben im Bereich Mund- und Zahnpflege berufen. Sie wirkte durch langjährige Mitarbeit in Arbeitsgruppen beim Deutschen Institut für Normung an Normungsvorhaben zur Erarbeitung globaler Standards im Bereich Mundhygieneprodukte (Zahnbürsten, Zahnpasten, Mundwässer, Prothesenhaftmittel) mit.



## **Inhalt**

Vorwort	5
Die Bedeutung von Mund- und Zahngesundheit	6
Historisches – Mund- und Zahnhygiene in früherer Zeit	8
Die Zähne, die Zunge und die Mundhöhle – Aufbau und Funktionen	11
Der bakterielle Zahnbelag (Plaque) und Zahnstein	19
Zahn- und Zahnfleischerkrankungen	22
Die drei Säulen der Mund- und Zahngesundheit – Reinigung, Kontrolle, Ernährung	35
Mund- und Zahnpflegeprodukte	41
Zahnpflege für Kinder	77
Mundgeruch (Halitosis) – Ursachen und Abhilfe	84
Zahnersatz – Implantat oder Prothese?	87
Zur Haltbarkeit von Mund- und Zahnpflegeprodukten	100
Literatur und weiterführende Links	101

## **Vorwort**

„Gesund beginnt im Mund“ heißt ein zentraler Merksatz der Gesundheitsvorsorge, der in den letzten Jahren immer wieder durch aktuelle Studien belegt wurde. Und das in mehrfacher Hinsicht: Als „Pforte“ einer ausgewogenen Ernährung, die ihren Beitrag für eine gute Gesundheit leistet. Aber auch als wichtiger Teil der Körperpflege – schließlich begleiten uns Mundhygiene und regelmäßige Zahnpflege von den ersten Milchzähnen bis zum Zahnersatz im fortgeschrittenen Alter.

Zusammen mit Sigrid Stiller, einer ausgewiesenen Expertin für Mund- und Zahngesundheit, hat die Redaktion von *haut.de* dieses wichtige Thema jetzt aufgegriffen. Dieses eBook beschreibt fundiert und gut verständlich die nachhaltige Bedeutung gezielter Zahnpflege in jedem Alter, gibt praktische Tipps für den Umgang und erklärt die Inhaltsstoffe von Zahnpflegeprodukten – und das ohne erhobenen Zeigefinger.

Ein strahlendes Gebiss und gesundes Zahnfleisch gehören zu den Grundlagen für persönliches Wohlfühlen, gepflegtes Auftreten und nicht zuletzt für eine attraktive Ausstrahlung. Unsere fundierten und werbefreien Verbraucherinformationen sollen Sie auf diesem Weg begleiten – ich wünsche Ihnen viel Spaß bei Lesen.

Klaus Afflerbach

*Chefredakteur Internetportal „haut.de“, Darmstadt, August 2018*

## Die Bedeutung von Mund- und Zahngesundheit

Gesunde, saubere, ästhetisch aussehende Zähne, rosiges, festes Zahnfleisch und ein gepflegter Mund sind für die persönliche Ausstrahlung und das individuelle Lebensgefühl sehr wichtig. Sie sind ein Ausdruck von Vitalität, Jugend, Pflege- und Gesundheitsbewusstsein und tragen zum allgemeinen Wohlfinden bei alltäglichen Dingen wie Essen, Sprechen und Lachen bei und geben Selbstsicherheit im sozialen Miteinander. Umso wichtiger ist es daher, Mund und Zähne gesund zu halten und vor Krankheiten zu schützen.

Gute Mund- und Zahnpflege ist inzwischen ein selbstverständlicher, fester Bestandteil der individuellen Gesundheitsvorsorge. In Deutschland wächst das Verständnis für gesunde, ästhetisch aussehende Zähne als Ausdruck von Lebensqualität, und zeitgleich verbessert sich das Pflegeverhalten. Das wachsende Gesundheitsbewusstsein und die Erkenntnis über die Wichtigkeit von Prophylaxemaßnahmen haben sich in den vergangenen Jahren positiv auf die Zahngesundheit ausgewirkt, wie die neuesten Erhebungen der Fünften Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS V, 2016) belegen.

Das Bewusstsein, dass gesunde Zähne auch das Ergebnis eigenverantwortlichen Handelns sind, wächst: 70–85% (je nach Altersgruppe) der Menschen sind demnach überzeugt, selbst viel oder sehr viel für die Gesundheit der eigenen Zähne tun zu können. Tägliches Zähneputzen gehört ebenso selbstverständlich dazu wie der regelmäßige Besuch beim Zahnarzt. Mehr als drei von vier Befragten gaben an, den Zahnarzt regelmäßig zur Kontrolle aufzusuchen (82% der Kinder, 72% der Erwachsenen und 90% der Senioren).

Die Häufigkeit von Karieserkrankungen und schweren Parodontalerkrankungen ist in den vergangenen Jahren deutlich zurückgegangen: Ein Großteil der Kinder im Alter von 12 Jahren hat noch ein naturgesundes Gebiss, weniger Zähne gehen durch Karies verloren und Erwachsene behalten mehr eigene Zähne bis ins hohe Alter. Trotzdem lassen sich die häusliche Zahnpflege und das Bewusstsein über die Wichtigkeit der häuslichen Mundhygiene noch verbessern.

Das ist lohnenswert, denn wer seinem Mund und Zähnen die notwendige Aufmerksamkeit schenkt und die richtige Pflege zukommen lässt, tut nicht nur etwas für seine Mundgesundheit, sondern – wie neuere Erkenntnisse vermuten

lassen – auch für die Gesundheit des ganzen Körpers. Denn: Gesund beginnt im Mund – Mundgesundheit und Allgemeingesundheit hängen eng miteinander zusammen. Modernen wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge gibt es Wechselwirkungen zwischen Erkrankungen im Mund- und Zahnbereich und zahlreichen anderen Beschwerden.

Nach Ansicht von Experten besteht z. B. ein enger Zusammenhang zwischen Diabetes mellitus und Parodontitis. Auch Rauchen begünstigt parodontale Erkrankungen. Insbesondere die Parodontitis, die entzündliche Erkrankung des Zahnhalteapparates, gilt als Risikofaktor für die Gesundheit des gesamten menschlichen Organismus. In der medizinischen Wissenschaft wird derzeit diskutiert, inwieweit die Parodontitis auslösenden Keime auch für Herz-Kreislauf-Beschwerden, rheumatische Krankheiten, Magen-Darm-Erkrankungen, Risiken für Frühgeburten oder Rücken- und Schulterschmerzen verantwortlich gemacht werden können.

Heute können Zähne durch eine gezielte Vorsorge bis ins hohe Alter erhalten bleiben. Um den wichtigsten Erkrankungen der Mundhöhle, wie Karies, Gingivitis und Parodontitis vorzubeugen, sind eine regelmäßige, zielgerichtete häusliche Mundhygiene mit geeigneten Mund- und Zahnpflegeprodukten, eine (zahn)gesunde Ernährung sowie regelmäßige Kontrolluntersuchungen beim Zahnarzt mit professioneller Zahnreinigung wichtige Voraussetzungen.



## Historisches – Mund- und Zahnhygiene in früherer Zeit

Zahlreiche archäologische Funde belegen, dass Zahnkrankheiten so alt sind wie die Menschheit selbst. Bei den sterblichen Überresten der Ureinwohner Ecuadors und bei den 7000 Jahre alten ägyptischen Mumien fand man bereits eine Art primitiven Zahnersatz.

Mund- und Zahnpflege wurde bereits vor Jahrtausenden betrieben. Neben dem unmittelbaren Nutzen waren die Motive oft religiöser Natur. Zum Schutz vor Krankheiten oder zu deren Heilung wollte man sich der Hilfe überirdischer Wesen versichern, denen man nur nach entsprechender Waschung des Körpers und der Mundhöhle gegenübertreten durfte. Priester und Ärzte verfügten über naturheilkundliche Kenntnisse und versuchten, Mund- und Zahnkrankheiten durch Spülungen oder Einreibungen mit verschiedenen Stoffen aus der „Apotheke der Natur“ zu lindern.

Bereits im 3. Jahrtausend vor Christus wurden in chinesischen und indischen Schriften Zahnpflegemittel aus pflanzlichen Extrakten erwähnt. Im antiken Mesopotamien putzte man sich die Zähne mit einem Mittel aus Baumrinde und Alaun. In Ägypten gehörten Mundspülungen mit Minze, Zimt, Salbei oder anderen Pflanzenauszügen zur täglichen Morgenwäsche.

Als Zahnreinigungsmittel benutzte man schon früh abrasiv wirkende Stoffe meist tierischen Ursprungs, die z. B. durch Zermahlen von Schneckenhäusern oder Muschelschalen oder Veraschung von Tierknochen hergestellt wurden. Auch Bimsstein, Tonerde, Marmorpulver und Natron wurden eingesetzt und mit Weinessig zu einer pastösen Masse vermergt.

Mitte des 19. Jahrhunderts entwickelten sich die heute kaum noch gebräuchlichen Zahnseifen, die aus Kreide oder Bimsstein und Seife bestanden. Zahnpasten für die breite Bevölkerung sind eine Errungenschaft des industriellen Zeitalters. Die ersten modernen Zahnpasten in Tuben kamen um 1900 in den USA und in Deutschland auf den Markt.

Die Erforschung der „Zahnfäule“ (Karies) war eine der Hauptaufgaben, der sich die Gelehrten schon früh stellten. Vor rund 4000 Jahren dachten die Menschen, dass die „Zahnfäule“ durch den sogenannten „Zahnwurm“ ausgelöst

wird; noch Anfang des 19. Jahrhunderts nahm man eine „Säftestörung“ im Mund als Ursache an.

Schon früh wurde ein Zusammenhang zwischen Hygiene und Gesundheit entdeckt. Hippokrates beispielsweise bemerkte um 460 vor Christus: „Die Karies wird nicht durch einen Wurm verursacht, sondern es spielen andere Dinge eine große Rolle.“ Er empfahl, die Zähne und das Zahnfleisch täglich zu reinigen.

Ein Meilenstein für die moderne Zahnmedizin war 1883 W.D. Millers Veröffentlichung „Die Mikroorganismen in der Mundhöhle“. Zahnkaries war seiner Theorie nach das Ergebnis eines „chemisch-parasitären“ Prozesses: Mikroorganismen vergären Kohlenhydrate (Zucker), es bilden sich gefährliche Säuren, die den Zahn „faulen“ lassen. Er empfahl, durch Bekämpfung der Bakterien Mund und Zähne sauber zu halten und so Zahnkrankheiten vorzubeugen. Die Entwicklung von antibakteriell und antiseptisch wirkenden Produkten trug um 1900 diesem gestiegenen Hygienebewusstsein Rechnung.

Seit wann es die erste Zahnbürste gibt, darüber streiten sich die Geister. Einigen Quellen zufolge wurde sie im 15. Jahrhundert nach Christus in China erfunden. Zwar war sie damals noch pinselförmig gestaltet, aber bereits 1609 wird in einer chinesischen Enzyklopädie der erste plattenförmige Borstenträger, wie er bis heute üblich ist, dokumentiert. Als Material wurden Schweineborsten verwendet.

Andere Schriften erwähnen den Gebrauch zahnbürstenähnlicher Geräte schon im Jahr 272 vor Christus. Um 400 nach Christus berichtet die altindische Sammlung medizinischen Wissens, die Sushruta Samhita, von faserig gekauten Zweigen, die mit einer Mixtur aus Honig, Öl, pulverisiertem bengalischen Pfeffer, Salz, Ingwer und Zimt der Zahnreinigung dienen. Ausgefranste Pflanzen- und Holzstiele wurden auch bei den Azteken sowie im Orient verwendet.

Während die Zahnpflege bei Naturvölkern in Afrika oder Asien zur Routine gehörte, blieb die Zahnbürste in Europa ein außergewöhnlicher Luxusartikel. Besonders verziert, aus Elfenbein geschnitzt oder mit Schmucksteinen dekoriert, war sie zur Zeit der großen Könige nur dem reichen Adel oder einflussreichen Hansefamilien vorbehalten.

Eine erste Beschreibung einer Zahnbürste neueren Musters findet sich in einem Lexikon, das 1719 in Leipzig erschien. Demnach war die Zahnbürste ein Instrument, dessen Borsten „nicht zu hart sein dürfen“. Auch sollten sie „eng beisammenstehen, um das Zahnfleisch nicht zu verletzen“. Das „Gerät“ wurde aber noch nicht zum Zähneputzen benutzt, sondern nur zur Entfernung von Schleim aus dem Mund. Zur Zahnpflege sollte täglich ein Leinenlappchen verwendet werden. Erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts setzte sich die Zahnbürste in Europa durch. Um 1800 entwickelte dann ein Engländer den Vorgänger der heutigen Zahnbürste. Sie war allerdings so teuer, dass sie sich kaum jemand leisten konnte. Auch war die Haltbarkeit der Bürsten eingeschränkt, da man hauptsächlich Pferdehaare als Borstenmaterial einsetzte, die jedoch viel zu weich waren.

Ein Meilenstein für den Siegeszug der modernen Zahnbürste als wichtigstes Zahnreinigungs-Hilfsmittel für jedermann war die Erfindung der Kunstfaser Polyamid (Nylon®) um 1940. Die Kunststoffborsten waren haltbarer als die Naturborsten und konnten kostengünstiger hergestellt werden – Zahnbürsten wurden für große Bevölkerungskreise erschwinglich.

# Die Zähne, die Zunge und die Mundhöhle – Aufbau und Funktionen

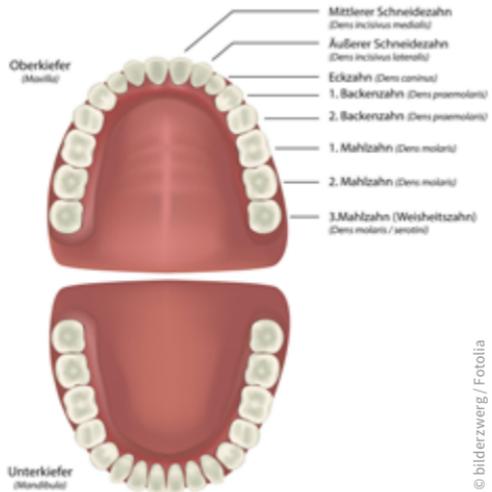
## Das menschliche Gebiss

Die Hauptaufgabe des menschlichen Gebisses ist das Zerkleinern der Nahrung. Sehr wichtig sind die Zähne auch für die Verständigung, denn einige Laute, die sogenannten Dentale, können nur mithilfe der Zähne gebildet werden. Darüber hinaus signalisiert ein gesunder Mund mit schönen Zähnen auch Vitalität, Attraktivität, Jugendlichkeit und Pflegebewusstsein. Aber: Nur gesunde Zähne sind schöne Zähne. Ein ungepflegter Mund wirkt abstoßend und seine Funktionalität ist eingeschränkt.

Das menschliche Gebiss besteht aus mehreren Zahngruppen mit unterschiedlichen Formen, die sich aus ihren jeweiligen Aufgaben beim Kauen ergeben. Während die keilförmigen Schneidezähne dem Abbeißen der Nahrung dienen, führen die mit starken Wurzeln im Knochen verankerten, spitz zulaufenden Eckzähne die Seitwärtsbewegungen des Unterkiefers aus und halten die Nahrung fest. Die zweihöckrigen kleinen Backenzähne (Prämolare) und die vier- bis fünfhöckrigen Mahlzähne (Molare) sind für das Zerkleinern und Zermahlen der Nahrung zuständig.

## Das Erwachsenenengebiss

Der vollständige Zahnstatus eines Erwachsenen umfasst in Ober- und Unterkiefer jeweils 4 Schneide-, 2 Eck-, 4 Backen- und 6 Mahlzähne, insgesamt also 32 Zähne. Abweichungen bei Form und Anzahl sind möglich.



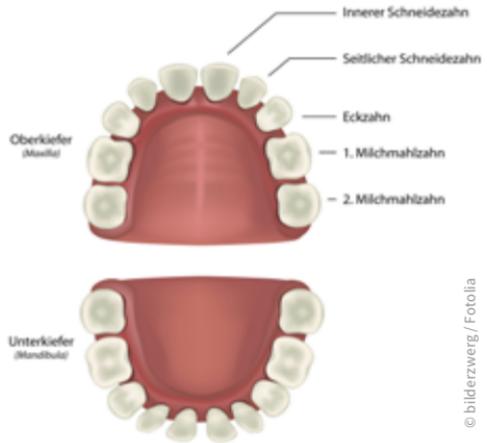
© bilderzweig / Fotolia

## Das Milchzahn-Gebiss

Im Milchgebiss von Kindern gibt es natürlich auch Mahlzähne, die Milchmolaren. Die großen Mahlzähne des Erwachsenengebisses fehlen beim Milchzahngebiss, sodass das Milchgebiss nur 20 Zähne zählt.

Die ersten Zähne (Milchzähne) werden bereits in der 6. Schwangerschaftswoche im Mutterleib angelegt und brechen dann beim Säugling etwa ab dem 6. Lebensmonat

in die Mundhöhle durch. Die bleibenden Zähne (mit Ausnahme der „Weisheitszähne“) werden gegen Ende der Schwangerschaft angelegt und ersetzen beim Kind etwa ab dem 6. Lebensjahr die Milchzähne. Die vollständige Ausbildung der Zähne (mit Ausnahme der „Weisheitszähne“) dauert etwa bis zum 13. Lebensjahr.



© bilderberg / Fotolia

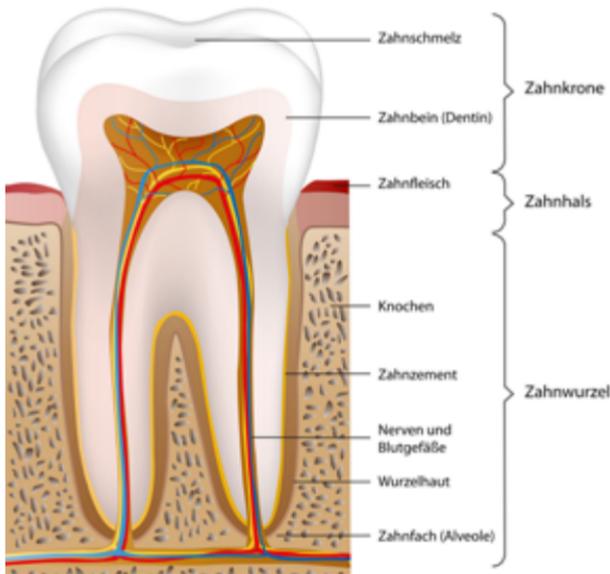
## Zahnaufbau – von der Wurzel bis zur Krone

Ein gesunder Zahn (lat.: dens) besteht aus der in die Mundhöhle hineinragenden Zahnkrone und der im Kieferknochen verankerten Zahnwurzel. Am Übergang von der Zahnwurzel zur Zahnkrone, dem Zahnhals, umschließt der Zahnfleischsaum die Zähne wie ein Dichtungsring. Während die Zahnkrone vielfältigen Wechselwirkungen innerhalb der Mundhöhle ausgesetzt ist, liegt die Zahnwurzel geschützt im Kiefer.

Der Übergangsbereich von der Zahnwurzel zur Zahnkrone spielt für die Erhaltung der Mundgesundheit eine große Rolle. Denn genau an dieser Nahtstelle zwischen bakteriell besiedelter Außenwelt und keimfreier Innenwelt entscheidet sich, ob Zahnbederkrankungen entstehen oder nicht.

Das Hartgewebe der Zähne bilden Zahnschmelz (lat.: enamelum), Zahnbein (Dentin) und Wurzelzement.

Der **Zahnschmelz** ist das am stärksten mineralisierte und härteste Gewebe des menschlichen Organismus. Er besteht zu über 95% aus der anorganischen Verbindung Hydroxylapatit (ein Calcium-Phosphat-Mineral), ca. 2% Wasser, 3% organischen Substanzen sowie Spuren von Natrium, Kalium, Magnesium, Strontium, Selen, Zink, Chlorid, Fluorid und anderen Elementen.



© bilderzweig / Fotolia

Doch obwohl der Zahnschmelz härter ist als Quarz, ist er gegen Säureangriffe und gegen mechanischen Abrieb nicht geschützt. Er reagiert unter den chemischen Bedingungen der feuchten Mundhöhle. Der Oberflächenschmelz steht im ständigen Austausch mit den im Speichel gelösten Mineralien. Als Schutzfaktor schafft der Speichel in der gesunden Mundhöhle ein Milieu, das z. B. nach säurebedingten Mineralverlusten die Remineralisation (Wiedereinlagerung von Mineralbausteinen) der Zähne fördert. Zahnschmelz ist „einmalig“ – er wächst nicht nach.

Der Zahnschmelz bedeckt die Zahnkrone in unterschiedlicher Stärke. Während er auf den Höckern der Kauflächen und an den Schneidekanten der Zähne etwa 2–3mm dick ist, läuft er am Zahnhals in einer dünnen Schmelzfahne aus. Auf den Kauflächen der Backen- und Mahlzähne bilden spaltenförmige

Vertiefungen die sogenannten Fissuren. Die Eigenfarbe des Zahnschmelzes ist grau-bläulich-gelb. Er ist im Wesentlichen transparent, sodass die individuelle Zahnfarbe des Menschen weniger durch die Farbe des Zahnschmelzes, sondern durch die gelbliche Tönung des darunterliegenden Zahnbeins bestimmt wird.

## Zahnbein und Zahnmark

Das knochenähnliche **Zahnbein** (Dentin) bildet die Hauptmasse des Zahnes. Als gelblicher Kern im Inneren der Zähne gelegen, wird es im Wurzelbereich vom Wurzelzement bedeckt, im Kronenbereich vom Zahnschmelz umschlossen. Mit etwa 70% Hydroxylapatit (Calcium-Phosphat-Mineral) ist der Mineralgehalt des Dentins deutlich geringer als der des Zahnschmelzes. Weiterhin enthält Dentin etwa 15% organische Bestandteile und 15% Wasser. Normalerweise tritt das Dentin nicht an die Zahnoberfläche. Es kann aber durch chemische Erosion oder mechanische Abtragung des Zahnschmelzes freigelegt werden.

Erkrankungen des Zahnfleisches können zu einem Rückgang des Zahnfleisches mit anschließendem Abbau des Wurzelzements führen und so das Zahnbein freilegen. Das Dentin ist durchzogen von unzähligen feinsten Kanälchen, den Dentintubuli, die mit Flüssigkeit gefüllt sind und eine direkte Verbindung zur Pulpa, umgangssprachlich „Zahnnerv“ genannt, haben. An den offengelegten Tubuli setzen physikalische und chemische Reize, wie Hitze, Kälte, Süßes, Säuren oder Druck, einen Flüssigkeitsstrom in Gang, der über feine Nervenfasern bis zur Pulpa weitergeleitet werden kann, und dort eine Reizung der Schmerzrezeptoren bewirkt. Betroffene leiden dann unter überempfindlichen, „sensitiven“ Zähnen, auch Dentinhypersensitivität genannt.

Im Zahninneren grenzt das Dentin an das **Zahnmark**, die Pulpa. Sie besteht aus Bindegewebe und enthält die nährenden Blutgefäße sowie zahlreiche markhaltige Nerven. An der Kontaktfläche zwischen Pulpa und Zahnbein liegen in einer geschlossenen Zelllage die Zahnbeinbildner. Verletzungen des Zahnmarks reparieren sie durch die Ablagerung neuer Dentinschichten. Im Gegensatz zu Wurzelzement und Zahnschmelz ist das Zahnbein sehr schmerzempfindlich und kann heftig auf physikalische und chemische Reize reagieren. Das Zahnmark ist über den Blutkreislauf mit dem gesamten Organismus verbunden.

## Der Zahnhalteapparat (Parodontium)

Ein gesunder Zahn ist mit der Zahnwurzel fest in seiner Umgebung verankert. Dafür sorgt der **Zahnhalteapparat (Parodontium)**. Zum Zahnhalteapparat rechnet man das Zahnfleisch (Gingiva), das knöcherne Zahnfach, das die ganze Zahnwurzel umgibt (Alveolarknochen), das Wurzelzement und die Wurzelhaut.

Das **Zahnfleisch (Gingiva)** ist der äußere Abschluss des Zahnhalteapparates. Es umschließt den Zahn wie eine Art Dichtungsring und hat die wichtige Aufgabe, das darunterliegende Wurzelgewebe gegen schädliche Einflüsse aus der Mundhöhle zu schützen. Der Zahnfleischrand als Grenzfläche zwischen steriler „Innenwelt“ und der belebten „Außenwelt“ der Mundhöhle ist ein neuralgischer Punkt für die Erhaltung der Mundgesundheit. Gesundes Zahnfleisch lässt sich daran erkennen, dass der Zahnfleischsaum in einem spitzen Winkel gegen den Zahn ausläuft und eine blassrosa Farbe hat. Seine Oberfläche zeigt eine deutliche Stippelung, die an die Oberflächenstruktur einer Orange erinnert.

Der **Alveolarknochen** besteht aus einer dünnen Knochenwand und bildet das Zahnfach (die Alveole), in dem der Zahn steckt.

Das **Wurzelzement** ist eine dünne, knochenähnliche Schicht, die die Zahnwurzel vom Zahnhals bis zur Wurzelspitze umgibt. Seine Stärke variiert. Zwischen Wurzelzement und Alveolarknochen liegt die bindegewebsartige **Wurzelhaut**. Diese sorgt durch zahlreiche kurze Sehnenfasern, die aus dem Knochen in die Zahnwurzel einstrahlen, für die elastische, aber stabile Verankerung des Zahnes im Kiefer.

Bakterielle Zahnbeläge, die einen Schwund des Zahnfleisches und die Bildung von Zahnfleischtaschen auslösen, aber auch altersbedingte Abbauvorgänge können das Wurzelzement freilegen. Es verliert seine Vitalität und wird von Mikroorganismen und Schadstoffen durchsetzt. Die Entfernung bakteriell infizierten Wurzelzements in der Zahnarztpraxis spielt daher eine wichtige Rolle bei der Gesunderhaltung des Zahnhalteapparates.

## Die Mundschleimhaut

Die gesamte Mundhöhle ist mit einer befeuchteten Schleimhaut (Mukosa) ausgekleidet. Sie besteht aus zwei Lagen: dem mehrschichtigen Plattenepithel

und dem darunterliegenden Bindegewebe. Das Epithel ist größtenteils unverhornt, im Bereich des harten Gaumens, des Zungenrückens und des Zahnfleisches jedoch verhornt, da diese Bereiche beim Kauvorgang stark beansprucht werden. Beide Lagen sind deutlich durch eine Basalmembran voneinander abgegrenzt. In die Mundschleimhaut sind auch Speicheldrüsen, Geschmackspapillen (im Bereich der Zunge) und Sinnesrezeptoren für das Tast-, Schmerz- und Temperaturempfinden eingebettet. Die Mukosa wird durch den Speichel feucht gehalten. Er bedeckt die Mundschleimhaut mit einem Film und schützt sie dadurch vor mechanischen, thermischen, chemischen und bakteriologischen Einflüssen.

## Die Speicheldrüsen und der Speichel

Die Mundspeicheldrüsen bestehen aus drei großen, paarweise angeordneten Speicheldrüsen und zahlreichen kleinen Speicheldrüsen, die über die ganze Schleimhaut und am Zungengrund verteilt sind. Der von ihnen abgesonderte Speichel setzt sich jeweils unterschiedlich zusammen.

Speicheldrüsen mit kurzen Ausführungsgängen, z. B. die Unterkieferdrüsen, die Unterzungendrüse sowie die vielen kleinen Schleimhautdrüsen, bilden einen überwiegend schleimigen, fadenziehenden Gleitspeichel. Die reichlich vorhandenen Schleimstoffe gehören chemisch zu den Glykoproteinen. Sie bedecken die Schleimhäute und legen sich als dünner Film, **Pellikel** genannt, auf die Zahnoberflächen.

Dabei haben sie sowohl günstige als auch ungünstige Eigenschaften: Einerseits wirken sie durch ihre Anlagerung an die Zahnoberfläche der säurebedingten Zerstörung des Zahnschmelzes entgegen. Andererseits bilden sie die Basis für die Entstehung von Zahnbelägen. Die Ohrspeicheldrüsen sowie einige Drüsenanteile der Unterkieferdrüsen, sondern einen dünnflüssigen, wässrigen Spülspeichel ab. Er ist mit Calciumphosphat, Natriumhydrogencarbonat und anderen vorwiegend anorganischen Bestandteilen übersättigt.

Speichel ist ein bedeutender Schutzfaktor für die Gesunderhaltung der Zahnhartsubstanzen. Er verdünnt und löst zahnschädigende Kohlenhydrate (Mono- und Disaccharide, „Zucker“) und sorgt für ihre schnelle Entfernung aus der Mundhöhle. Er neutralisiert durch seine Pufferkapazität die durch Vergärung entstandenen Säuren der Zahnbelag-Bakterien sowie die freien Säuren

in Getränken und Speisen. Außerdem sorgt er für die Remineralisation des Oberflächenschmelzes.

Die vom Menschen produzierte Speichelmenge schwankt mit dem Tag-Nacht-Rhythmus. Während im Verlauf der 7–8-stündigen Nachtruhe nur 20ml Speichel abgegeben werden, beträgt der Speichelfluss tagsüber in Ruhe rund 300ml (ca. 20ml/h). Kauen stimuliert die Speichelproduktion, wobei insbesondere der dünnflüssige Speichelfluss um das 10- bis 20-fache gegenüber der Ruhephase zunimmt.

Zwischen Speichelfluss und Kariesanfälligkeit besteht eine enge Wechselwirkung. Je geringer die abgesonderte Speichelmenge, desto höher ist die Anfälligkeit für Karies. Besonders negativ auf die Zahngesundheit wirkt sich ein völlig trockener Mund aus, z. B. nach therapeutischen Bestrahlungen der Speicheldrüsen. Im Alter nimmt die Aktivität der Speicheldrüsen allmählich ab und es entsteht eine altersbedingte Xerostomie (Mundtrockenheit) mit erhöhtem Kariesrisiko.

## Die Zunge

Die Zunge ist ein gut beweglicher Muskel, der gut durchblutet und mit vielen Nerven versorgt ist. Die Oberfläche der Zunge wird durch eine besondere Schleimhaut gebildet. Zungenspitze und -ränder gehören zum beweglichen Teil der Zunge; als Zungenrücken (Dorsum) bezeichnet man die Oberseite der Zunge. Hier befinden sich zahlreiche Sinneszellen für den Geschmacks- und Tastsinn. Die Zungenoberfläche ist meist matt, leicht weißlich verfärbt und samtig. Der Zungenrücken ist etwas gewölbt, in der Mitte sinkt er zur Zungen-

rinne ein. Die raue Oberfläche der Zunge wird durch eine Besonderheit der Schleimhaut hervorgerufen: Sogenannte Zungenwärtchen oder Papillen bilden zahlreiche kleine Erhebungen. Diese Wärtchen haben wichtige Funktionen bei der Tast- und Geschmacksempfindung.



Auf der rauen Zungenoberfläche sind etwa zwei Drittel aller in der

Mundhöhle vorhandenen Bakterien angesiedelt. In den Vertiefungen bildet sich ein oft zäher weißlicher Belag aus Speichelbestandteilen, Nahrungsresten, abgeschilferten Mundschleimhautzellen und Mikroorganismen. Durch Stoffwechselaktivitäten der Mikroorganismen ist dieser Zungenbelag auch ein Auslöser für Mundgeruch. Die Reinigung der Zunge sollte deshalb ein fester Bestandteil der häuslichen Mundhygiene-Routine sein.

## Lebensraum Mundhöhle – Mikroorganismen in Hülle und Fülle

Das feuchtwarme Milieu der Mundhöhle bietet hervorragende Lebensbedingungen für eine Vielzahl verschiedener Bakterien. Es wird angenommen, dass in der bakteriellen Mischflora des Zahnbelags etwa 1.000 unterschiedliche Bakterienarten leben. Bis heute konnten erst ca. 600 Arten bestimmt werden. Im „Biotop“ Mundhöhle tummeln sich rund 50 Milliarden Bakterien. Die meisten von ihnen erfüllen wichtige Funktionen zur Erhaltung der Gesundheit. Gefährlich sind nur einige Arten, die sich in einem „Netzwerk“, dem sogenannten oralen Biofilm, organisieren – sie sind entscheidend verantwortlich für Erkrankungen der Zähne und des Zahnfleisches.

Bakterien aller Art finden wunderbare Verstecke und Haftflächen im Mundraum – auf den Zahnhartsubstanzen, dem Zahnfleisch und der Zunge. Schon die Formenvielfalt der Zähne bietet vielfältige Gelegenheiten zur bakteriellen Besiedlung. In den Nischen der Zahnfleischsäume, den Fissuren auf den Kauflächen der Backenzähne, in den Zahnzwischenräumen sowie auf der Zunge bestehen optimale Möglichkeiten für eine massenhafte und bisweilen „ungestörte“ Vermehrung der Mikroorganismen. Auch Zahnprothesen, Brackets für festsitzende Zahnspangen, Kronen, Brücken und Implantate bieten vielfältige Ecken und Winkel, die mit einer Zahnbürste allein nur schwer zu erreichen sind.



## Der bakterielle Zahnbelag (Plaque) und Zahnstein

Zahnbelag (Plaque), auch oraler Biofilm genannt, ist eine klebrige, netzartige Schicht, die aus zersetzbaren Speichelsubstanzen, Bakterien sowie Zell- und Speiseresten besteht. Er haftet über und unter dem Zahnfleischansatz an den Zähnen.

Die Basis für die Entstehung des bakteriellen Zahnbelags, bilden organische Makromoleküle (Glykoproteine) des Speichels. Es gilt als wissenschaftlich erwiesen, dass der bakterielle Zahnbelag ursächlich für die Entstehung von Karies, Zahnfleischentzündungen (Gingivitis) und Zahnbettterkrankungen (Parodontitis) verantwortlich ist. Plaque-Bakterien besiedeln nicht nur die Zähne, sondern auch die Zahnzwischenräume, das Zahnfleisch, besonders am Zahnfleischsaum, und die Zunge.



Der bakterielle Zahnbelag ist zunächst weich und mit geeigneten mechanischen Methoden (Zahnbürste, Zahnzwischenraumbürste, Zahnseide) entfernbar. Zurückbleibende Plaque-Reste sind in zweierlei Hinsicht gefährlich für die Zahngesundheit. Zum einen bilden die Plaque-Bakterien als Abbauprodukte sogenannte Toxine, die das Zahnfleisch rei-

zen. Auf diesen Reiz reagiert das Abwehrsystem des Körpers mit einer Entzündung des Zahnfleisches, die als Gingivitis bezeichnet wird. Bei unzureichender Entfernung von Plaque entwickelt sich eine Gingivitis bereits innerhalb weniger Tage. Zum anderen verstoffwechseln die Plaque-Bakterien Kohlenhydrate (Zucker) aus Speisen und Getränken zu Säuren. Diese Säuren greifen den Zahnschmelz an und bauen ihn ab. Dies ist eine der Ursachen für die Kariesentstehung.

Eine Gingivitis ist zunächst noch durch eine bessere Mundhygiene, d. h. bessere Plaque-Entfernung, umkehrbar. Bleibt sie jedoch unbehandelt, kann sie in tiefere Gewebeschichten fortschreiten und sich zu einer **Parodontitis** (Zahnbettentzündung) entwickeln. Hierbei kommt es unter anderem zu einer Entzündung und Zerstörung des Kieferknochens und das Zahnfleisch bildet sich zurück.

Die ungenügende Reinigung der häufig verborgenen oder nur schwer erreichbaren bakteriellen Nischen im Mundraum begünstigt die starke Wiedervermehrung der Mikroorganismen. 4–12 Stunden nach einer Zahnreinigung hat sich bereits wieder ein Plaque-Film auf den Zähnen gebildet. Im Verlauf weniger Tage entwickeln sich 200–300 übereinandergeschichtete Bakterienlagen, die aus einer Mischflora verschiedener Bakterienarten bestehen.



Die Plaque breitet sich mit schnellem Wachstum bevorzugt entlang des Zahnfleischsaums aus, dringt in die Zahnfleischfurchen ein und löst dort Entzündungen des Zahnfleischsaums aus. Regelmäßige, gründliche häusliche Mundhygiene mit Zahnbürste und Zahnzwischenraum-Reinigungsmitteln, unterstützt durch Zahnpasten und Mundspüllösungen mit antibakteriellen Wirkstoffen sind die geeigneten Helfer für den täglichen effektiven Kampf gegen Plaque.

Die Umwandlung von Plaque in mineralisierten, harten **Zahnstein** beginnt bereits in einem sehr frühen Stadium des Biofilms. Der Mineralisationsprozess ist von individuellen Begebenheiten wie Speichelfluss, Ernährungsgewohnheiten, Rauchen usw. abhängig und dauert durchschnittlich 10–20 Tage. Ausgelöst wird die Mineralisation durch eine Übersättigung des Zahnbelags mit anorganischen Mineralien, insbesondere Calciumphosphat.

In der Nähe der Führungsgänge der großen Speicheldrüsen schafft der starke Speichelfluss ein Mundhöhlenklima, das die Mineralisation besonders fördert. Dementsprechend bildet sich Zahnstein, meist bevorzugt auf den Rückenflächen der Unterkieferschneidezähne sowie auf der Außenseite der Mahlzähne des Oberkiefers. Zahnstein kann sich Schicht für Schicht zu enormer Ausdehnung aufbauen. Die raue Oberfläche des Zahnsteins bildet eine ideale Anlagefläche für neue Plaque. Ständig sind sie von einer dünnen Schicht stoffwechselaktiver Zahnbeläge bedeckt. Mit seinem allmählichen Wachstum übernimmt der Zahnstein eine Trägerfunktion für die aktive Plaque und begünstigt somit die Ausbreitung parodontaler Infektionen.

Ist erst einmal Zahnstein entstanden, kann er mit Maßnahmen der normalen häuslichen Zahnpflege unter Einsatz von Zahnbürste, Zahnpasta und Zahn-

zwischenraumbürste nicht mehr entfernt werden. Dann ist eine Zahnsteinentfernung, am besten im Rahmen einer professionellen Zahnreinigung in der Zahnarztpraxis dringend notwendig. Zur Vorbeugung von Zahnstein können Zahnpasten mit speziellen Inhaltsstoffen wie Pyrophosphaten oder Polyphosphaten eingesetzt werden. Die Verwendung solcher Zahnpasten kann die Neubildung von Zahnstein um bis zu 50% reduzieren. Auch Mundspüllösungen, die z. B. Zinksalze enthalten, können den Zahnsteinaufbau um bis zu 21% verringern.

## Zahn- und Zahnfleischerkrankungen

Karies und Zahnbetterkrankungen gehören weltweit zu den am weitesten verbreiteten Erkrankungen. Das massive Auftreten ist durch das Ernährungsverhalten sowie die ständige Verfügbarkeit von Zucker in Speisen und Getränken stark gefördert worden. Nach einem Ranking der Weltgesundheitsorganisation WHO steht Karies bei den Behandlungskosten für chronische Erkrankungen weltweit an vierter Stelle.

In Deutschland haben die in den vergangenen 20 Jahren erfolgten Maßnahmen zur Kariesprophylaxe zu einem deutlichen Rückgang des Kariesbefalls in allen Altersgruppen geführt.

Nach den Ergebnissen der Fünften Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS V, 2016) sind heute acht von zehn der 12-jährigen Kinder (81%) kariesfrei. Die Zahl der kariesfreien Gebisse hat sich in den Jahren von 1997–2014 verdoppelt. Auch bei Erwachsenen und mobilen Senioren ist die Gesamtzahl der von Karies betroffenen Zähne generell rückläufig.

Diese positiven Entwicklungen bei der Karieshäufigkeit werden vor allem den gruppen- und individualprophylaktischen Maßnahmen bei Kindern, den Präventionsangeboten der Zahnarztpraxen, der Disziplin bei der täglichen häuslichen Zahnreinigung und der zunehmenden Verwendung von kariesprophylaktischen Zahnpflegeprodukten zugeschrieben. Bei Kindern trägt vor allem auch die Versiegelung der Backenzähne, die besonders kariesanfällig sind, zu der verringerten Kariesrate bei.

Dennoch ist Karies noch lange nicht besiegt. Vor allem in sozial benachteiligten Randgruppen ist Karies noch immer ein gravierendes Problem. Auch in anderen industrialisierten Ländern, wie den USA, den Niederlanden, der Schweiz, in Skandinavien u.v.m. zeigen sich entsprechende Tendenzen.

Auch bei der Anzahl der Parodontalerkrankungen zeigen sich die Erfolge präventiver Maßnahmen – sowohl bei der Altersgruppe der 35–44-Jährigen, als auch bei den 65–75-Jährigen gibt es einen rückläufigen Trend bei schwerer Parodontitis.

Immer mehr Senioren können ihre eigenen Zähne länger erhalten. Gemäß DMS V (Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie, 2016) ist nur noch jeder achte 65–74-jährige zahnlos, im Jahr 1997 (Erhebung DMS III) war dies noch jeder vierte. Sie besitzen im Durchschnitt fünf eigene Zähne mehr als noch 1997.

## Karies

Die Karies (auch Zahnfäule genannt) ist eine multifaktorielle Erkrankung der Zahnhartsubstanz, die unbehandelt die Struktur und Funktion der Zähne zunehmend zerstört und zum Zahnverlust führen kann. Die Hauptursachen für die Entstehung von Karies sind Zahnbelag (Plaque), kariogene Bakterien sowie häufiger Konsum von zuckerhaltigen Nahrungsmitteln. Diese Faktoren, bei denen auch noch der Zeitraum eine wichtige Rolle spielt, müssen gleichzeitig vorliegen, um Karies auszulösen (multifaktorielle Erkrankung).



© inesbazdar /  
Fotolia

Plaque ist ein klebriger Film auf den Zahnoberflächen, der aus zersetzbaren Speichelsubstanzen, Zell- und Speiseresten sowie Bakterien besteht und einen idealen Nährboden für Karies bildet. Wird er nicht in kurzen Zeitabständen vollständig entfernt, können sich die Bakterien schnell vermehren und den Zahn angreifen. Entfernt man die Plaque, zerstört man gleichzeitig den Bakterien die Grundlage für ihre zahnschädigende Wirkung.

Aus der Vielzahl der Bakteriengruppen in der Plaque sind vor allem zwei Arten nachgewiesenermaßen für die Entstehung von Karies verantwortlich: Streptokokken, hier vor allem der Typ *Streptococcus mutans*, und Laktobakterien. Diese Bakterien ernähren sich bevorzugt von leicht vergärbaren Kohlenhydraten, wie Rohrzucker (Haushaltszucker (Saccharose)), Fruchtzucker (Fructose), Traubenzucker (Glucose, Dextrose) oder Stärke – z. B. in Süßigkeiten, Honig, Bananen, Kartoffeln, Brot.

Sie verstoffwechseln die Zucker zu organischen Säuren, vor allem Milchsäure. Diese Säuren senken den pH-Wert des Zahnbelages und greifen bei längerer Einwirkzeit den säureempfindlichen Zahnschmelz an, indem sie ihm wertvolle Mineralien wie Calcium und Phosphat entziehen. Diesen Vorgang nennt man Demineralisation.

Wird der Zahnbelag nicht regelmäßig entfernt oder wiederholt sich durch den häufigen Verzehr von zuckerhaltiger Nahrung ständig die Säureattacke auf die Zähne, bleibt für die natürliche Remineralisation der Zähne durch den Speichel nicht genügend Zeit. Das Gleichgewicht zwischen „Entkalkung“ (Demineralisation) und „Reparatur“ (Remineralisation) ist gestört.

Nach wiederholter Säurefreisetzung kommt es zu einer weiteren Demineralisation der Zahnschmelzsubstanz. Der säureempfindliche Zahnschmelz wird porös. Es bilden sich zunächst kreidig-weiße Veränderungen (White Spots) im Zahnschmelz, die das Frühstadium einer Karies signalisieren. Werden White Spots frühzeitig erkannt, ist in dieser Phase der Erkrankung (Initialkaries) noch eine vollständige Heilung „ohne Bohren“, durch Remineralisation des Zahnschmelzes, möglich.

Unbehandelt können die Säuren und Bakterien durch die durchlässigen Stellen im Zahnschmelz weiter bis in die Tiefe der Zahngewebe, wie das Dentin und das Wurzelzement, vordringen. Da Dentin wesentlich weicher als Zahnschmelz ist, breitet sich die Karies unterhalb der Schmelz-Dentin-Grenze in die Breite aus und es bildet sich unter der noch intakten Zahnschmelzoberfläche ein kariöser Defekt. Nach einer gewissen Zeit bricht der so unterwanderte Zahnschmelz an den Rändern des kariösen Defektes beim Kauen ein und das Kariesloch wird sichtbar.

Ein weiterer entscheidender Faktor, der für die Entstehung von Karies verantwortlich ist, ist die Zeit, die den Bakterien bleibt, ihr zerstörerisches Werk zu tun. Je länger Plaque auf den Zähnen verbleibt und Kohlenhydrate als Nahrung für die Bakterien zur Verfügung stehen, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass dem Zahnschmelz notwendige Mineralien entzogen werden und er angegriffen wird.

Die gefährlichen Karieskeime wie *Streptococcus mutans* trägt der Mensch übrigens nicht von Geburt an in sich, sondern er infiziert sich im Lauf seines Lebens

damit. Zumeist geschieht die Übertragung bereits im Säuglingsalter, wenn Eltern z. B. den Schnuller oder den Löffel ihres Kindes ablecken. Ganz vermeiden lässt sich die Übertragung von Kariesbakterien von den Eltern auf die Kinder natürlich nicht. Eltern sollten allerdings auf ihre eigene Mundgesundheit achten, denn je weniger Kariesbakterien ihr Mundraum enthält, desto weniger werden an ihr Kind weitergegeben.

Aufgrund des Entstehungsmechanismus der Erkrankung tritt die Karies vornehmlich an Bereichen mit erhöhter Plaque-Bildung und an solchen Stellen auf, wo sich der Zahnbelag mit Zahnbürste und Zahnzwischenraumreinigern nur schwer entfernen lässt. Eine der Hauptstellen ist die Austrittsöffnung der Speicheldrüsen. So sind vor allem die Zahnzwischenräume, die Zahnhäule sowie Fissuren auf den Kauflächen der Backenzähne und auch Zahnfehlstellungen Karies gefährdete Risikobereiche.

## Zahnfleiscentzündung (Gingivitis) und Zahnbettentzündung (Parodontitis)

Gingivitis und Parodontitis gehören aktuell zu den häufigsten Krankheiten des Menschen überhaupt – Experten sprechen gar von einer epidemieartigen Ausbreitung. Über 80% der Erwachsenen in Deutschland zeigen Anzeichen einer Gingivitis.

Eine Zahnfleiscentzündung (Gingivitis) entsteht in der Regel durch Bakterien, die sich im Zahnbelag durch unzureichende Mundpflege angesammelt und vermehrt haben. Sie setzen bakterielle Giftstoffe (Endotoxine) frei, die das Zahnfleisch reizen und entzündliche Prozesse besonders im Bereich des Zahnfleischsaums auslösen. Erste Symptome einer Gingivitis sind gerötetes und geschwollenes Zahnfleisch sowie Zahnfleischbluten, das bereits bei leichter Berührung auftritt.

Neben dem Vorhandensein von bakterieller Plaque können auch hormonelle Veränderungen (Pubertät, Schwangerschaft), die Einnahme bestimmter Medikamente (Hormonpräparate, Antibabypille, Herz-Kreislauf-Medikamente), aber auch chronische Erkrankungen (z. B. Diabetes mellitus), eine Schwächung des körpereigenen Immunsystems (chronische Entzündungen, Erkältung, Operation), Rauchen oder Verletzungen des Zahnfleisches durch zu festes Putzen eine Zahnfleiscentzündung begünstigen.



Eine Gingivitis kann durch eine professionelle Zahnreinigung (PZR) in der Zahnarztpraxis und durch eine konsequente, effektive häusliche Mundhygiene beseitigt werden. Wird eine Gingivitis nicht rechtzeitig und ausreichend behandelt, kann sich aus ihr eine Parodontitis entwickeln. Von einer Parodontitis (früher wurde hierfür fälschlicherweise auch der Begriff Parodontose verwendet) spricht man, wenn die Entzündung des Zahnfleisches auf weitere Strukturen des Zahnhalteapparates übergreift. Bleibt dies unerkannt und unbehandelt, können Zahnfleischschwund, eine Zerstörung der stützenden Proteinfasern des Halteapparates und schließlich ein Abbau des Kieferknochens die Folge sein.

Eine beginnende Parodontitis ist für den Betroffenen zunächst schmerzfrei und wird deshalb häufig erst in fortgeschrittenem Stadium erkannt. Symptome sind beispielsweise eine Schwellung, Rötung und Bluten des Zahnfleisches sowie Mundgeruch. Warnzeichen sind außerdem zurückgehendes Zahnfleisch, empfindliche Zahnhälse sowie länger werdende und gelockerte Zähne.

Die Parodontitis wird, wie die Gingivitis, durch bakterielle Plaque ausgelöst. Wie auch bei der Gingivitis werden aus dem Biofilm bakterielle Stoffwechsel- und Zerfallsprodukte freigesetzt, die Abwehrreaktionen des Körpers auf die Entzündung auslösen. Die Hauptrolle bei der Gewebszerstörung selbst spielt das eigene Immunsystem, das versucht, die Bakterien zu beseitigen. Bestimmte Bakterien regen durch ihre Schadstoffe die Produktion von Botenstoffen des

Immunsystems an. Unter anderem werden Enzyme gebildet, die die Bakterien zerstören sollen, jedoch auch gewebeabbauende Stoffe des Körpers aktivieren; außerdem kommt es zu einer Anregung von Zellen, die Knochen abbauen.

Als Folge dieser tiefen Entzündung des Zahnhalteapparates wird das Bindegewebe zerstört, werden die Haltefasern zwischen Zahnwurzel und Kieferknochen aufgelöst und der Kieferknochen wird abgebaut. Das Zahnfleisch zieht sich zurück, löst sich vom Zahn und es entstehen zwischen Zahnfleisch und Zahnwurzel Zahnfleischtaschen, die den Bakterien idealen Lebensraum zur Vermehrung bieten. Am parodontalen Zerstörungsprozess sind ganz spezifische Bakterienarten, unter anderem *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* und *Porphyromonas gingivalis* beteiligt, die sich in den Zahnfleischtaschen ansiedeln und als Entzündungsauslöser gelten.

Unbehandelt werden die Zahnfleischtaschen zunehmend tiefer und es kommt zu einem durch die Entzündung ausgelösten fortlaufenden Abbau des Kieferknochens. Infolgedessen verlieren die Zähne ihren Halt, werden locker und im schlimmsten Fall droht der Zahnverlust. Eine Parodontitis ist die häufigste Ursache für Zahnverlust bei Erwachsenen.

Der Schweregrad und der Verlauf einer Parodontitis werden von Menge und Art der Bakterien, von der individuellen Stärke der Abwehrkräfte und bestimmten Risikofaktoren bestimmt. Je aggressiver die Bakterien und je schwächer das Immunsystem ist, desto früher und stärker kann die Krankheit auftreten. Zu den äußeren Risikofaktoren, die die Infektionsabwehr schwächen, gehört unter anderem das Rauchen.

Eine Parodontitis kann nicht nur die Mund- und Zahngesundheit beeinträchtigen, sondern auch Auswirkungen auf den gesamten Organismus haben. Im Bereich der entzündeten Zahnfleischtaschen können die Bakterien in den Körper eindringen und in die Blutbahn gelangen (Bakteriämie). Sie können so in weit entfernte Regionen des Körpers gelangen und dort möglicherweise Erkrankungen begünstigen.

Der Zusammenhang zwischen Parodontalerkrankungen und schwerwiegenden Allgemeinerkrankungen, wie z. B. arteriellen Verschlusskrankheiten, Diabetes mellitus und Atemwegserkrankungen gilt in der medizinischen Wissenschaft als wahrscheinlich. So gelten chronische Entzündungen als wichtiger

Faktor in der Entstehung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Parodontitis ist eine solche chronische Entzündung und eine bedeutende Ursache für das Eindringen von Bakterien in die Blutgefäße.

Einigen Studienergebnissen zufolge könnte eine Parodontitis das Risiko für Schlaganfälle vervierfachen. Umgekehrt gibt es aber auch Hinweise, dass eine gezielte Behandlung der Parodontitis das Risiko für Herzerkrankungen verringern könnte. Da es aber viele gemeinsame genetische und verhaltensbezogene Risikofaktoren gibt, ist die ursächliche Rolle von Parodontitis für Herz-Kreislauf-Erkrankungen wissenschaftlich noch nicht abschließend geklärt.

Bei Diabetikern zeichnet sich ab, dass eine Parodontitis-Therapie die Blutzuckereinstellung verbessert und damit die Diabetes-Therapie erleichtert. Parodontitis tritt bei Diabetikern bis zu dreimal häufiger auf als bei Nicht-Diabetikern. Bei Diabetikern, die gleichzeitig an einer Parodontitis erkrankt sind, steigt das Risiko für die mit Diabetes verbundenen Komplikationen (z. B. Herzinfarkt, Tod durch Nierenerkrankungen) deutlich. Fachkreise diskutieren auch einen Zusammenhang zwischen Parodontitis und dem erhöhten Risiko von Frühgeburten bzw. Neugeborenen mit unterdurchschnittlichem Geburtsgewicht.

Auch wenn ein kausaler Zusammenhang zwischen Parodontitis und Allgemeinerkrankungen noch nicht abschließend durch Studien belegt ist, machen diese Beispiele doch deutlich, dass gesundes Zahnfleisch und gesunde Zähne bedeutsam sind für die Gesundheit des ganzen Körpers.

Obgleich laut der Fünften Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS V, 2016) die schweren Parodontalerkrankungen, besonders bei der relevanten Altersgruppe der 65–74-Jährigen, zurückgegangen sind (Halbierung im Vergleich zu DMS IV, 2005), leidet jeder zweite (52%) der Erwachsenen (35–44 Jahre) an moderater oder schwerer Parodontitis. Bei den 65–74-Jährigen sind etwa 65% betroffen.

Behandelt wird davon aber oft nur ein geringer Prozentsatz. Da die Erkrankung zu Beginn meist keine Schmerzen verursacht und Symptome wie gerötetes Zahnfleisch oder Zahnfleischbluten oft als „unbedenklich“ wahrgenommen werden, suchen die Betroffenen professionelle Hilfe oft erst dann, wenn sich die Gingivitis in eine Parodontitis weiterentwickelt hat und Teile des Zahn-

halteapparates bereits zerstört sind. Im weiteren Verlauf der Erkrankung droht der Zahnverlust. Statistiken zeigen, dass im Alter ab 40 Jahren mehr Zähne durch Zahnfleischerkrankungen verloren gehen als durch Karies.

Die Ergebnisse der Fünften Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS V) legen nahe, dass sich präventive Maßnahmen positiv auf parodontale Erkrankungen auswirken können. Demnach sind Menschen, die regelmäßige Präventionsangebote in der Zahnarztpraxis in Anspruch nehmen, seltener von Parodontitis betroffen. Bei diesen Patienten sind die Parodontalerkrankungen zugleich auch weniger schwer. Wichtig sind deshalb die regelmäßigen Vorsorgeuntersuchungen in der Zahnarztpraxis. Neben der kontrollorientierten Inanspruchnahme zahnärztlicher Dienstleistungen ist die professionelle Zahnreinigung (PZR) eine seit Jahren bewährte präventive Maßnahme.

Den Zustand des Zahnhalteapparates (Parodontal-Status) kann der Zahnarzt mithilfe des sogenannten Parodontalen Screening Index (PSI) bestimmen, bei dem er u. a. mit einer Sonde die Tiefe der vorhandenen Zahnfleischtaschen sowie die Blutungsneigung beurteilt. So kann er feststellen, wie weit die Krankheit fortgeschritten ist. Besonderes Augenmerk wird inzwischen auf die Früherkennung von versteckten oralen Entzündungen gelegt, die eine Parodontitis verursachen können. Bei Vorliegen einer Entzündung aktiviert das Immunsystem als Schutzreaktion bestimmte Enzyme, die das Kollagengewebe des Zahnhalteapparates abbauen. Das Ausmaß der aktiven Gewebeerstörung (aktive parodontale Degeneration, APD) lässt sich mit einem einfachen Speicheltest in der Praxis durch Messung des „Entzündungsenzyms“ aMMP-8 bestimmen.

In einem frühen Stadium der Erkrankung reichen eine professionelle Reinigung der Zähne sowie eingehende Mundhygieneunterweisungen durch das zahnärztliche Prophylaxe-Team meist schon aus, den Entzündungsgrad deutlich zu reduzieren. Im nächsten Behandlungsschritt werden die Beläge von den Wurzeloberflächen entfernt und die Zahnfleischtaschen gereinigt. Neben der mechanischen Reinigung werden auch therapeutische Spüllösungen (z. B. mit Chlorhexidin) zur Hemmung des Bakterienwachstums eingesetzt. In schweren Fällen kann eine Behandlung mit Antibiotika nötig sein, um besonders aggressive Bakterienarten abzutöten und so den Entzündungsprozess zu stoppen.

## Periimplantitis

Verloren gegangene Zähne werden heute mehr und mehr durch Zahnimplantate ersetzt. Mit zunehmendem Einsatz von Implantaten steigt auch die Verbreitung der sogenannten Periimplantitis, also der Entzündung des Halteapparates um das Zahnimplantat herum. Die Periimplantitis ähnelt der Parodontitis des natürlichen Zahnes.



Wie am natürlichen Zahn so lagern sich auch an Implantaten und am Implantat-getragenen Zahnersatz Beläge ab, die aus Speiseresten, Bakterien und Speichelbestandteilen bestehen.

Werden die Beläge jedoch nicht regelmäßig entfernt, so entsteht zunächst eine Entzündung der Schleimhaut über dem Implantat. Diese Entzündung ist in etwa gleich zu setzen mit einer Gingivitis, der Zahnfleischentzündung. Diese Schleimhautentzündung heilt durch Beseitigung der verursachenden Beläge in der Regel wieder komplikationslos aus. Bleiben die Beläge jedoch bestehen, greift die Entzündung auch den Kieferknochen an – es kommt zum Knochenabbau im direkten Umfeld des Implantats und damit möglicherweise zu einem Verlust des Implantats.

Erste Anzeichen für eine Periimplantitis sind die klassischen Entzündungszeichen im Bereich der um das Implantat liegenden Schleimhaut wie Rötung, Schwellung, Blutungsneigung und Schmerzen bei Berührung. Eine sehr sorgfältige Pflege des Implantats sowie die regelmäßige professionelle Kontrolle und Reinigung in der Zahnarztpraxis kann einer Periimplantitis vorbeugen.

## Zahnerosion – schwindender Schmelz

Zahnerosion gehört wie Karies in die Gruppe der säurebedingten Zahnhartsubstanzverluste. Im Gegensatz zur Karies handelt es sich bei Erosionen um oberflächliche Substanzverluste, die ohne die Anwesenheit von Bakterien entstehen. Der Zahnhartsubstanzverlust wird durch die direkte Einwirkung von Säure auf die Zahnhartsubstanz (Zahnschmelz und Dentin) ausgelöst. Die Säuren

können aus Getränken (Softdrinks, Fruchtsäfte, Sportlerdrinks, Fruchttetees, Wein), Nahrungsmitteln (Obst, essighaltige Salatdressings) oder aus dem Magen (Magensäure) stammen.

Die Säuren greifen den Zahnschmelz an und lösen ihn durch das Herauslösen von Mineralstoffen allmählich auf. Der durch Säuren angegriffene, „aufgeweichte“ Zahnschmelz ist empfindlicher gegenüber mechanischem Abrieb und kann so leicht beim Zähneputzen abgetragen werden. So kommt es kontinuierlich zu einem Verlust an Zahnhartsubstanz, der nicht rückgängig zu machen ist.

Im Anfangsstadium ist Zahnerosion kaum zu erkennen, der Prozess ist schleichend und wird von vielen Betroffenen oft gar nicht oder zu spät bemerkt. Zunächst verliert die Zahnoberfläche allmählich ihren Glanz und wird matt. Schließlich kommt es zu Veränderungen der Zahnfarbe. Der Zahn wirkt gelblicher, da das Zahnbein (Dentin) durch den immer dünner werdenden Schmelz hindurch schimmert. Auch die Schneidekanten werden dünner. Es scheint als werde der Zahn transparent. Im fortgeschrittenen Stadium kann es zu Rissen und Mikrofrakturen an den Schneidekanten kommen oder es werden komplette Zahnflächen abgetragen, wie z. B. die Höcker der Backenzähne. Experten sehen in der Zahnerosion eine der Hauptursachen für die Entstehung schmerzempfindlicher Zähne.

Zahnerosion ist ein zunehmendes Problem. Etwa ein Drittel der Bevölkerung ist bereits davon betroffen. Insbesondere Menschen mit einer gesunden Ernährung und einem guten Mundhygieneverhalten zeigen häufig Erosionsschäden. Experten sehen den Grund für diese „moderne“ pathologische Veränderung in den geänderten Lebens- und Ernährungsgewohnheiten der Menschen. Zum einen essen wir heute mehrmals täglich im Vergleich zu den früher üblichen drei Tageshauptideen. Zum anderen wird die Nahrung immer säurehaltiger.

Risikofaktoren sind Nahrungsmittel wie Obst, essighaltige Salatsaucen und saure Süßigkeiten. Aber auch säurehaltige Getränke wie Softdrinks, Säfte, Energy Drinks, Fitnessgetränke, Früchte- und Eistee sowie Wein sind direkte Gefahrenquellen und deshalb mit Maß zu genießen. Die eigene Magensäure (Sodbrennen, chronisches Erbrechen) sowie Inhaltsstoffe von Medikamenten (z. B. Acetylsalicylsäure (ASS)) können die Zahnfläche ebenfalls ansäuern.

Zudem können auch ein reduzierter Speichelfluss sowie exzessive Mundhygiene (zu häufiges Putzen mit übermäßigem Putzdruck und falscher Putztechnik) Zahnerosion begünstigen.

Auf Obst und Säfte muss aber keineswegs verzichtet werden – man sollte nur seine Verzehrgewohnheiten und die Mundhygiene-Maßnahmen entsprechend anpassen. Die Kontaktzeit sowie die Häufigkeit, mit denen die Zähne mit säurehaltigen Lebensmitteln und Getränken in Verbindung kommen, sollte nach Möglichkeit reduziert werden. So sind säurehaltige Getränke für die Zähne weniger schädlich, wenn sie mit einem Strohhalm getrunken werden. Besser ist es auch, Getränke glasweise zügig zu trinken anstatt schluckweise über einen längeren Zeitraum verteilt. Dasselbe gilt auch für Obst – lieber eine Orange auf einmal, als immer wieder ein kleines Stück.

Es ist auch ratsam, Mahlzeiten mit neutralisierenden Speisen wie Milch, Joghurt oder Käse abzuschließen. Das enthaltene Calcium reduziert die erosive Wirkung der Säure. Ein zahnfreundlicher Kaugummi nach dem Essen hilft durch Speichelflussanregung die zahnschädigenden Säuren zu neutralisieren und trägt so zur Vorsorge gegen Zahnerosion bei.

Einige Zahnmediziner empfehlen, mit dem Reinigen der Zähne nach dem Verzehr von säurehaltigen Nahrungsmitteln eine kurze Zeit (ca. 30 Minuten) zu warten, um dem durch die Säure „aufgeweichten“ Zahnschmelz Zeit für die „Wiedererhärtung“ (Remineralisation) durch den Speichel zu geben.



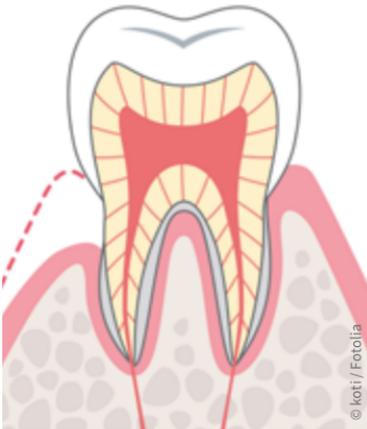
© monticello / Fotolia

## Schmerzempfindliche Zähne (Dentinhypersensitivität)

Dentin- oder schmerzempfindliche Zähne sind weit verbreitet – fast die Hälfte der Erwachsenen kennt dieses Problem. Die Betroffenen reagieren mit einem scharfen Schmerzreiz auf eigentlich normale äußere Einflüsse wie Berührung oder süß, sauer, heiß oder kalt.



Eine der Hauptursachen ist die Zurückbildung des Zahnfleisches, z. B. infolge von entzündlichen Erkrankungen des Zahnfleisches, was zu einer Freilegung der Zahnhäule führt, die nicht von einer schützenden Schmelzschicht umgeben sind. Die säurebedingte Zahnerosion gilt ebenfalls als einer der ursächlichen Faktoren. Daneben spielen auch das Zahnputzverhalten sowie die Zahntechnik eine Rolle bei der Entstehung überempfindlicher Zähne. Wird mit zu viel Druck der Zahnbürste geputzt, die falsche Putztechnik angewandt oder eine zu harte Zahnbürste benutzt, können Zahnfleisch und -schmelz geschädigt werden (putzbedingte Zahnerosion). In allen Fällen kommt es zu einer Freilegung des empfindlichen Zahnbeins (Dentin).



Das Dentin ist durchzogen von unzähligen, feinsten Kanälchen, den Dentintubuli, die eine direkte Verbindung zur Pulpa, umgangssprachlich auch „Zahnerv“ genannt, haben. Sind die Dentintubuli offen zugänglich, entsteht eine direkte Verbindung der Pulpa zur „Außenwelt“. Äußere Reize wie Berührung, Kälte, Hitze, Süßes oder Saures werden über die flüssigkeitsgefüllten Tubuli direkt an den Zahnnerv weitergeleitet. Die Folge ist ein heftiger, stechender Schmerz, der aber meist schnell abklingt, wenn der Reiz vorüber ist.

Eine angepasste und schonende Mundhygiene ist bei Patienten mit schmerzempfindlichen Zähnen von ganz entscheidender Bedeutung. Zahnmediziner empfehlen heute den Betroffenen die Verwendung einer weichen Zahnbürste,

eine veränderte Zahnputztechnik (kein horizontales Hin- und Herschrubben und kein starker Druck beim Zähneputzen) sowie eine Zahncreme mit geringem Abrieb und speziellen Inhaltsstoffen, die desensibilisierend wirken oder die Reizleitung unterbrechen, indem sie die Dentinkanälchen mit einer Art Deckschicht verschließen. In schweren Fällen von Dentinhypersensitivität kann der Zahnarzt die Oberflächen der freiliegenden Zahnhälse mit einem dünnflüssigen Kunststoffmaterial versiegeln.

## Die drei Säulen der Mund- und Zahngesundheit – Reinigung, Kontrolle, Ernährung

Um Zähne, Zahnfleisch und den gesamten Mundraum ein Leben lang gesund zu erhalten, sollten für eine optimale Prävention von Zahn- und Zahnfleischerkrankungen die folgenden drei Grundprinzipien konsequent Anwendung finden:

- regelmäßige, sorgfältige, individuelle Mundhygiene mit Verwendung von Zahnbürste, Zahnzwischenraumbürsten und Zahnseide sowie Zahnpasten und Mundspüllösungen
- regelmäßige Kontrolluntersuchungen und professionelle Zahnreinigung mit Fluoridierung in der zahnärztlichen Praxis
- zahngesunde Ernährung

### Die häusliche Mundhygiene-Routine

Die meisten Zahn- und Zahnfleischprobleme – von Karies, Zahnfleischartzündung, schlechtem Atem bis hin zum Zahnausfall – haben ihren Ursprung in unzureichender Mundhygiene. Es ist wissenschaftlich erwiesen, dass bakterieller Zahnbelag die Ursache für die Entstehung von Zahn- und Zahnbetterkrankungen ist.

Im Zentrum jeder vorbeugenden Verhütung von Zahnerkrankungen steht, gemäß dem Motto „Ein stets sauberer Zahn wird niemals krank.“, immer die gezielte und vollständige Entfernung der Plaque – und zwar rund um die Uhr. Das ist notwendig, weil die Neubesiedlung einer gereinigten Zahnoberfläche mit Bakterien bereits innerhalb weniger Stunden abläuft. Bevorzugte Stellen sind nicht nur die Zähne, sondern besonders auch die Zahnzwischenräume, der Zahnfleischsaum (Grenzfläche Zahnfleisch / Zahn) sowie die Zunge. Erhält der frische Belag Gelegenheit mehr als einen Tag zu wachsen, sich auszudehnen und zu altern, lagern sich zunehmend andere schädliche Bakterienarten ein, und die Menge an Karies- sowie Gingivitis-auslösenden Stoffwechselprodukten nimmt rasch zu.

Leider ist es für eine effektive Plaque-Entfernung nur mit Zähneputzen allein nicht getan, da hierbei nur etwa 25% des Mundes gereinigt werden. Neben der Zahnbürste und Zahncreme sollten deshalb insbesondere Hilfsmittel zur

Zahnezwischenraumreinigung wie Interdentalbürstchen und Zahnseide sowie Mundspüllösungen Anwendung finden, um alle Flächen im Mund zu erreichen.

Trotz Verbesserung im Mundhygieneverhalten in den vergangenen Jahren bestehen leider im Alltag nach wie vor Defizite hinsichtlich Regelmäßigkeit, Pflegedauer und Technik. Erhebungen zeigen z. B., dass nur gut die Hälfte der Bundesbürger mindestens einmal täglich zu Zahnbürste und Zahnpasta greift. Es wird auch nicht gründlich genug geputzt. Untersuchungen haben ergeben, dass der Zahnputzvorgang durchschnittlich nur etwa 40 Sekunden lang dauert – deutlich zu kurz, um alle Flächen zu säubern.

So haben dann Erhebungen zufolge auch nur etwa 5% der Erwachsenen nach der manuellen Zahnreinigung tatsächlich ein plaquefreies Gebiss. 72% der Erwachsenen in Deutschland haben sichtbare Plaque. Interdentalbürstchen und Zahnseide zur Zahnezwischenraumreinigung werden nur eingeschränkt verwendet. So wird beispielsweise Zahnseide lediglich von 2–10% der Erwachsenen regelmäßig benutzt. Das reicht für eine effektive Plaque-Entfernung und die Gesunderhaltung der Zähne nicht aus.

### **Morgens und abends – das tägliche Reinigungsritual**

Über die Frage, wie lange und zu welchem Zeitpunkt Zähne geputzt werden sollten, gibt es die unterschiedlichsten Ansichten und Empfehlungen. Einigkeit besteht jedoch bei den zahnmedizinischen Experten darin, dass die Reinigung im Sinne einer wirksamen Prophylaxe **systematisch und vollständig** erfolgen sollte. Und das bedeutet, dass man, um alle Glattflächen der Zähne zu erreichen, mindestens 2–3 Minuten lang reinigen muss. Die erforderliche Dauer ist allerdings individuell verschieden. Abhängig von verschiedenen Faktoren wie beispielsweise der Anzahl der Zähne, der Zahnstellung und des Lebensalters (manuelle Geschicklichkeit) variiert die Zeit, die für eine gründliche Plaque-Entfernung nötig ist. Eine systematische Vorgehensweise ist wichtig, damit man auch wirklich alle Bereiche gut erreicht und putzt.



Manche Zahnmediziner empfehlen Mundhygiene kurze Zeit nach dem Essen, da dann gleichzeitig mit den Speiseresten die für die Bakterien lebensnotwendigen Nährstoffe mit ausgespült werden. Direkt nach dem Essen kann allerdings die Gefahr von säurebedingten Erosionen bestehen. Andere Experten empfehlen Mundhygiene vor dem Essen. Wer vor dem Essen die Plaque vollständig entfernt und nach dem Essen den Mund mit Wasser oder einer fluoridhaltigen Mundspüllösung ausspült, braucht sich um die Bildung von Plaque-Säuren oder Putzerosionen weniger Gedanken machen. Aber auch hier gilt – ob vor oder nach dem Essen, Hauptsache systematisch und gründlich!

Die Zähne sollten möglichst vor oder nach dem Frühstück und auf jeden Fall vor dem Schlafengehen gereinigt werden. Vor der Nachtruhe muss die Reinigung besonders gründlich ausgeführt werden. Dabei sind auch die Zahnzwischenräume mit Interdentalbürstchen und bei engen Zwischenräumen mit Zahnseide zu säubern, um den bakteriellen Belag vollständig zu entfernen. Im Ruhezustand nachts wird weniger Speichel gebildet und deshalb ist dessen Schutz- und Reparaturfunktion vermindert. Sind die Zähne nicht ausreichend geputzt und noch Beläge vorhanden, können daher Prozesse, die zu Karies, aber auch zu Entzündungen am Zahnfleisch führen, intensiver ablaufen als während des Tages.

## Zahnärztliche Kontrolle und professionelle Zahnreinigung (PZR)

Die häuslichen Mundhygiene-Maßnahmen sollten ergänzt werden durch die regelmäßige Kontrolle der Zahn- und Zahnfleischgesundheit durch den Zahnarzt und die professionelle Zahnreinigung (PZR) durch die Dentalhygienikerin bzw. Prophylaxeassistentin.

Die PZR ist mehr als nur eine Entfernung des Zahnsteins durch den Profi. Bei einer PZR werden alle harten und weichen Zahnbeläge von allen Zahnflächen entfernt. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Zahnzwischenräume und die Beläge in den erreichbaren Zahnfleischtaschen gelegt. Häufig wird auch mit einem speziellen Zungenschaber gegebenenfalls unter Verwendung eines antibakteriellen Gels die Zunge gereinigt. Nach dieser Reinigung erfolgt eine Politur aller Zahnflächen mit einer speziellen Polierpaste. Dies dient dazu, den Neuaufbau eines bakteriellen Biofilms zu hemmen, da sich Plaque-Bakterien auf glatten Flächen schlechter wieder anlagern können.

Den Abschluss bildet eine Behandlung mit speziellen Fluoridpräparaten mit hohem Fluoridgehalt in Form von Lacken oder Gelen (Intensiv-Fluoridierung). Zur PZR gehört auch die Beratung über die Auswirkungen von Ernährungs- und Trinkgewohnheiten auf die Zahngesundheit, die Aufklärung über Ursachen von Erkrankungen der Mundhöhle und deren Folgen, sowie das Trainieren von geeigneten individuellen Methoden der häuslichen Mundhygiene. Die PZR hat sich als sinnvollste Prophylaxemaßnahme, gleich nach der täglichen häuslichen Mundhygiene erwiesen und sollte, je nach individuellem Erkrankungsrisiko, etwa zweimal pro Jahr vorgenommen werden.



## Zahngesunde Ernährung

Die Frage nach zahnfreundlicher Ernährung ist schnell beantwortet: ausgewogen und abwechslungsreich sollte sie sein, mit möglichst wenig Zucker, säurehaltigen Lebensmitteln in Maßen und mit viel calcium- und vitaminreichen, vollwertigen Nahrungsmitteln. Dazu gehören Rohkost, Vollkornprodukte, Milch und Milchprodukte, Fleisch, Obst und Gemüse. Auch die Verwendung von fluoridhaltigem Speisesalz wirkt sich positiv auf die Zahngesundheit aus. Lebensmittel, die kräftig gekaut werden müssen – z. B. Vollwertkost wie Vollkornbrot, Nüsse oder rohes Gemüse – sind gut für Zähne und Zahnfleisch. Durch das Kauen wird die Kaumuskulatur gestärkt, das Zahnfleisch gekräftigt, die Zähne mechanisch gereinigt und die Speichelproduktion angeregt. Der Speichel neutralisiert schädliche Säuren und unterstützt die Remineralisation des Zahnschmelzes.

### Zucker und Säuren – die Zahnfeinde Nummer 1

Nahrungsmittel, die leicht vergärbare Kohlenhydrate (Zucker, Stärke) oder viel Säure enthalten, greifen die Zähne an und verursachen Karies und Zahnerosionen. Wie gut oder schlecht ein Lebensmittel für die Zähne ist, hängt dabei von mehreren Faktoren ab. Entscheidend ist nicht nur die Menge an

Zucker oder Säure, sondern die Häufigkeit, mit der die Zähne den Zucker- oder Säureschüben ausgesetzt werden, wie lange das Lebensmittel mit den Zähnen in Kontakt bleibt (z. B. klebrige Lebensmittel, ständiges Umspülen der Zähne mit Getränken) und wie oft das Lebensmittel konsumiert wird. Als Faustformel für die Einschätzung des Risikos für entstehende Zahnschäden gilt also: „Je mehr, je öfter gegessen, je länger im Mund, desto schädlicher für die Zähne.“

Mit dem Begriff „Zucker“ ist dabei nicht nur der bekannte Haushaltszucker Saccharose gemeint, sondern auch Zuckerarten wie Fructose, Glucose oder Maltose, die Bakterien als ideale Nahrungsquelle dienen. Auch Stärke wird rasch im Mund zu Glucose-Einheiten gespalten, die dann von den Bakterien zu Kariessäuren verstoffwechselt werden.

Deshalb ist besonders auf diese „versteckten Zucker“ in unseren Lebensmitteln zu achten. Produkte, die als „ohne Zucker“ gekennzeichnet sind, beziehen sich meist nur auf den Gehalt an Saccharose. Sie enthalten oft aber natürlichen Fruchtzucker (Fructose), der den Bakterien reichlich Nahrung bietet. Zucker findet sich auch in gesunden Lebensmitteln, wie z. B. in Fruchtojoghurt, Trockenfrüchten oder Honig. Und er „versteckt“ sich in Zwieback, Cornflakes, Müsli, Kartoffelchips, Gebäck, Konfitüren, süßen Limonaden, Fruchtsäften, Ketchup und Nudeln.

Besonders schädlich für den Zahnschmelz sind dabei Produkte mit klebriger Konsistenz, die außerordentlich lang an den Zähnen und in den Zahnzwischenräumen haften bleiben, beispielsweise Süßigkeiten wie Lutscher, Karamellbonbons oder Frucht-Kaubonbons, aber auch Honig, Bananen oder stärkehaltige Brotreste.

Der Genuss von Süßigkeiten sollte hinsichtlich Menge und Häufigkeit eingeschränkt werden. Es ist am besten, nicht ständig zu naschen, sondern nur gelegentlich, idealerweise direkt nach den Hauptmahlzeiten. Deshalb lieber die Schokolade auf einmal als über den Tag verteilt genießen. Ausreichend lange Pausen zwischen den Mahlzeiten und dem Verzehr zuckerhaltiger Getränke geben dem Speichel genügend Zeit, die gebildeten Plaque-Säuren zu neutralisieren und die angegriffene Zahnschmelzsubstanz zu remineralisieren.

Etwa eine halbe Stunde nach dem Essen sollten die Zähne gereinigt werden. Ist das nicht möglich, empfiehlt es sich, den Mundraum mit Wasser zu spülen

oder einen zuckerfreien Kaugummi zu kauen. Dadurch wird die Speichelbildung angeregt; die süßen Reste von den Zähnen abtransportiert und die entstehenden Säuren neutralisiert.

Säurehaltige Getränke wie Limonaden, Fruchtsäfte, Wein, Früchtetees, Zitronensaft und saure Lebensmittel wie Orangen, Äpfel, Kiwi oder sauer eingelegtes Gemüse können die Erosion des Zahnschmelzes fördern. Diese Nahrungsmittel sind z. T. wichtige Vitamin- und Mineralstofflieferanten, auf die man nicht verzichten sollte.

Aber auch hier gilt: Alles in Maßen genießen und die Verweildauer im Mund und an den Zähnen gering halten! Limonaden und Fruchtsäfte sollten nicht über den Tag verteilt getrunken werden – besonders Babys und Kleinkinder nicht dauernuckeln lassen! Das gilt auch für den Genuss von Obst – lieber eine Orange auf einmal, als immer wieder ein kleines Stück.

Die Wirkung der Säure auf die Zahnoberfläche sollte nach dem Genuss rasch neutralisiert werden, beispielsweise mit einem Glas Wasser oder ungesüßtem Tee. Auch ein zahnfreundlicher Kaugummi hilft, durch Speichelflussanregung zahnschädigende Säuren zu neutralisieren. Da diese Säuren die Zahnoberfläche direkt angreifen, sollte man etwa 30 Minuten mit dem Zähneputzen warten, damit der Speichel durch seine Pufferwirkung die Säuren neutralisieren kann. Als Vorbeugung vor Säureschäden ist es auch sinnvoll, Mahlzeiten mit Milch, Milchspeisen oder Käse abzuschließen. Das enthaltene Calcium reduziert die Wirkung der Säuren.

## Mund- und Zahnpflegeprodukte

Zur Gesunderhaltung von Mund, Zähnen und Zahnfleisch steht eine Vielzahl verschiedener Produkte zur Verfügung. Die wichtigsten Hilfsmittel sind Zahnbürsten, Zahnzwischenraumbürsten, Zahnseide, Zahnpasta und Mundspülösungen.

Im Folgenden werden die wichtigsten Produktkategorien, die richtige Anwendung der Produkte (z. B. Putztechniken), sowie Informationen zu Inhaltsstoffen und Wirkstoffen, die zur Bekämpfung der verschiedenen Zahnprobleme eingesetzt werden, im Überblick dargestellt.

### Zahnbürsten

Die Zahnbürste ist das wichtigste Handwerkszeug für die tägliche Mundhygiene. Mit ihr werden die Oberflächen der Zähne gereinigt. Heute gibt es Zahnbürsten in allen Formen, Farben und für die verschiedensten Anwendungsbereiche. Neben der Handzahnbürste nutzt gut ein Drittel der Erwachsenen eine elektrische Zahnbürste. Viele Hersteller führen mehrere unterschiedliche Bürstenmodelle im Sortiment. Wer angesichts dieser Vielfalt nicht weiß, welche Zahnbürste für seine individuelle Mundhygiene optimal ist, fragt am besten seinen Zahnarzt.



Die Lebensdauer einer Zahnbürste ist von der Häufigkeit der Anwendung und der Putztechnik abhängig. Auch das Material der Bürste spielt eine wichtige Rolle. Ebenso der Anpressdruck des Anwenders, der individuell sehr unterschiedlich ist.

Auch Zahnbürsten brauchen Pflege! Nach dem Zähneputzen muss die Zahnbürste gründlich abgespült und mit dem Kopf nach oben stehend aufbewahrt werden, damit der Bürstenkopf gut trocknen kann. Andernfalls können die Borsten nicht ausreichend schnell trocknen und Bakterien vermehren sich besonders gut in feuchten Borstenbüscheln.

Zahnbürsten sind Verbrauchsgegenstände! Unabhängig vom Modell gilt, dass spätestens nach 2–3-monatigem regelmäßigem Gebrauch die Reinigungswirkung um etwa 30% nachgelassen hat. Die Borsten sind verbraucht, sie verlieren ihre Elastizität und die gegebenenfalls ausgefranzten Borstenenden können das Zahnfleisch verletzen. Hinzu kommt die allmählich wachsende Belastung durch Bakterien und Mikroorganismen.

Experten empfehlen daher, die Zahnbürste mindestens alle 2–3 Monate zu wechseln; ein kürzerer Zeitraum wäre noch besser. Im Anschluss an infektiöse Erkrankungen, z. B. Erkältungskrankheiten, ist die Zahnbürste stets auszutauschen. Für die Bürstenköpfe elektrischer Zahnbürsten gilt entsprechendes.

Einige Hersteller haben bei Hand- und Elektrozahnbürsten Bürstenköpfe mit Farbindikatoren im Sortiment. Das Verblässen der Farbe zeigt an, wann die Bürste gewechselt werden sollte. Tatsächlich ist es mit der Wechselhäufigkeit von Zahnbürsten nicht so gut bestellt. Die Bundesbürger verbrauchen, statistisch betrachtet, statt der empfehlenswerten 6 nur etwa 2,5 Bürsten pro Jahr.

### **Handzahnbürsten**

Zahnbürstenmodelle unterscheiden sich bei den Borsten, dem Bürstenkopf und dem Griff. Früher kamen hauptsächlich Naturborsten, vor allem Schweineborsten, zum Einsatz. Da diese aufgrund ihrer hohlen Struktur ausgesprochene Bakterienträger sind, sind sie nicht zu empfehlen und wurden inzwischen aus diesen hygienischen Gründen fast vollständig von Kunststoffborsten, vorwiegend aus Polyamid (z. B. Nylon®), abgelöst. Der Härtegrad der Borsten kann individuell zwischen hart, mittel und weich gewählt werden.

Insbesondere im Hinblick auf eine möglichst zahnfleischschonende Anwendung bei guter Reinigungsleistung werden vor allem mittelharte Modelle empfohlen. Da scharfkantige Borsten Schäden an Zahnfleisch und Zahnschmelz verursachen können, ist in der internationalen DIN- / ISO-Norm für Zahnbürsten festgelegt, dass die Borsten gut abgerundet sein sollten.

Die Auswahl in puncto Bürstendesign sowie Anordnung und Länge der Borsten ist riesengroß. Ob planes oder gewelltes Borstenfeld, ob außen länger als innen, vorne im Kopf spitz oder aber innen höher und gewellter als außen – jedes Modell hat eine besondere Funktion. Die verschiedenen Bürstenkopf-Modelle wurden entwickelt, um die Reinigung schwer zu erreichender Zahnpartien, wie dem hinteren Mundbereich und der Zahnzwischenräume, zu ermöglichen und zu erleichtern. Diesem Ziel dient auch die unterschiedliche Anordnung der Borsten.

Bürstenköpfe gibt es in runden und eckigen sowie in geraden oder horizontal und vertikal abgeschrägten Varianten. Sie werden insbesondere in mittleren und kleinen Größen hergestellt. Häufig stehen innerhalb einer Modellreihe verschiedene Kopfgrößen zur Verfügung. Bewegliche Köpfe und Schwingfedern fangen einen zu hohen Anpressdruck beim Putzen auf und helfen damit, Verletzungen und Schäden am Zahnschmelz zu vermeiden. Systeme mit austauschbaren Bürstenköpfen bieten eine Alternative zum regelmäßigen Ersatz der kompletten Zahnbürste.

Auf dem Markt erhältlich sind auch Bürsten mit „Polierlamellen“ aus Kunststoffmaterial, die die Reinigungswirkung von Zahnweißer-Zahncreme unterstützen sollen, in dem sie nach einer effektiven Entfernung der oberflächlichen Verfärbungen die Zahnoberfläche sanft glatt polieren.

Zahnbürstenmodelle unterscheiden sich auch durch den Griff. Ergonomisch vorteilhafte Formen werden durch geknickte Varianten zum Erreichen von Problemzonen sowie durch flexible, druckpuffernde Modelle ergänzt. Für kleine Kinder gibt es Kinderzahnbürsten mit einem kleineren Bürstenkopf und handlichem rutschfesten Griff.

## Zahnputztechniken

Für die Verwendung einer Handzahnbürste gibt es verschiedene Zahnputztechniken. Sie unterscheiden sich im Ansetzen der Zahnbürste und in ihrer Bewegungsrichtung. Über die Frage, welche der einzelnen Methoden für optimale Ergebnisse sorgt, bestehen unterschiedliche Auffassungen. Einig sind sich die Experten aber darüber, dass bei gesundem Zahnfleisch die Systematik und Gründlichkeit des Putzens wichtiger ist als die angewandte Technik – solange man nicht horizontal „schrubbt“. Nach ihrer Meinung sollte das Zähneputzen stets nach dem gleichen, einmal fest eingprägten Schema erfolgen, um auch wirklich alle Zahnflächen einer gründlichen Reinigung zu unterziehen.

So sollte man im Oberkiefer rechts außen bei den hinteren Backenzähnen beginnen und sich langsam und gründlich nach vorne arbeiten. Es folgen die Außenseiten der Schneidezähne und Backenzähne der anderen Seite. Genauso sollte im Unterkiefer vorgegangen werden. Nach der gleichen Systematik werden anschließend die Innenflächen der Zähne gereinigt. Abschließend werden alle Kauflächen der Backenzähne geputzt. Die Zahnbürste sollte möglichst „von Rot nach Weiß“ (vom Zahnfleisch zum Zahn) geführt werden.

Zahnärzte empfehlen dabei die sogenannte „modifizierte Bass-Technik“ und Wisch- oder Fege-Technik: Die Zahnbürste wird im Winkel von 45° angesetzt. Unter leichtem Aktivierungsdruck der Zahnbürste werden die Beläge mit kleinen, horizontalen Rüttelbewegungen gelöst. Nicht schrubben! Dann die losgelösten Plaque-Teilchen mit einer Bewegung der Zahnbürste vom Zahnfleisch bis zur Zahnkrone abwischen. Beim Reinigen der Innenseiten der Schneidezähne ist das senkrechte Anstellen der Zahnbürste sinnvoll. Auch hier: erst rütteln, dann wischen. Abschließend die Kauflächen aller Zähne im Ober- und Unterkiefer mit rein horizontalen Bewegungen reinigen. Hier darf also „geschrubbt“ werden. Kinder lernen das richtige Zähneputzen am besten mit der **KAI-Methode**: zuerst die **Kauflächen**, dann die **Außenflächen**, zuletzt die **Innenflächen**.

Systematisches Zähneputzen dauert bei richtiger Anwendung etwa 3 Minuten. Hinzukommt – einmal am Tag – die Anwendung von Zahnzwischenraumbürstchen und Zahnseide. Die Putztechnik ist abhängig von verschiedenen individuellen Faktoren wie z. B. der manuellen Geschicklichkeit, dem Alter oder der Stellung der Zähne. Am besten probiert man selbst, welche Technik für einen selbst am besten geeignet ist. Frei nach dem Motto „Versuch macht klug“ –

Zähne putzen, dann Plaque-Färbetablette kauen, den Putzerfolg beurteilen und gegebenenfalls vernachlässigte Stellen nachputzen. Im Rahmen der Prophylaxebehandlung kann man auch vom Prophylaxe-Team in die individuell am besten geeignete Putztechnik eingewiesen werden und diese erlernen und üben.

Unabhängig von der Putztechnik gilt: Falsches Schrubben kann den Zähnen mehr schaden als nutzen. Der Anpressdruck beim Putzen sollte gering sein. Ein zu hoher Druck kann sowohl zu Zahnfleischrückgang führen als auch keilförmige Defekte des Zahnhalses hervorrufen. Empfohlen wird ein maximaler Anpressdruck von 150g. Wie sich der richtige Druck auf die Zahnbürste anfühlt lässt sich in einem „Trockenexperiment“ mithilfe einer Küchen- oder Briefwaage ermitteln. Zeigt die Waage beim Aufdrücken des Bürstenkopfs mit dem gewohnten Druck mehr als 150g an, sollte beim Putzen zukünftig weniger Druck angewendet werden.

Außerdem biegen sich bei zu viel Druckerwendung die Büschel der Zahnbürste um und können dann nicht mehr ihre volle Putzwirkung entfalten. Ein sicheres Zeichen für einen zu festen Anpressdruck sind wild abstehende Borsten bereits nach 1–2-wöchigem Gebrauch. Ebenso ist von zu harten Borsten abzuraten, da sie am relativ weichen Dentin freiliegender Wurzelhälsen Schaden anrichten können. Bei falscher Putztechnik bilden sich schnell keilförmige Schäden am Zahnhals in der Höhe des Zahnfleischsaums.

Vor dem Zähneputzen sollte der Mund mit Wasser gründlich ausgespült werden, um so Speisereste und Rückstände von sauren Getränken schon vor der eigentlichen Reinigung zu entfernen. Nach der Aufnahme säurehaltiger Speisen und Getränke, z. B. Fruchtsaft, Obst oder Softdrinks, wird zusätzlich empfohlen, noch einige Zeit mit dem Putzen zu warten (etwa 30–60 Minuten). Durch die Säure ist der Zahnschmelz geschwächt und könnte durch die Zahnbürste abgerieben werden.

### **Elektrische Zahnbürsten**

Viele Menschen empfinden das Putzen mit einer elektrischen Zahnbürste als viel einfacher und bequemer als mit einer Handzahnbürste, da die elektrische Bürste die Putzbewegungen übernimmt. Besonders Menschen mit eingeschränkten motorischen Fähigkeiten, z. B. Personen mit Arthritis, empfinden

die Zahnreinigung mit einer elektrischen Zahnbürste als einfacher. Nach heutigem Stand der zahnmedizinischen Forschung sind gute, klinisch geprüfte Elektrozahnbürsten den Handzahnbürsten bei der Plaque-Entfernung überlegen, da sie z. B. durch Zeitkontrollfunktionen und Anpressdruckkontrolle, helfen, richtig und ausreichend lang zu putzen.

Nichtsdestotrotz muss natürlich auch bei Elektrozahnbürsten die notwendige Sorgfalt beim Putzen angewendet werden – es will gelernt sein, die Bürste richtig an den Zahnoberflächen vorbei zu führen, sodass auch wirklich alle Flächen gründlich von Plaque befreit werden. Auch bei den elektrischen Zahnbürsten kann der Verbraucher zwischen verschiedenen Modelltypen mit unterschiedlichsten Funktionen wählen. Grundsätzlich unterscheidet man zwei Systeme:

- Oszillierend-rotierende / pulsierende Bürsten mit runden Bürstenköpfen, die mit einer halbkreisförmigen Links- / Rechtsdrehung hin- und herschwingen (um 30.000 bis zu 48.000 Schwingungen pro Minute) und teilweise zusätzlich pulsieren.
- Schall- und Ultraschallzahnbürsten mit länglichen Köpfen, die mit hoher Frequenz (bis zu 62.000 Schwingungen pro Minute bei Schallzahnbürsten, bis zu 96 Millionen pro Minute bei Ultraschallgeräten) vibrieren. Der Begriff „Schall-Zahnbürste“ ist dabei etwas irreführend, da die Reinigung nicht durch Schall, sondern durch die hochfrequente Vibration des Bürstenkopfes erfolgt. Schall- und Ultraschallzahnbürsten unterscheiden sich in ihrer Schwingungsfrequenz.

Bei der oszillierend-rotierenden Zahnbürste wird der Bürstenkopf mit etwas Anpressdruck auf den Zahn aufgesetzt. Der kleine, runde Bürstenkopf umschließt jeden Zahn und erreicht so auch besonders gut die hinteren Zähne und die Zahnzwischenräume für eine gründliche Reinigung. Ein „Nachteil“ ist allerdings, dass aufgrund der kleinen Borstenfläche jeder Zahn einzeln gereinigt werden muss. Schallzahnbürsten werden ohne Anpressdruck auf die Zahnreihe angesetzt und säubern mit ihren länglichen Köpfen mehr Fläche auf einmal. Hinsichtlich der Reinigungsleistung zeigt keines der beiden Systeme eindeutige Vorteile.

Welches der beiden Systeme für einen selbst das richtige ist, hängt vielmehr von individuellen Vorlieben sowie dem Zahn- und Zahnfleischstatus ab. Für

Personen mit Zahnfleischproblemen ist vielleicht die ohne Druck auf den Zahn geführte Schallzahnbürste besser geeignet als die oszillierend-rotierende Bürste, die mit ihren mechanischen Schwingungen das Zahnfleisch reizen könnte. Ob eine oszillierende oder eine Bürste mit Schall- oder Ultraschall-Technologie besser geeignet ist, lässt sich am besten im Rahmen einer Prophylaxebehandlung in der Zahnarztpraxis durch speziell ausgebildetes Personal in Erfahrung bringen. Außerdem kann und sollte man hierbei in die Handhabung der ausgewählten Zahnbürste eingewiesen werden und die Bedienung üben.

In den letzten Jahren wurden im Bereich der elektrischen Zahnbürsten eine Vielzahl von Technologien und Zusatzfunktionen entwickelt, um eine zunehmend effektivere, aber auch Zahnhartsubstanz- und Zahnfleisch-schonendere Reinigung zu erzielen. Dazu gehören z. B. Anpressdruckkontrollen mit Drucksensoren, die anzeigen, wenn zu fest gebürstet wird oder Timer, die akustisch anzeigen, wie lange jeder Kieferquadrant geputzt werden muss. Häufig lassen sich auch verschiedene Putzprogramme einstellen, die beispielsweise auf empfindliche Zähne, natürliche Zahnaufhellung, Zahnfleischmassage oder auch Zungenreinigung abgestimmt sind.

Bei den auswechselbaren Aufsteckbürsten gibt es diverse Modelle mit unterschiedlichen Borstenanordnungen und -materialien. Hier findet jeder seinen individuellen Bürstenkopf – weich für sensitive Zähne, mit Polierlamellen für eine natürliche Zahnaufhellung oder mit Hoch-Tiefschnitt-Borstenfeld für eine bessere Erreichbarkeit der Zahnzwischenräume.

Mit elektrischen Zahnbürsten lässt sich inzwischen auch „Smart“ putzen – längst haben Smartphone-Apps und Digitaltechnik das Badezimmer erreicht.

Die Spitzenmodelle lassen sich inzwischen auch mit dem Smartphone koppeln – eine App gibt Echtzeit-Feedback zu den Putzgewohnheiten, Kopfbewegungen sowie die Position der Zahnbürste im Mund werden während des Putzens in Echtzeit erkannt und analysiert, sodass sichergestellt wird, dass alle Bereiche im Mund gleichmäßig und gründlich gereinigt werden.

## Zahnezwenraumreinigung

Das Ziel jeglicher Mundhygiene ist es, die Zahnoberflächen von bakteriellen Belägen zu befreien. Ein Großteil dieser Zahnoberflächen, nämlich etwa 30%, liegt aber unerreichbar für die Zahnbürste in den Zahnezwenräumen. Zur täglichen Reinigung dieser Interdentalfächen und zur effektiven Plaqueentfernung werden von Zahnmedizinern bevorzugt Zahnezwenraumbürsten empfohlen. Die Anwendung von Zahnseide sollte nur an Stellen erfolgen, die für Zahnezwenraumbürsten zu eng sind.

### Zahnezwenraumbürsten (Interdentalbürsten)

Der Einsatz der normalen Zahnbürste wird ergänzt durch ihre „kleinen Schwestern“, die Einbüschelbürste oder Zahnezwenraumbürste (Interdentalbürste). Die Interdentalbürsten sind meist spiralgig aufgebaut, wie eine Flaschenbürste gedreht und werden in walzen- oder kegelförmiger Ausführung in unterschiedlichen Durchmesser für die individuell verschieden großen Zahnezwenräume angeboten.

Die Einbüschelbürste ist ähnlich wie die Zahnbürste besteckt; allerdings nur mit einem einzelnen, relativ dicken Büschel, der zum Herausrütteln von Speiseresten in größeren Zahnezwenräumen oder zur speziellen Massage des Zahnfleisches verwendet wird. In einer Halterung befestigt, können diese Bürstchen leicht ausgetauscht werden. Ein langer Griff ermöglicht gleichzeitig einen guten Einsatz im Seitenzahnbereich (hintere Zahnezwenräume).

Interdentalbürsten und Einbüschelbürsten sind vor allem für solche Stellen gedacht, die mit der Zahnbürste nur eingeschränkt gereinigt werden können. Dazu gehören größere Zahnezwenräume, festsitzender Zahnersatz, Implantate und kieferorthopädische Apparaturen. Die Zwischenraumbürste sollte sich mit leichtem Druck einführen lassen. Sind größere Kraftanstrengungen notwendig, muss eine Zwischenraumbürste mit kleinerem Durchmesser gewählt werden. Regelmäßig verwendet, können mit der Interdentalbürste die Zahnezwenräume optimal gereinigt und so optimale hygienische Verhältnisse geschaffen werden. Bei sehr engen Zahnezwenräumen ist der tägliche Gebrauch einer Zahnseide eher angebracht. Die Auswahl der Größe und die richtige Anwendung von Zahnezwenraumbürsten sollte in der Zahnarztpraxis eingeübt werden, da bei unangebrachter Anwendung Verletzungen entstehen können.

Trotz der Tatsache, dass die regelmäßige Reinigung der Zahnzwischenräume entscheidend zu einer besseren Mundgesundheit beiträgt, werden Interdentalbürsten und auch Zahnseide vergleichsweise selten genutzt: Durchschnittlich verwenden Erwachsene in Deutschland nur etwa 4-mal pro Jahr eine Zahnzwischenraumbürste und Zahnseide nur alle 22 Tage.

## Zahnseide

Zahnseide sollte insbesondere zur mechanischen Entfernung von Speiseresten und Zahnbelägen aus sehr engen Zahnzwischenräumen verwendet werden, für die Zwischenraumbürsten nicht geeignet sind. Eine Vielzahl verschiedener Zahnseiden steht zur Verfügung. Es gibt sie unbehandelt, gewachst und mit Kunststoffbeschichtungen, z. B. aus Nylon oder Teflon. Beschichtete Zahnseide ist gleitfähiger als unbehandelte und damit bei engen Kontaktpunkten leichter zu handhaben. Gewachste Produkte können allerdings Rückstände auf den Zähnen hinterlassen. Imprägnierungen mit Fluorid oder antibakteriellen Inhaltsstoffen unterstützen die Prophylaxe gegen Karies und Gingivitis. Zahnseide wird als „Meterware“ auf der Rolle oder aber in einen kleinen Halter eingespannt angeboten.

Zahnseide sollte dort, wo Interdentalbürsten nicht angezeigt sind, möglichst täglich, mindestens jedoch einmal in der Woche angewendet werden. Sie wird mit den Fingern oder unter Verwendung eines Zahnseide-Halters eingeführt. Für ein vollständiges Gebiss benötigt man etwa 50cm Zahnseide. Sie wird um die Mittelfinger gewickelt und mit vorsichtigen Auf- und Ab-Bewegungen, C-förmig und straff um einen Zahn geführt. Es sollten immer beide Seiten der

Zähne gereinigt werden. Anfänger sollten zunächst vorsichtig üben, um das empfindliche Zahnfleisch nicht zu verletzen, am besten unter Anleitung in der Zahnarztpraxis.



Zur Reinigung schwer zugänglicher Räume, wie festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen, Zahnbrücken oder Implantaten, eignet sich „Superfloss“ („Floss“ = englisch für Zahnseide). Bei diesem Produkt

folgt auf einen kunststoffverstärkten Einfädeltail zunächst ein flauschiger Nylonfaden und anschließend ungewachste Zahnseide. Mit dem größeren Umfang und der rauerer Oberfläche des verdickten Mittelteils lassen sich z. B. die Unterseiten von Brückenzwischengliedern recht gut säubern.

### Zahnstocher

Sowohl grobfaserige als auch eingeklemmte Speisereste lassen sich mit Zahnstochern entfernen. Aber dabei ist Vorsicht geboten: Aufgrund der Verletzungsgefahr für das Zahnfleisch sollten nur medizinische Hölzer mit dreieckigem Querschnitt verwendet werden. Diese sind auch in fluoridierten Varianten erhältlich.

### Zungenreiniger

Auf der rauen Zungenoberfläche, besonders im hinteren Drittel des Zungenrückens, sammeln sich vermehrt Bakterien und ihre Abbauprodukte, die unter anderem Mundgeruch verursachen können. Die mechanische Reinigung der Zunge sollte deshalb zum täglichen Mundhygiene-Ritual gehören.

Mit speziellen Zungenreinigern, die als Schaber oder Bürsten angeboten werden, lässt sich dieser Zungenbelag entfernen. Sie werden unter leichtem Druck mehrfach von hinten nach vorne über die ausgestreckte Zunge gezogen. So wird der Zungenbelag allmählich entfernt, was nach einiger Zeit auch sichtbaren Erfolg zeigt.

Zungenbürsten sind in der Regel breiter und flacher als Zahnbürsten und besonders lang und schmal. So lässt sich der hintere Teil der Zunge gut erreichen, ohne dass der Würgereiz ausgelöst wird. Zungenschaber verfügen oft über kleine Lamellen. Gut geeignet sind Zungenreiniger mit einer Bürsten- und einer Schabeseite: mit der Bürstenseite werden die Beläge aufgelockert und anschließend mit der Schabeseite sanft abgetragen.



Relativ neu auf dem Markt sind kombinierte Zahn-Zungenbürsten, die durch die bequeme Anwendung in einem Schritt helfen, das Zungenreinigen als tägliche Routine bei der Mundhygiene zu etablieren. Auch bei den elektrischen Modellen gibt es spezielle Aufsteckbürsten mit Kunststofflamellen für die Zungenreinigung.

## Zahncremes und Zahnpasten

Zahnmedizinische Fachgesellschaften bestätigen seit langem, dass neben den mechanischen Hilfsmitteln wie Zahnbürsten, Zahnseide und Zahnzwischenraumbürsten auch eine fluoridhaltige Zahnpasta zur effektiven Mundhygiene gehört. Wissenschaftliche Langzeituntersuchungen zeigen, dass eine Kariesprophylaxe ohne Fluorid nicht wirksam möglich ist. Auch die Weltgesundheitsorganisation WHO bestätigt, dass der Kariesrückgang in den Industrienationen vorwiegend auf die weit verbreitete Verwendung von fluoridhaltigen Zahnpasten zurückzuführen ist.

Während Zahnpasten früher ausschließlich die Aufgabe hatten, einerseits die Plaque-Entfernung durch die Zahnbürste zu unterstützen und andererseits Mundgeruch zu überdecken oder zu verringern, sind moderne Zahnpasten heute zusätzlich Träger für wirksame Inhaltsstoffe zur Vorbeugung der Entstehung von Zahn- und Zahnfleischerkrankungen wie Karies und Gingivitis; sie verringern Zahnstein-Neubildung und helfen, überempfindlichen Zähne Linderung zu verschaffen.

Im Durchschnitt verbraucht jeder erwachsene Bundesbürger 5,3 Tuben Zahnpasta – das entspricht ca. 400g Zahnpasta – pro Jahr. Zusammen mit Briten, US-Amerikanern, Schweizern und Japanern belegen sie mit diesem Wert einen Spitzenplatz.

### Zusammensetzung von Zahncremes

Zahncremes erfüllen im Rahmen der Mundpflege mehrere Funktionen. Durch den Gehalt an Putzkörpern und Schaummitteln (Tensiden) wird der Zahnbelag angelöst und zerkleinert und damit die Plaque entfernende, mechanische Wirkung der Zahnbürste unterstützt. Zur Prophylaxe von Zahn- und Zahnbetterkrankungen sind häufig karieshemmende Fluoridverbindungen und andere, dem Schutz von Zahn und Zahnfleisch dienende Stoffe enthalten. Ein

ansprechender Geschmack sorgt für ein angenehmes Mundgefühl und frischen Atem und fördert so die Motivation zur regelmäßigen Pflege der Zähne und des Zahnfleisches.



Ob Zahnpasta, Zahngel oder Flüssigzahncreme: Die grundlegenden Inhaltsstoffe sind die gleichen. Sind die Rezepturbestandteile in einer Aufschlammung (Feststoffe fein verteilt in einer wasserbasierten Grundlage) zubereitet, handelt es sich um eine Paste; werden sie „schwebend“ in Lösung gehalten, entsteht ein trübes bis durchsichtiges Gel. Flüssig- oder Liquidzahncremes sind aufgrund ihrer Fließfähigkeit leicht dosierbar und lassen sich mit Wasser gemischt auch als Mundwasser verwenden. Die Entscheidung für die eine oder andere Variante erfolgt nach individueller Vorliebe.

Moderne Zahnpasten stehen in großer Zahl für die unterschiedlichsten Bedürfnisse zur Verfügung. Sie setzen sich aus aufeinander abgestimmten, klinisch erprobten Kombinationen von Inhaltsstoffen zusammen. Die wesentlichen Inhaltsstoffe sind Putzkörper, Tenside (Schaummittel), unterschiedliche wirksame Bestandteile zur Prophylaxe der wichtigsten Zahnkrankheiten, geschmacksgebende Komponenten sowie Hilfsstoffe. Detaillierte Informationen zu Inhaltsstoffen von Zahnpflegemitteln bietet die INCI-Datenbank [www.haut.de/inhaltsstoffe-inci/](http://www.haut.de/inhaltsstoffe-inci/)

Die Kunst in der Produktentwicklung von Zahncremes besteht darin, die Bestandteile einer Formel (Zusammensetzung) so zu kombinieren, dass sie eine bestmögliche Wirkung und Verträglichkeit zeigen. Verschiedene Inhaltsstoffe in der Zahncreme (z. B. bestimmte Putzkörper) können beispielsweise die Effektivität des kariesprotektiven Wirkstoffs Fluorid beeinträchtigen.

### **Putzkörper (Poliermittel, Abrasivstoffe)**

Einer der wichtigsten Basis-Inhaltsstoffe, der in allen Zahnpasten vorkommt, sind Putzkörper (Abrasivstoffe, Poliermittel). Sie unterstützen die mechanische Reinigung der Zahnoberfläche durch die Zahnbürste. Sie entfernen Zahnbelag und polieren die Zahnoberfläche, um ein erneutes Anhaften der Beläge

hinauszuzögern. Ohne Putzkörper würde sich die erforderliche Putzzeit zur effektiven Reinigung der Zähne vervielfachen. Je nach Typ und gewünschter Konsistenz des Pflegemittels werden Putzkörper in Konzentrationen von 15–60% eingesetzt.

Um zu verhindern, dass der Zahnschmelz oder, bei freiliegenden Zahnhälsen, das Wurzelzement bzw. das Dentin oder auch Zahnfüllungen durch Abrieb (Abrasion) geschädigt werden, weisen die heute eingesetzten Putzkörper überwiegend kleine Korngrößen auf und sind weitgehend frei von scharfen Ecken und Kanten.

Putzkörper sind in der Regel wasserunlösliche anorganische Stoffe. Neben Kreide (Calciumcarbonat, INCI-Bezeichnung: Calcium Carbonate), die früher häufig eingesetzt wurde, werden heute verbreitet Kieselgele (amorphes Siliciumdioxid, INCI-Bezeichnung: Hydrated Silica) eingesetzt. Diese können bei der Herstellung in ihren Eigenschaften wie Abrasivität, Reinigungsleistung und Polierkraft breit variiert werden und weisen eine sehr gute Kombination von geringer abrasiver Wirkung bei gleichzeitig hoher Reinigungsleistung auf. Sie sind besonders gut mit Fluorid-Inhaltsstoffen kombinierbar. Außerdem eignen sie sich für die Herstellung von Gel- und Liquidzahncremes.

Darüber hinaus wird auch Natriumbicarbonat (Natriumhydrogencarbonat oder Soda, INCI: Sodium Bicarbonate) als Putzkörper eingesetzt. Nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft geht man davon aus, dass Natriumbicarbonat zusätzlich zum mechanischen Effekt die Plaque auflöst und „aufweicht“, die sich so leichter entfernen lässt.

Bei der Entwicklung von Zahncreme-Rezepturen werden, dem Bestimmungszweck des Produktes entsprechend, der Abrasionswert (Maß für die Menge des Abriebs) und die Reinigungsleistung optimal aufeinander abgestimmt. Ziel ist es, eine hohe Reinigungsleistung bei gleichzeitig geringer, gewebeschonender abrasiver Wirkung zu erzielen. Ein gewisser Abrieb ist notwendig, um Beläge und Verfärbungen zu entfernen.

So hat beispielsweise eine Zahncreme, die besonders für überempfindliche Zähne geeignet ist, einen niedrigeren Abrasionswert, um die weiche, freiliegende Dentinoberfläche nicht zu belasten. Für eine Zahnweißer-Zahncreme, die Verfärbungen entfernen und die Zahnoberfläche glänzend polieren soll,

wird man eine Kombination von Putzkörpern mit etwas höherer Abrasivität und sehr guter Polierwirkung einsetzen.

Milchzahn-Zahncremes haben einen besonders niedrigen Abrasionswert, um den noch nicht vollständig ausgehärteten, weichen Zahnschmelz der Milchzähne besonders zu schützen.

Der Abrieb einer Zahncreme-Formel wird durch den sogenannten RDA-Wert angegeben (RDA: Relative Dentin-Abrasion oder auch radioaktive Dentin-Abrasion). In einem in der internationalen ISO-Norm / deutschen DIN-Norm festgelegten Labor-Testverfahren wird bestimmt, wie viel radioaktiv markiertes Dentin bei standardisiertem Putzen von der Probe abgerieben wurde. Der ermittelte Wert der Probe wird in Relation gesetzt zur Abrasivität einer Referenzsubstanz (RDA-Wert = 100). Gemäß internationalem Standard sollten Zahncremes maximal eine Dentin-Abrasivität von 250 aufweisen.

Zahncremes mit RDA-Werten von kleiner 50 werden als niedrig abrasiv eingestuft; bis etwa 100 spricht man von mittlerer Abrasivität, ab einem Wert von etwa 120 von hoher Abrasivität. Pasten mit Abriebwerten unter 30 werden nicht empfohlen, da die Reinigungswirkung als zu gering eingeschätzt wird.

Die Reinigungswirkung einer Zahncreme wird meist durch den sogenannten Pellicle Cleaning Test (PCR-Wert = Pellicle Cleaning Ratio) bestimmt. In diesem Labortest wird eine Zahnschmelz-Probe mit typischem „Zahnschmutz“ (Verfärbungen und Auflagerungen durch Kaffee, Tee, Schleimstoffe (Muzin) etc.) beaufschlagt und dann unter standardisierten Bedingungen geputzt. Die Reinigungswirkung (Effektivität der Entfernung von oberflächlichen Verfärbungen) wird dann durch Farbmessung bestimmt.

### **Schaummittel (Tenside)**

Tenside sind von großer Bedeutung für den Reinigungsvorgang. Sie fördern die schnelle und vollständige Auflösung und Verteilung der Zahncreme in der Mundhöhle und unterstützen damit die mechanische Zahnbelagsentfernung, insbesondere an Stellen, die mit der Zahnbürste nur schwer erreicht werden, wie die Zahnzwischenräume. Außerdem bindet der Schaum die Plaque und verhindert so die Wiederanlagerung der bereits abgelösten Plaque. Die Schaumbildung wird vom Verwender meist als sehr angenehm empfunden



und ist ein sichtbarer Hinweis, dass die Zahncreme ihr Werk „vollbringt“.

Bei der Herstellung von Zahnpasten erleichtern die Tenside die Einarbeitung von wasserunlöslichen Inhaltsstoffen wie z.B. Aromaölen oder öllöslichen Wirkstoffen in die Rezeptur. Das in Zahnpflegemitteln weltweit am meisten verwendete Tensid ist Natriumlaurylsulfat (INCI: Sodium Lauryl Sulfate). Es ist von

den für die Anwendung in der Mundhöhle zur Verfügung stehenden Schaummitteln das toxikologisch und klinisch am sorgfältigsten untersuchte Tensid und gilt aufgrund der Erfahrungen aus langjähriger praktischer Verwendung in den in handelsüblichen Zahnpasten eingesetzten Konzentrationen als anwendungssicher.

Weitere eingesetzte Tenside sind Natriumlaurylsarkosinat (INCI: Sodium Lauryl Sarcosinate), Fettsäuretauride (INCI: Sodium Methyl Cocoyl Taurate), Natrium (C14-16) Olefinsulfonat (INCI: Sodium C14-16 Olefin Sulfonate) und Betaine (INCI: Cocamido Propylbetaine). Da die gewünschten Eigenschaften für Schaummenge und -qualität von einem einzelnen Tensid oft nicht optimal erfüllt werden können, werden auch Kombinationen verschiedener Tenside eingesetzt.

### **Bindemittel und Feuchthaltemittel**

**Bindemittel** sorgen für die gewünschte Struktur und Konsistenz der Zahncremes. Sie sorgen dafür, dass die Zahnpasta beim Herausdrücken aus der Tube einen schönen Strang bildet und diese Struktur auch auf der Zahnbürste behält und verhindern, dass sich Feststoffe und flüssige Bestandteile der Creme entmischen. Die Einsatzmengen liegen meist unter 2%. Verwendet werden z. B. hydrophile Kolloide, wie die aus Braunalgen gewonnenen Alginat sowie Carboxymethylcellulose (INCI: Cellulose Gum), Hydroxyethylcellulose und Xanthan Gummi (INCI: Xanthan Gum), die auch bei Lebensmitteln eingesetzt werden.

Da Zahncremebehälter nach Gebrauch häufig nicht wieder verschlossen werden, muss der Inhalt vor dem Austrocknen geschützt werden. Dies geschieht durch **Feuchthaltemittel**, wie beispielsweise Glycerin, Sorbit (INCI: Sorbitol), Xylit (INCI: Xylitol) oder Mischungen davon. Zusätzlich wirken Feuchthaltemittel auch kältestabilisierend. Je nach Produkttyp liegen die eingesetzten Konzentrationen bei 10–45%. In Gelzahncremes ist der Anteil gelegentlich höher.

### **Aromastoffe**

Ein angenehmer Geruch und vor allem Geschmack ist für eine Zahncreme sehr wichtig. Eine Zahncreme, die nicht schmeckt, trägt nicht zur Putz-Motivation bei. Einige Zahncreme-Inhaltsstoffe haben auch einen gewissen Eigengeschmack – beispielsweise können Wirkstoffe recht bitter sein und die Putzkörper schmecken etwas „kreibig“. Deshalb werden den Rezepturen Aromastoffe zugesetzt, die für einen angenehmen Geruch und Geschmack der Zahncremes sorgen und ein Frischeerlebnis beim Zähneputzen erzeugen. Aromastoffe werden in Konzentrationen von etwa 1–1,5% verwendet.

Die beliebteste Geschmacksrichtung der deutschen Verbraucher ist Pfefferminz. Meistens werden daher Pfefferminzöle mit hohem Menthol-Gehalt oder auch Krauseminzöl (Spearmint-Geschmack) und Mischungen eingesetzt. Andere Basis-Aromen sind Anisöl, Fenchelöl und Eukalyptusöl. Einige Aromakompositionen werden durch Gewürz- und Blütenöle, z. B. Vanille, Zimtöl, Nelkenöl, Rosenöl, Geraniumöl, durch Kräuternoten wie Salbei, Myrrhe und durch Fruchtnoten geschmacklich abgerundet. Die verschiedenen Aromen entsprechen oft länderspezifischen Vorlieben: z. B. Krauseminzöl und Zimtvariationen in den USA oder Pfefferminz-Aromen in Nordeuropa. Für Kinder stehen milde Geschmacksvarianten zur Verfügung.

Aromen können Überempfindlichkeitsreaktionen hervorrufen. Die Kosmetikverordnung enthält eine Liste an Stoffen, für die ein erhöhtes allergenes Potenzial gesehen wird. Diese müssen beim Überschreiten eines festgelegten Grenzwertes (100ppm für Zahnpasten und auch Mundspüllösungen) zusätzlich zum Sammelbegriff „Aroma“ bei der Inhaltsstoffliste auf der Produktverpackung ausgewiesen werden. Beispiele hierfür sind Limonen (INCI: Limonene) oder auch Eugenol (INCI: Eugenol), die natürliche Bestandteile von Pfefferminzöl bzw. Nelkenöl sind. Da bei der Wahl einer Zahncreme auch der Geschmack

eine wichtige Rolle spielt und viel zur Putz-Motivation beiträgt, sind viele Produkte in mehreren Geschmacksvarianten verfügbar.

Es gibt auch Produkte, die auf Aromaöle, im speziellen Menthol, verzichten. Sie sind für Verbraucher geeignet, die entweder an einer Allergie gegen Pfefferminz / Menthol leiden oder den Geschmack nicht mögen. Mentholfreie Produkte entsprechen auch der klassischen Homöopathie-Lehre, nach der stark aromatische Verbindungen die Wirkung der Therapeutika stören könnte und sind deshalb auch als „homöopathieverträglich“ gekennzeichnet.

### **Süßstoffe**

Zur harmonischen Abrundung der Geschmackskomposition und Überdeckung des oft bitteren Geschmacks der Paste werden in Zahncreme-Rezepturen auch Süßstoffe eingesetzt. Ein gebräuchlicher Süßstoff für Zahn- und Mundpflegemittel ist das Natriumsalz des Saccharins (INCI: Sodium Saccharin). Saccharin hat etwa die 500-fache Süßkraft von üblichem Zucker, ist aber im Gegensatz zu diesem nicht kariogen (kariesfördernd) und zudem mit allen anderen Pasten-Inhaltsstoffen gut verträglich. Konzentrationen von 0,1% sind für eine „Versüßung“ oft ausreichend. Andere verwendete Süßungsmittel sind Xylit, Sorbit, Acesulfam-K sowie Sucralose.

### **Konservierungsmittel und Farbstoffe**

Viele Zahnpasten benötigen aufgrund ihres hohen Feststoffgehalts, Tensiden und Aromastoffen, die zur mikrobiologischen Stabilität beitragen (z. B. Natriumlaurylsulfat, Pfefferminz- und Eukalyptus-Aromen) keine Konservierungsstoffe – sie sind selbst konservierend. Bei Zahncremes mit niedrigem Tensidgehalt, fruchtartigen Aromen in niedrigen Konzentrationen (z. B. in Kinderzahncremes) kann eine Konservierung nötig sein.

Aufgabe von Konservierungsmitteln ist es, die Produkte insbesondere nach dem Öffnen der Verpackung und über die gesamte Verwendungsdauer vor bakterieller Verunreinigung und Keimbelastungen, nachfolgender Zersetzung und damit einem Gesundheitsrisiko für den Verbraucher zu schützen. Zulässige Konservierungsstoffe sind in der Positivliste der Kosmetikverordnung mit ihrer jeweiligen Grenzkonzentration aufgeführt.

**Farbstoffe** werden Zahncremes zugesetzt, um das Aussehen der Zahncreme zu verbessern und so den Anreiz zur regelmäßigen Zahnpflege zu schaffen. Grün, blau, pink, bunt gestreift oder mit Glitzerpartikeln – das Angebot ist vielfältig und auf das jeweilige Anwendungsgebiet und den Benutzer abgestimmt. Auch Farbstoffe – meist identisch mit den für Lebensmittel zugelassenen Stoffen – können vom Hersteller nur aus der entsprechenden Positivliste der Kosmetikverordnung (Farbstoffe zur Anwendung an Schleimhäuten) ausgewählt werden.

Während für Mundwässer ausschließlich wasserlösliche Farbstoffe technisch verwendbar sind, kommen in Zahncremes auch Farbpigmente zum Einsatz. Für ein sauberes Weiß der Paste sorgt beispielsweise Titandioxid, für eine blaue Färbung wird häufig der Farbstoff Patentblau eingesetzt. Die verwendeten Farbstoffe werden in der Inhaltsstoffliste auf der Produktverpackung mit einer 5-stelligen Farbstoffnummer (englisch: Colour Index) als CI xxxxx gekennzeichnet (z. B. Patentblau: CI 42051).

### **Aktive Inhaltsstoffe**

Zahnpasten eignen sich hervorragend als Träger prophylaktischer Inhaltsstoffe. Sie enthalten deshalb häufig Stoffe, die der Vorbeugung gegen verschiedene Erkrankungsrisiken im Mundraum dienen. Einige Produkte beugen mehreren Problemen gleichzeitig vor. Fast alle Zahnpasten bieten heute Kariesprophylaxe; darüber hinaus gibt es Pasten für den Schutz vor Zahnfleischentzündungen, zur Verringerung von Zahnsteinneubildung sowie zur Linderung von schmerzempfindlichen Zähnen. Bei der Entwicklung einer Zahncreme-Rezeptur werden die für die jeweiligen Problemstellungen bewährten Inhaltsstoffe kombiniert und in speziellen Formeln wirksam zusammengefügt.

### **Inhaltsstoffe gegen Plaque**

Plaque ist der Ursprung für die wichtigsten Zahnerkrankungen, wie Karies und Zahnfleischentzündungen. Im Zentrum einer jeden effektiven Mundhygiene müssen daher die Entfernung sowie die Hemmung der Neubildung bakterieller Plaque stehen.

Neben der mechanischen Entfernung der Plaque durch die Putzkörper in der Zahnpasta verringern antibakterielle Inhaltsstoffe wie z. B. Salze des Zinks

und Zinns, Triclosan oder ätherische Öle die Bakterienzahl im Mundraum und verzögern so deutlich die Plaque-Neubildung. Des Weiteren werden bestimmte antibakteriell wirkende Enzyme und Proteine wie beispielsweise Lactoferrin eingesetzt, die im Speichel vorkommen und zum natürlichen Abwehrmechanismus des Mundes gegen Bakterien gehören.

Die Reduktion der Bakterienzahl wirkt auch entzündungshemmend (siehe unter Inhaltsstoffe zum Schutz vor Gingivitis) und Inhaltsstoffe, wie z. B. Zinksalze, neutralisieren darüber hinaus Mundgeruch, da sie Mundgeruch verursachende Schwefelverbindungen binden.

### **Inhaltsstoffe zum Schutz des Zahnfleisches**

Antibakterielle Wirkstoffe gegen Plaque bekämpfen wirksam Bakterien und beugen so Entzündungen am Zahnfleisch vor. In Zahnpasten werden meist Salze des Zinks, Zinn-Salze, Triclosan (in Kombination mit PVM / MA Copolymer oder Pyrophosphat) oder Kombinationen verschiedener ätherischer Öle zur Vorbeugung gegen Zahnfleischentzündungen verwendet.

Zur Kräftigung des Zahnfleisches werden Zahnpasten pflanzliche Komponenten, Kräuterextrakte sowie Vitamine zugesetzt. Sie beruhigen gereiztes Zahnfleisch und schützen vor Zahnfleischbluten und -entzündungen. Verwendete Inhaltsstoffe sind Extrakte der Pfefferminze, Arnika, Aloe, Echinacea, Kamille und Ringelblume, Myrrhe und Hamamelis. Weitere Zusätze können z. B. osmotisch wirkende Salze zur Kräftigung des Zahnfleisches (z. B. Natriumbicarbonat) oder Adstringentien wie Aluminium-Verbindungen oder Gerbstoffe sein.

### **Inhaltsstoffe gegen Zahnsteinbildung**

Wird Zahnbelag nicht gründlich entfernt, mineralisiert alternde Plaque durch die Einlagerung von Calciumphosphat-Salzen aus dem Speichel zu Zahnstein. Bestimmte Zusätze in Zahnpasten können diesen Prozess und damit die Zahnsteinbildung vermindern. Dazu wird die Mineralisation organischer Oberflächenschichten in einem frühen Stadium blockiert.

Die gängigsten Substanzen, die in Zahnpasten Verwendung finden, sind Pyrophosphate (z. B. INCI: Tetrapotassium Pyrophosphate, Disodium Pyrophosphate) und Polyphosphate (z. B. INCI: Pentasodiumtriphosphate), Diphosphonate

wie Azacycloheptan-2,2-diphosphonat (AHP) und Zink-Verbindungen. Zahnpflegemittel mit Antizahnstein-Wirkstoff gehören heute bereits zum Standard. In klinischen Untersuchungen wurde eine hohe Wirksamkeit der eingesetzten Stoffe nachgewiesen; die Bildung von Zahnstein konnte um bis zu 50% reduziert werden.

Die Entfernung bereits gebildeten Zahnsteins ist mit Zahncremes bisher allerdings nicht möglich. Denn gealterter Zahnstein ist dem natürlichen Zahnschmelz in seiner Zusammensetzung sehr ähnlich. Würde der Versuch unternommen, Zahnstein beispielsweise mit Säuren zu lösen, würde das auch zu einer Anlösung und Schädigung des Zahnschmelzes führen. Deshalb muss die Beseitigung des Zahnsteins nach wie vor vom Zahnarzt auf mechanischem Weg vorgenommen werden. Dies ist ein wesentlicher Teil der durchgeführten Leistungen bei der professionellen Zahnreinigung (PZR).

### **Inhaltsstoffe gegen Karies**

Zur Vorbeugung von Karies werden Substanzen verwendet, die die Säurelöslichkeit des Zahnschmelzes und die Einlagerung der Säuren in den Zahnschmelz reduzieren. Nach diesem Prinzip arbeiten z. B. Fluoride, die am längsten bekannten und erforschten Anti-Karies-Stoffe. Die meisten auf dem Markt erhältlichen Zahnpasten enthalten heute Fluoride, die den Zahnschmelz härten und so vor dem Säureangriff der Kariesbakterien besser schützen. Daneben wirken die Fluoride auch auf den Stoffwechsel der Bakterien ein und hemmen deren Wachstum.

### **Fluoride – Wirksame Vorbeugung vor Kariesschäden**

Bereits ab etwa 1900 wurde mit der gezielten Suche nach Stoffen zur Eindämmung von Karies und Zahnfleischentzündungen begonnen. Etwa 30 Jahre später, 1931, wurde die Wirkung der Fluoride entdeckt. Um ihre regelmäßige und wirksame Anwendung sicherzustellen, wurden sie den Zahnpflegemitteln hinzugefügt. Heute spielen Fluoride eine zentrale Rolle bei den Anti-Karies-Stoffen, Zahnpflegemittel mit Fluoridzusatz sind inzwischen Standard. Der Rückgang von Karies in Deutschland über alle Altersgruppen und soziale Schichten hinweg wird beispielsweise maßgeblich auf die weite Verbreitung und Nutzung von fluoridhaltigen Zahnpasten zurückgeführt.

Fluoride sind Salze, die überall in der Natur vorkommen. Allerdings reicht die Menge an Fluoridsalzen im Trinkwasser – meist weniger als 0,25 Milligramm pro Liter – zur Kariesprophylaxe nicht aus. Deshalb werden Zahnpflegemitteln synthetische Fluorverbindungen zugesetzt. Der Einsatz von Fluorid-Inhaltsstoffen ist in Europa durch die EG-Kosmetik-Richtlinie und die entsprechenden nationalen Rechtsvorschriften geregelt. Sie begrenzen die maximale Einsatzkonzentration auf 1.500mg/kg (oder ppm = parts per million), um die toxikologische Sicherheit der Produkte für den Verbraucher zu gewährleisten. Die meisten marktüblichen Zahnpasten enthalten zwischen 1.000 und 1.500ppm Fluorid. Die Fluoridquelle und der Fluoridgehalt einer Zahnpasta muss auf der Produktverpackung angegeben werden, meist als Angabe in ppm Fluorid, gerundet auf die nächsten 50-ppm-Schritte, z. B. „Enthält Natriumfluorid (1.450ppm F-)“.

Wie bei allen wirksamen Inhaltsstoffen kommt es auch bei Fluoriden auf die richtige Dosierung an. Fluoride werden über Lebensmittel, fluoridhaltiges Speisesalz, Trinkwasser und durch fluoridhaltige Mundpflegeprodukte wie Zahnpasta oder Mundspüllösungen aufgenommen.

Bei zu hoher Fluoridzufuhr kann, insbesondere bei Kindern, Zahnfluorose auftreten, die sich durch weiße Flecken oder Streifen auf dem Zahnschmelz zeigt. Das Risiko einer Ausbildung einer Fluorose ist bei korrekter Anwendung von Zahnpflegemitteln jedoch gering. Kinder unter 6 Jahren sollten nur eine erbsengroße Menge an Zahnpaste verwenden und die Zähne unter Aufsicht putzen (siehe Hinweise auf den Packungen). Ab dem Schulalter werden heute für Kinder Zahncremes mit einem Fluoridgehalt von bis zu 1.500ppm empfohlen. Erhält ein Kind zur Kariesprophylaxe zusätzlich Fluorid-Tabletten, muss die tägliche Gesamtaufnahme an Fluorid unter Berücksichtigung der übrigen Fluoridquellen individuell mit dem Zahnarzt oder Kinderarzt geprüft bzw. festgelegt werden.

Die Wirksamkeit fluoridierter Mundpflegeprodukte für die Zahngesundheit ist wissenschaftlich nachgewiesen. Viele große klinische Studien belegen, dass die regelmäßige Verwendung fluoridhaltiger Zahncremes das Kariesrisiko um 20–40% reduziert. In Einzelfällen kann der Effekt sogar wesentlich höher liegen. Durch zusätzliche Maßnahmen, wie die Anwendung konzentrierter Fluoridgelees, die Versiegelung der Zähne mit Fluoridlacken (Teil der professionellen Zahnreinigung, PZR), die Einnahme von Fluorid-Tabletten im Kindesalter,

regelmäßige Spülungen mit Fluorid-haltigen Mundspüllösungen oder die Verwendung von fluoridiertem Speisesalz, lässt sich die Kariesrate zusätzlich verringern. Welche Kombination dieser Anwendungen jeweils empfehlenswert ist, richtet sich nach den regionalen Gegebenheiten, z. B. dem Fluoridgehalt des Trinkwassers und den individuellen Lebensumständen. Gesundheitsbehörden und Zahnärzte geben zu den lokal-regionalen Bedingungen Auskunft.

### Die Funktionsweise von Fluorid

Die Bakterien des Zahnbelags haben einen typischen Stoffwechsel: Sie vergären insbesondere Zucker zu Säure. Diese Säure greift den Zahnschmelz an und entzieht ihm wichtige Mineralien, u. a. Calcium und Phosphat. Dieser Prozess heißt Demineralisation. Der Zahnschmelz wird weicher und nach einer gewissen Zeit erscheint auf dem Zahnschmelz ein weißer Punkt, der sogenannte Kreidefleck. Wird er größer und bricht die aufgeweichte Oberflächenschicht ein, entsteht ein Loch - die Karies.

An diesem chemischen Vorgang setzt die Wirkung des Fluorid-Ions an. Fluoride lagern sich mit dem im Speichel enthaltenen Calcium und Phosphat im Zahnschmelz ein. Dieser besteht fast vollständig aus dem kristallinen Mineral Hydroxylapatit, einem dem Apatit ähnlichen Calciumphosphat-Mineral. Hydroxylapatit ist zwar ein sehr hartes Mineral (Zahnschmelz ist eine der härtesten Substanzen des menschlichen Körpers), ist aber gleichzeitig auch sehr empfindlich gegen Säureangriffe. Das Zusammenspiel von Speichel und Fluoriden führt dazu, dass der Hydroxylapatit des Zahnschmelzes in den säure-resistenteren Fluorapatit umgewandelt wird. Dadurch wird die Säurelöslichkeit des Zahnschmelzes nachweislich verringert. Darüber hinaus kann Fluorid die Remineralisation des Zahnschmelzes an der Schmelzoberfläche fördern. Schließlich wirkt es auch auf den Stoffwechsel der Zahnbelagsbakterien: Es hemmt deren Vergärungsaktivität und führt so zu einer verminderten Säureproduktion.



## Verschiedene Fluorid-Arten

Bei der Fluoridierung von Zahnpflegemitteln zur Kariesprophylaxe kommen verschiedene Fluorid-Arten zum Einsatz. So kann das Fluorid-Anion an ein anorganisches Natrium-Ion, ein organisches Amin oder ein anderes Kation gebunden sein. Welche Fluorid-Verbindung am besten wirkt, wird unterschiedlich beurteilt. Viele namhafte Kariesforscher vertreten jedoch die Ansicht, dass insbesondere die Bioverfügbarkeit des Fluorid-Inhaltsstoffes und seine Konzentration in der Formulierung die entscheidende Rolle spielen und dass keine Fluorid-Formulierung der anderen nachweislich überlegen ist.

Die Bioverfügbarkeit ist eine Messgröße dafür, wie schnell und in welchem Umfang ein Wirkstoff aufgenommen wird und am Wirkort zur Verfügung steht. Die Bioverfügbarkeit von Fluoriden in einer Zahncreme-Formel kann durch verschiedene andere Rezepturbestandteile beeinträchtigt werden, z. B. durch die Putzkörper. Ziel einer jeden Zahncreme-Entwicklung ist es also, die Formelbestandteile so optimal zu kombinieren, dass möglichst viel freies Fluorid für die Aufnahme verfügbar ist.

In vielen Zahnpflegemitteln wird das in mehrjährigen Karies-Tests als hochwirksam anerkannte **Natriumfluorid** verwendet. Da es mit Calcium-Salzen schnell zu unlöslichem Calciumfluorid reagiert, müssen Calcium-haltige Rezepturkomponenten, z. B. bestimmte Putzkörper wie Calciumcarbonat, bei der Formulierung der Produkte vermieden werden. Natriumfluorid-haltige Pasten werden deshalb meist mit Silica-Putzkörper formuliert. Die Konzentration an bioverfügbarem Fluorid bleibt bei sorgfältiger Formelkomposition dann auch über Jahre konstant.

Enthält die Zahncreme-Formel Calcium-haltige Rezepturkomponenten, wird meist Natriummonofluorophosphat (abgekürzt: MFP, INCI: Sodium Monofluorophosphate) als Fluoridquelle eingesetzt. Hier ist das Fluor im **Monofluorophosphat**-Anion gebunden. Durch Reaktion mit Wasser (aus dem Speichel) wird daraus das wirksame Fluorid-Ion gebildet. Die Effizienz des MFP wurde ebenfalls in vielen klinischen Untersuchungen nachgewiesen.

Auch die sogenannten **Aminfluoride** (INCI: Olafur), die als Gegen-Ionen organische Ammonium-Kationen mit Tensidcharakter haben, und das **Zinn(II)-fluorid** (INCI: Stannous Fluoride) sind wirksame Fluorid-Inhaltsstoffe, die z. T. kombiniert eingesetzt werden. Neben dem Kariesschutz verfügt besonders

das Zinn(II)-fluorid zusätzlich über eine antimikrobielle Wirkung: Bakterien im Zahnbelag werden vermindert, die Neubildung von Zahnbelag wird reduziert.

### **Inhaltsstoffe zur Remineralisierung**

Zwischen dem Calciumphosphat-Mineral Zahnschmelz (Hydroxylapatit) und dem an Calcium und Phosphat reichen Speichel besteht normalerweise ein Gleichgewicht. Kommt es im gesunden Mund kurzzeitig zu oberflächlichen Demineralisationen (z. B. durch Säuren, die durch den Abbau von Kohlenhydraten durch Plaque-Bakterien entstehen oder durch Säuren aus sauren Lebensmitteln wie Obst oder Erfrischungsgetränken), kann die Wiederauffüllung des Zahnschmelzes aus dem normalen Speichelreservoir erfolgen. Bei einem größeren Ausmaß oder einer fortgeschrittenen Demineralisation kann die Wiederauffüllung des Zahnschmelzes durch bestimmte Stoffe unterstützt und beschleunigt werden.

Die wichtigsten Remineralisationsstoffe sind die Fluoride. Darüber hinaus können verschiedene Calcium-Phosphat-Verbindungen die Remineralisation unterstützen. In Zahnpasten werden mikronisiertes Hydroxylapatit, Zink-Hydroxylapatit, Caseinphosphopeptid / amorphes Calciumphosphat, Calciumglycerophosphat oder Calciumphosphosilikate eingesetzt. Aufgrund ihres Wirkmechanismus, der Bildung einer „Barrierschicht“, sind diese Inhaltsstoffe auch geeignet, die Überempfindlichkeit von Zähnen zu reduzieren und den Zahnschmelz vor Säuren zu schützen, die Karies und Erosionen verursachen können.

### **Inhaltsstoffe gegen schmerzempfindliche Zähne (Dentinhypersensitivität)**

Liegt aufgrund von Zahnfleischrückgang oder falscher Putztechnik der Zahnhals frei und ist das Zahnbein mit seinen unzähligen feinen Kanälchen (Dentintubuli) offen zugänglich, werden äußere Reize über die flüssigkeitsgefüllten Tubuli direkt an den Nerv weitergeleitet. Kalte, heiße, süße oder saure Speisen und Getränke sowie Berührungen können heftige Schmerzen verursachen.

Zur Reduktion der Schmerzempfindlichkeit werden neben den Fluoriden, denen eine gewisse desensibilisierende Wirkung zugeschrieben wird, wirksame Inhaltsstoffe eingesetzt, die entweder einen direkten Einfluss auf die

Reizleitung ausüben und die Reaktion der Zahnnerven auf schmerzhafte Reize vermindern, z. B. verschiedene Kaliumsalze wie Kaliumnitrat (INCI: Potassium Nitrate), oder die die offenen Dentintubuli durch Ausfällungen oder Verstopfungen (Okklusion) verschließen, sodass die entsprechenden Reize nicht mehr in das Zahninnere weitergeleitet werden können. Dazu gehören Wirkstoffe wie Strontium-Salze, Zinn-Salze, Natriumcitrat, Hydroxylapatite, Arginin mit Calciumcarbonat, Caseinphosphopeptid / amorphes Calciumphosphat oder auch bestimmte Kieselgele (amorphes Siliciumdioxid).

Da diese Substanzen gleichzeitig die Remineralisation, insbesondere im Bereich der freiliegenden Zahnhäse, fördern, schützen sie so nicht nur vor Schmerzempfindlichkeit, sondern helfen auch bei der Kariesprophylaxe. Der beste Erfolg gegen schmerzempfindliche Zähne ist durch regelmäßige, langfristige Anwendung der Produkte zu erzielen.

Produkte mit okklusiv wirkenden Inhaltsstoffen (z. B. Arginin / Calciumcarbonat) werden auch zur „Sofort-Linderung“ angeboten. Das Produkt wird dabei aus einem Stift-Applikator oder durch Einreiben der Paste mit dem Finger direkt auf den betroffenen Zahn gebracht.

### **Inhaltsstoffe gegen Zahnerosion**

Zur Vorbeugung von Erosionsschäden werden Inhaltsstoffe eingesetzt, die eine Schutzschicht auf der Zahnoberfläche aufbauen und so den Zahnschmelz vor weiteren Säureangriffen schützen sollen. Als Wirkstoffe sind Fluoride, Zinn-Salze (Zinnchlorid und Zinnfluorid, INCI: Stannous Chloride, Stannous Fluoride), Hydroxylapatit, Zink-Carbonat-Hydroxylapatit sowie das Biopolymer Chitosan untersucht worden.

Im Unterschied zu Karies (durch Bakterien gebildete Säuren, meist Milchsäure) entstehen Erosionen durch massiven, direkten Säureangriff, d. h. bei einem deutlich niedrigeren pH-Wert. Die gebildeten Schutzschichten auf der Zahnoberfläche, z. B. eine Calciumfluorid-Deckschicht bei Zufuhr von Fluorid, können daher durch die starke Säureeinwirkung leicht gelöst werden und können kaum noch eine Schutzwirkung gegenüber dem Säureangriff entfalten. Aus diesem Grund zeigen einige der Wirkstoffe bei Erosionen nur einen eingeschränkten Effekt. Studien belegen die gute Wirksamkeit von Zinn-Salzen sowie Chitosan gegen Erosionen.

## Zahnweißer-Zahncremes

Strahlend weiße Zähne gelten als Schönheitsideal und als Synonym für Gesundheit und Attraktivität. Dabei sind Zähne nicht von Natur aus unbedingt strahlend weiß; die Zahnfarbe ist wie die Haarfarbe etwas sehr Individuelles und wird von Zahnschmelz und dem Dentin (Zahnbein) bestimmt. Der Zahnschmelz ist weißlich und halb-transparent, das darunterliegende Dentin eher gelblich. Je nach Dicke des Zahnschmelzes schimmert das Dentin stärker durch und bestimmt so die individuelle Zahnfarbe.

Die natürliche Zahnfarbe verändert sich im Laufe des Lebens – mit zunehmendem Alter erscheinen die Zähne dunkler. Dies wird unter anderem verursacht durch die mechanische Abnutzung des Zahnschmelzes (Abrasion) und die demineralisierende Wirkung von Säuren (Erosion), wodurch das darunterliegende, stärker gelblich gefärbte Zahnbein (Dentin) sichtbar wird.

Bei Zahnverfärbungen unterscheidet man zwischen intrinsischen (aus dem Zahninneren heraus) und extrinsischen (oberflächlichen) Zahnverfärbungen:

- Intrinsische Verfärbungen können Hinweise auf Erkrankungen der Zahnhartsubstanz (Karies) und des Zahnnervs sein. Darüber hinaus gibt es Zahnverfärbungen infolge von allgemeingesundheitlichen Störungen, erblichen Dispositionen, frühkindlicher Medikamenteneinnahme sowie einer überhöhten Fluoridzufuhr.
- Viele Menschen haben indes mit hartnäckigen extrinsischen Zahnverfärbungen zu kämpfen: Farbstoffe aus Nahrungs- und Genussmitteln, wie Tee, Kaffee und Rotwein, zuweilen aus Medikamenten und besonders Pigmente aus dem Zigarettenrauch lagern sich auf der Oberfläche des Zahnschmelzes ab. Dort verbinden sie sich mit Proteinen und Kohlenhydraten zu gelblichen bis braunen Belägen.

Zahnweißer, auch Whitening-Produkte genannt, wurden Mitte der 1980er-Jahre in den USA entwickelt. Sie können diese oberflächlichen Beläge entfernen und den Zähnen das natürliche Weiß zurückgeben. Sie waren zunächst vornehmlich für Raucher und zur zusätzlichen, gelegentlichen Anwendung neben der normalen Zahncreme gedacht.

Das Bedürfnis der Konsumenten nach strahlend weißen Zähnen wurde jedoch immer größer. Mit der modernen Generation von Whitening-Produkten können

nummehr die meisten konsumbedingten Zahnverfärbungen entfernt werden, ohne den Zahnschmelz anzugreifen. Der Großteil der modernen, neuen Zahnweißer-Pasten ist für die tägliche Anwendung geeignet.

Darüber hinaus wurden die alten Rezepturen durch neue Formulierungen verbessert. Zahnweißer bieten nun zusätzlich die gewohnte Zahnpflege in einem Produkt. Neben den weißenden Substanzen sind z. B. Schutzstoffe gegen Karies oder Zahnfleischprobleme enthalten. Umgekehrt gibt es von vielen Zahncremes inzwischen auch eine „weißende“ Version mit besonderen Putzkörpern. Ebenso stehen für „Sonderfälle“, z. B. für schmerzempfindliche Zähne, spezielle Zahnweißer zur Verfügung.



Zahnweißer-Zahncremes machen die Zähne eigentlich nicht wirklich weißer, sondern sie bringen das natürliche Weiß der Zähne zurück, indem sie die oberflächlichen Verfärbungen effektiv entfernen. Dazu werden spezielle Putzkörper mit besonders hoher Reinigungswirkung bei gleichzeitig schonendem Abrieb eingesetzt. Oft werden sie kombiniert mit rund geformten Polierpartikeln, die die gereinigte Zahnoberfläche anschließend noch sanft polieren und so einen Extra-Glanz erzeugen.

In vielen Pasten werden sogenannte Chelatoren wie z. B. Polyphosphate (z. B. INCI: Pentasodiumtriphosphate) oder Pyrophosphate (z. B. INCI: Tetrapotassium Pyrophosphate) als Wirkstoffe eingesetzt. Sie lösen Nikotin-, Tee-, Kaffee- oder Rotwein-Beläge an, die dann im Zusammenspiel mit den Putzkörpern

einfacher weggeputzt werden können. An der sauberen Zahnoberfläche tritt nun die natürliche, hellere Zahnfarbe wieder hervor. Diese Wirkstoffe verzögern auch die Neuanlagerung von verfärbten Belägen. Andere Pasten zersetzen die „Genussmittel“-Beläge mittels spezieller Enzyme.

Im Markt gibt es auch Produkte, die eine sofortige, rein optische, zeitlich begrenzte Wirkung weißerer Zähne bieten. Diese „optischen Aufheller“ benutzen als Wirkprinzip die „Blau-Licht-Technologie“ – ein blauer Farbstoff in der Paste wirkt als physikalischer Blaufilter und „neutralisiert“ das Gelb der Zähne – unser Auge nimmt den Zahn als deutlich weißer wahr.

Weißmacher-Zahncremes wirken allerdings nicht zwangsläufig bei von Natur aus gelblichen Zähnen. Wer seine individuelle Zahnfarbe ändern und es noch weißer möchte, muss – genau wie bei Blondierungen bei Haaren – auf Bleichmittel auf Basis von Peroxid (Wasserstoffperoxid oder Carbamidperoxid) zurückgreifen. Gemäß Europäischer Kosmetikverordnung ist für Zahnbleich-Produkte allerdings nur ein maximaler Wasserstoffperoxid-Anteil von 0,1% erlaubt. Zu wenig für einen sichtbar bleichenden Effekt.

Seit Kurzem gibt es auch frei erhältliche Produkte, die auf dem Wirkstoff Chlordioxid beruhen. Mit einem 2-Phasen-System aus Aufhellungsgel und Beschleuniger wird aus Natriumchlorit (nicht mit Natriumchlorid = Kochsalz zu verwechseln) der bleichende Wirkstoff Chlordioxid gebildet, der die in den Belägen eingelagerten Farbstoffe oxidiert und so aufhellen soll. Es gibt diese Systeme zur Anwendung als Klebestreifen, die an den Zähnen haften oder als Gel, das in Kunststoffschienen gefüllt wird. In Tests wurde Bleichsystemen mit diesem Wirkprinzip ein nur geringer Weißeffekt bescheinigt.

Wirksame Bleichsysteme enthalten hochdosiertes Peroxid in Konzentrationen von bis zu 30% und dürfen nur beim Zahnarzt oder nach Anleitung durch den Zahnarzt zuhause angewendet werden. Bei diesen „Bleaching-Sets“ wird ein Gel in eine Aufbiss-Schiene gefüllt, die dann auf die Zahnreihen gesetzt wird. Je nach Produkt liegt die Anwendungsdauer zwischen einigen Minuten und der ganzen Nacht.

Bei empfindlichen Personen kann sich durch eine derartige Intensivbleichung der Zähne die Empfindlichkeit des Dentins erhöhen und durch Herausquellen von Gel aus der Schiene auch Zahnfleisch und Zunge gereizt werden. Die

Bleichwirkung einer solchen Intensiv-Whitening-Behandlung beim Zahnarzt hält je nach Lebensumständen und Ernährungsgewohnheiten zwischen 1–3 Jahren an.

## Fluorid-freie Zahnpasten

Die meisten Zahnpasten enthalten heute Fluorid als kariesprotektiven Inhaltsstoff. Für Verbraucher, die auf Fluorid verzichten möchten, sind auf dem Markt auch Fluorid-freie Produkte erhältlich. Fluorid-freie Zahnpasten setzen zur Kariesprophylaxe Inhaltsstoffe ein, die die Speichelproduktion anregen, Säuren neutralisieren, die Remineralisation des Zahnschmelzes fördern und der Entstehung von Zahnstein vorbeugen.

Die Bakterien im Zahnbelag scheiden als Stoffwechselprodukte nach der Aufnahme von kohlenhydrathaltigen Nahrungsmitteln Säuren aus, die den pH-Wert in der Mundhöhle senken. Ab einem pH-Wert von unter ca. 5,7 beginnt die Demineralisation des Zahnschmelzes, die zu Karies führen kann. Der mit Calcium und Phosphat gesättigte Speichel unterstützt nach einer oberflächlichen kurzfristigen Demineralisation die Remineralisation des Oberflächenschmelzes. Das ebenfalls im Speichel enthaltene Natriumbicarbonat kann durch seine Pufferkapazität Säuren neutralisieren.

Beispiele für Inhaltsstoffe mit den genannten Eigenschaften sind Natriumbicarbonat, Calciumcarbonat, Kieselerde, Salz, Hydroxylapatite und bioverfügbares Calcium und Phosphat. Sie tragen – zusammen mit einer zahnfrendlichen Ernährung und guter Mundhygiene – sicher zur Prophylaxe bei; klinische Langzeitstudien, die die Wirksamkeit belegen, gibt es aber bisher nicht.

## Zahnsalz und Zahnreinigungstabletten

Zahnsalz wird in vielen Ländern statt Zahnpasta verwendet. Modernes Zahnsalz enthält neben Meersalz auch andere Mineralien sowie Fluorid und Aromen. Es wird auf eine angefeuchtete Zahnbürste gestreut und dann wie gewohnt geputzt.

Seit Kurzem sind auf dem Markt auch Zahnreinigungstabletten erhältlich, die besonders für unterwegs geeignet sind. Die Tabletten werden zerkaut und die Zähne werden dann normal mit einer angefeuchteten Zahnbürste geputzt.

Hauptbestandteile sind mikrofeine Cellulose-Fasern, die die Zähne polieren sollen, sodass Plaque nicht mehr anhaften kann, sowie Putzkörper, Tenside und Fluorid.

## Mundwässer und Mundspüllösungen

„Mundwasser“ ist ein Oberbegriff, unter dem verschiedene Produktformen und Anwendungsbereiche zusammengefasst werden. Von Mundwässern spricht man meist bei Produkten, die in Form von Konzentraten angeboten werden. Es handelt sich um Produkte mit einem hohen Anteil an ätherischen Ölen, die meist zur Atemerfrischung benutzt werden. Vor der Anwendung werden sie mit Wasser verdünnt. Gebrauchsfertige Produkte, die direkt verwendet werden können, bezeichnet man meist als Mundspüllösungen oder vereinfacht auch als Mundspülung.

Mundwässer und Mundspüllösungen, die für die tägliche Anwendung geeignet sind, können das Zähneputzen und die Zahnzwischenraumpflege nicht ersetzen, aber sie sind eine sehr sinnvolle, wirksame Ergänzung der täglichen Mundhygiene und der Atempflege. Sie werden nach dem Zähneputzen oder aber auch zwischendurch angewendet und können mehrere Funktionen haben:

- Das Mundspülen – vor allem nach Mahlzeiten – hilft, Speisereste aus der Mundhöhle zu entfernen und vermittelt ein Frischegefühl im Mundraum.
- Aufgrund der flüssigen Beschaffenheit gelangt die Spüllösung überall hin, auch an Stellen, die mit der Bürste und auch mit Zahnseide nur eingeschränkt erreicht werden können, wie Zahnzwischenräume, schwer zugängliche Stellen am Zahnfleischrand oder zwischen über- und eng stehenden Zähnen.
- Durch ihre antibakterielle Wirkung ergänzen sie das Zähneputzen im Rahmen der täglichen Mundhygiene optimal, sie verringern die Neubildung von Plaque und beugen Zahnfleischentzündungen vor.
- Fluoridhaltige Spülungen stärken den Zahnschmelz und unterstützen die Kariesprophylaxe.
- Spezielle Varianten gegen schmerzempfindliche Zähne schützen den Zahn gegen Schmerzreize bei Kontakt mit Kaltem, Heißem, Saurem oder Süßem.

In modernen gebrauchsfertigen Mundspüllösungen sind meist Kombinationen von wirksamen Inhaltsstoffen verarbeitet, die die Vorsorge gegen die wichtigsten Mund- und Zahnprobleme wie Karies, Zahnfleischentzündungen, Plaque, Zahnstein oder überempfindliche Zähne bieten. Sie sind auch bei Langzeitanwendung gut verträglich und haben in klinischen Studien ihre Wirksamkeit und ihren Zusatznutzen zum Zähneputzen unter Beweis gestellt.



Therapeutische Spüllösungen mit dem Wirkstoff Chlorhexidin, sind Arzneimittel, die stark keimhemmend wirken. Sie werden u. a. für die kurzfristige Anwendung bei Gingivitis und zur Unterstützung der Heilung nach parodontalchirurgischen Eingriffen angewendet, wenn sorgfältige mechanische Mundhygiene nicht möglich ist. Chlorhexidin haftet sehr gut an Zähnen und Mundschleimhaut und hat deshalb eine langanhaltende Depot-Wirkung. Bei längerer Anwendung treten reversible Nebenwirkungen wie bräunliche Verfärbungen der Zähne und vorübergehende Beeinträchtigung des Geschmacksempfindens auf.

### **Inhaltsstoffe und Zusammensetzung von Mundwässern und Mundspüllösungen**

Mundwasserkonzentrate enthalten meist ätherische Öle wie Pfefferminzöle, Eukalyptusöl oder Anisöl, mit denen für lang anhaltende Atemfrische gesorgt wird. Die Aromakompositionen werden durch Gewürz- und Blütenöle, z. B. Nelkenöl geschmacklich abgerundet.

Gebrauchsfertige Mundspüllösungen bestehen aus aufeinander abgestimmten, klinisch erprobten Kombinationen von Inhaltsstoffen in einer wässrigen oder wässrig / alkoholischen Grundlage. Die wesentlichen Inhaltsstoffe sind Wirkstoffe für Prophylaxe der wichtigsten Mund- und Zahnprobleme, Lösungsvermittler / Emulgatoren zur Lösung von wasserunlöslichen Wirk- und Aromastoffen, geschmacksgebende Komponenten sowie Hilfsstoffe.

### **Lösungsvermittler / Emulgatoren**

Bei der Herstellung von Mundspüllösungen erleichtern Lösungsvermittler die Einarbeitung von wasserunlöslichen Inhaltsstoffen wie z. B. Aromaölen oder öllöslichen Wirkstoffen in die Rezeptur. Unter anderem werden folgende Emulgatoren verwendet: Hydriertes und ethoxyliertes Rizinusöl (INCI: PEG-40 Hydrogenated Castor Oil), Block-Copolymere (INCI: Poloxamer 338 oder Poloxamer 407) oder Polysorbate (INCI: z. B. Polysorbate 20).

### **Feuchthaltemittel**

In Mundspüllösungen werden zur Verhinderung des Austrocknens (besonders am Flaschenhals) Feuchthaltemittel, wie beispielsweise Glycerin oder Sorbit eingesetzt.

### **Aromastoffe**

Ein angenehmer Geschmack ist auch für eine Spüllösung sehr wichtig. Besonders die in Mundspüllösungen verwendeten antibakteriellen Stoffe haben einen z. T. sehr ausgeprägten Eigengeschmack – die Bitterkeit dieser Wirkstoffe wird mithilfe von Aromastoffen überdeckt.

Es kommen ätherische Öle wie Pfefferminzöle, Spearmintöle, Eukalyptusöl oder Anisöl zum Einsatz, die durch Gewürz- und Blütenöle, z. B. Vanille oder Nelkenöl und durch Fruchtnoten bei Kinderprodukten geschmacklich abgerundet werden.

Aromastoffe werden in gebrauchsfertigen Spüllösungen in Konzentrationen von etwa 0,1–0,3% verwendet.

### **Süßstoffe, Konservierungsmittel und Farbstoffe**

Zur harmonischen Abrundung der Geschmackskomposition und Überdeckung des oft bitteren Geschmacks der Wirkstoffe werden in den Rezepturen für Mundwasser und Mundspüllösungen auch Süßstoffe eingesetzt. Ein gebräuchlicher Süßstoff ist das Natriumsalz des Saccharins (INCI: Sodium Saccharin).

Da die meisten Mundspüllösungen auf Wasser-Basis aufgebaut sind, benötigen sie oft zur mikrobiologischen Stabilisierung Konservierungsmittel. Die in

den Produkten als Anti-Plaque und zur Zahnfleischpflege eingesetzten antibakteriellen Wirkstoffe tragen zur Konservierung bei und helfen, den Einsatz von Konservierungsmitteln zu minimieren. In Mundspüllösungen werden vielfach Stoffe wie Kaliumsorbat oder Natriumbenzoat eingesetzt.

Farbstoffe werden zugesetzt, um das Aussehen der Spüllösung, die aufgrund der eingesetzten Wirkstoffe meist etwas gelblich ist, zu verbessern. Auch Farbstoffe – meist identisch mit den für Lebensmittel zugelassenen Stoffen – können wie die Konservierungsmittel vom Hersteller nur aus der entsprechenden Positivliste der Kosmetikverordnung (Farbstoffe zur Anwendung an Schleimhäuten) ausgewählt werden. Technisch kommen für den Einsatz nur wasserlösliche Farbstoffe für die Formulierung infrage.

### **Aktive Inhaltsstoffe**

Mundspüllösungen sind als Träger für prophylaktische Inhaltsstoffe sehr gut geeignet. Aufgrund der flüssigen Beschaffenheit der Lösung werden die Wirkstoffe an mit der Zahnbürste nur schwer zugängliche Stellen an den Zähnen transportiert. Sie enthalten deshalb häufig Stoffe, die der Vorbeugung gegen verschiedene Erkrankungsrisiken im Mundraum dienen. Einige Produkte beugen mehreren Problemen gleichzeitig vor. Die meisten Mundspüllösungen bieten heute Kariesprophylaxe; viele wirken darüber hinaus antibakteriell, schützen vor Zahnfleischentzündungen, verringern Zahnsteinneubildung, lindern schmerzempfindliche Zähne und sorgen für frischen Atem im Mundraum.

### **Inhaltsstoffe gegen Plaque / antibakterielle Stoffe**

Plaque ist der Ursprung für die wichtigsten Zahnerkrankungen, wie Karies und Zahnfleischentzündungen. Im Zentrum jeder effektiven Mundhygiene müssen daher die Entfernung sowie die Hemmung der Neubildung bakterieller Plaque stehen. Trotz aller Bemühungen ist es fast unmöglich, nur mit mechanischen Methoden (Zahnbürste, Zahnpasta und Interdental-Reinigung) den gesamten Zahnbelag, vor allem in den Zahnzwischenräumen, zu entfernen. Auch mit Zahnseide lassen sich häufig nicht alle schwer zugänglichen Stellen, z. B. am Zahnfleischrand, zwischen überstehenden Zähnen oder solchen, die sehr eng stehen, reinigen. Deshalb wird die Verwendung einer Mundspüllösung zur zusätzlichen chemischen Plaquekontrolle als Ergänzung zur täglichen Mundhygiene mit Zahnbürste, Zahnpasta und Interdentalreinigern empfohlen.

In Mundspüllösungen werden zur Bekämpfung der Vermehrung von Bakterien antibakterielle Inhaltsstoffe wie z. B. eine Kombination verschiedener ätherischer Öle (Thymol, Eucalyptol, Menthol und Methylsalicylat), Cetylpyridiniumchlorid, Salze des Zinks oder Zinn-Salze (Zinn(II)fluorid, meist als Kombination mit dem Karieswirkstoff Aminfluorid) eingesetzt. Sie verringern die Bakterienzahl im Mundraum und verzögern so deutlich die Plaque-Neubildung.

Die Reduktion der Bakterienzahl wirkt auch entzündungshemmend und Inhaltsstoffe wie z. B. Zinksalze neutralisieren zusätzlich Mundgeruch, da sie Mundgeruch verursachende Schwefelverbindungen binden.

### **Inhaltsstoffe zum Schutz des Zahnfleisches**

Die antibakterielle Wirkstoffe gegen Plaque bekämpfen wirksam Bakterien und beugen so auch Entzündungen am Zahnfleisch vor. In Mundspüllösungen werden meist Salze des Zinks, Zinn-Salze (Zinn(II)fluorid, oft als Kombination mit dem Antikarieswirkstoff Aminfluorid), Cetylpyridiniumchlorid, Triclosan oder eine Kombination verschiedener ätherischer Öle (Thymol, Eucalyptol, Menthol und Methylsalicylat) zur Vorbeugung gegen Zahnfleischentzündungen verwendet.

### **Inhaltsstoffe gegen Zahnsteinbildung**

Durch regelmäßige Verwendung von geeigneten Mundspüllösungen mit Anti-Zahnstein-Wirkstoffen wie beispielsweise Pyrophosphaten (z. B. INCI: Disodium Pyrophosphate) oder Zinkverbindungen kann die Zahnsteinneubildung vermindert werden. Klinische Studien zeigen, dass Mundspüllösungen, die z. B. Zinksalze enthalten, Zahnsteinaufbau um bis zu 21% verringern können.

### **Inhaltsstoffe gegen Karies**

In wissenschaftlichen Studien konnte belegt werden, dass die zweimal tägliche Verwendung von fluoridhaltiger Mundspüllösung zusätzlich zum Putzen mit Fluorid-Zahncreme den Kariesschutz signifikant erhöht. Zur Kariesprophylaxe werden wie in Zahncremes verschiedene Fluoridverbindungen eingesetzt, meist Natriumfluorid oder Aminfluorid / Zinnfluorid-Kombinationen. Die Einsatzkonzentrationen liegen meist zwischen 100–250ppm Fluorid.

### **Inhaltsstoffe gegen schmerzempfindliche Zähne**

Wie bei Zahncremes werden auch bei Mundspüllösungen zur Bekämpfung der dentinen Hypersensitivität wirksame Inhaltsstoffe eingesetzt, die entweder direkt die Reaktion des Zahnnervs auf die schmerzhaften Reize vermindern oder die die offenen Dentintubuli verschließen und so eine Art Schutzbarriere aufbauen, die die Weiterleitung der Reize ins Innere des Zahns verhindert (Okklusionswirkung).

Zu der ersten Wirkstoffgruppe gehören Kaliumsalze wie Kaliumnitrat (INCI: Potassium Nitrate); okklusiv wirken beispielsweise die Kombination aus Arginin mit Calciumcarbonat oder Oxalate wie Kaliumoxalat (INCI: Potassium Oxalate). Die Reduktion der Schmerzempfindlichkeit wurde in klinischen Studien anhand von Parametern wie Empfindlichkeit auf Berührung und kalte Luft belegt.

### **Inhaltsstoffe gegen Zahnerosion**

Zur Vorbeugung von Erosionsschäden werden in Mundspüllösungen Zinn-Salze, z. B. Zinnchlorid (INCI: Stannous Chloride), in Kombination mit Fluorid eingesetzt. In Studien wurde belegt, dass sie eine Schutzschicht aufbauen, die den Zahnschmelz stärkt und so vor weiteren Säureangriffen schützen soll.

### **Mundpflege „für unterwegs“ – Zahnpflege-Kaugummi und -Lutschpastillen**

Zahnpflege-Kaugummis sind eine gute, kurzfristige Zwischenlösung, wenn nach dem Essen oder unterwegs keine Gelegenheit zur normalen Zahnreinigung besteht oder diese nach dem Genuss von sauren Speisen und Getränken nicht unmittelbar erfolgen sollte.

Die Kaumasse reinigt die Zähne auf mechanische Weise, z. B. von groben Speiseresten – allerdings wird hierbei die Plaque nicht entfernt.

Nach dem Genuss von Lebensmitteln verstoffwechseln die Bakterien in der Plaque Kohlenhydrate zu gefährlichen Säuren – Kariesgefahr droht. Der pH-Wert in der Mundhöhle sinkt unter den kritischen Wert von 5,7 ab, der zu einer Demineralisierung des Zahnschmelzes führen kann.

Der Kauvorgang sowie bestimmte Inhaltsstoffe wie beispielsweise Aromaöle, führen zu einer Stimulation des Speichelflusses. Die Pufferwirkung des Speichels sorgt so für eine Neutralisation der aggressiven Säuren. Dadurch wird die Selbstreinigung der Mundhöhle verbessert und der Zahnschmelz gestärkt. Zusätzlich sind häufig prophylaktisch wirkende Stoffe gegen Zahnbelag, Karies und Zahnfleischprobleme beigefügt. Zahnpflege-Kaugummis können den kariesprotektiven Zuckeraustauschstoff Xylit enthalten und sind in unterschiedlichen Geschmacksvariationen erhältlich.



Verbraucher, die Kaugummi nicht mögen, können auf zuckerfreie **Zahnpflege-Bonbons und -Pastillen** zurückgreifen. Auch diese stehen in verschiedenen Varianten zur Verfügung und bieten aktive Kariesprophylaxe für unterwegs. Es sind auch Pastillen mit Mikrogranulaten und einer Lamellenstruktur an der Oberfläche erhältlich, die beim Lutschen sanft Beläge auf der Zunge entfernen sollen.

Zahnpflege-Süßwaren sind häufig mit dem Qualitäts-Signet des „Zahnmannchens mit Schirm“ der Aktion Zahnfreundlich e.V. versehen. Diese Produkte haben in Tests (intra-oraler Plaque-Telemetrietest) belegt, dass sie keine Karies oder Erosionsschäden an der Zahnoberfläche auslösen. Untersuchte Produkte bestehen den Test nur, wenn über einen Zeitraum von 30 Minuten nach Nahrungsaufnahme der pH-Wert höher als 5,7 bleibt.



Unter [www.zahnmaennchen.de](http://www.zahnmaennchen.de) findet sich eine Liste geeigneter Naschereien. Oder beim Einkauf auf das Zahnmannchen-Symbol achten.

## Zahnpflege für Kinder

### Die richtige Zahnpflege – frühes Üben macht den Meister

Bereits wenn der allererste Zahn im Kiefer erscheint, etwa ab dem 6. Lebensmonat, ist es Zeit, mit der sorgfältigen Zahnpflege zu beginnen. Das ist umso wichtiger, da in diesem Alter die Grundlagen für ein gesundes Erwachsenengebiss gelegt werden. Und es ist ein Trugschluss zu glauben, die Milchzähne seien nicht wichtig, da sie sowieso ausfallen.

Die Milchzähne sind essenziell und müssen gut gepflegt werden, damit sie möglichst lange erhalten bleiben – nur so können die Zweiten in der richtigen Stellung nachwachsen. Milchzähne sind aber nicht nur Platzhalter für die bleibenden Zähne, sondern sind auch bei der Ernährung, für die Bildung der Sprache und der Mimik sowie für die gesunde psychische Entwicklung des Kindes entscheidend. Sind beispielsweise die Frontzähne im Milchgebiss durch zahnschädigende Ernährungsgewohnheiten von Karies befallen (z. B. Nuckelflaschenkaries) und zerstört worden, findet die Zunge keinen Halt zur Bildung von Zisch oder S-Lauten und es kommt zu Aussprachefehlern, die sich später nur schwer korrigieren lassen.

Am besten werden die Methoden der wirksamen Zahnreinigung in der frühen Kindheit erlernt. In dieser Zeit werden Verhaltensmuster festgelegt, die im weiteren Leben meist unverändert bleiben. Ist das nicht der Fall, kommt es zu den „vererbten“ schlechten Zähnen, bei denen es sich in Wahrheit oft nur um die Weitergabe schlechter Mundhygienegewohnheiten handelt. Dabei sind die Kleinen auf die Unterstützung ihrer Eltern angewiesen.

Zähneputzen ist eine motorische Herausforderung für Kinder: Sie sind erst mit etwa 8 Jahren in der Lage, ihre Zähne allein gründlich zu reinigen. Deshalb sollten Eltern bis zum späten Grundschulalter immer nachputzen und die Mundhygiene sorgsam kontrollieren. Aber schon in frühem Alter können sie unter Aufsicht der Eltern spielerisch vor- und nachputzen, um sich so an die neue Aufgabe zu gewöhnen.

Mit dem Durchbruch des ersten Milchzahnes sollten Eltern beginnen, die Zähne ihres Kleinkindes mit einer speziellen Kinderzahnbürste für die ersten Zahnchen oder mit einem Wattestäbchen zu reinigen. Dabei werden Vorder- und Rückseite der Zähne von klebrigen Milch- und Breiresten befreit.



Es ist heute wissenschaftlich erwiesen, dass Fluoride zum Schutz der Zahnhartsubstanz vorwiegend unmittelbar auf der Zahnoberfläche wirken. Für die effektive Kariesprophylaxe setzt man heute daher mehr auf lokal wirkende Fluoride, z. B. aus fluoridhaltigen Zahnpasten, als auf Fluoridtabletten. Zahnarztverbände wie die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) empfehlen deshalb, ab dem 6. Lebensmonat einmal täglich mit einer erbsengroßen Menge fluoridhaltiger Kinderzahncreme (Milchzahn-Zahncreme) mit reduziertem Fluoridgehalt von maximal 500ppm Fluorid zu putzen.

Im Alter von etwa 2–3 Jahren – wenn das Kind einerseits die Zahnbürste allein halten und andererseits eigenständig Ausspucken kann – sollte es anfangen, das Putzen der Zähne unter Anleitung und mithilfe der Eltern selbst zu übernehmen. Die Anwendung der fluoridhaltigen Kinder-Zahncreme sollte mit gleicher Menge nun zweimal täglich erfolgen.

Wenn die Milchzähne ausfallen und die ersten Bleibenden durchbrechen, sind Mundhygiene und sorgfältiges Zähneputzen besonders wichtig. Insbesondere eine altersgerechte Kariesprophylaxe ist nun angezeigt. Für heranwachsende Kinder ab dem 6. Lebensjahr werden Zahnpasten mit einem Fluoridgehalt von bis zu 1.500ppm Fluorid, dem gesetzlich erlaubten Wert für Zahnpasten, empfohlen.

Als zusätzliche Prophylaxe-Maßnahme bei Kindern bietet sich – besonders bei erhöhtem Kariesrisiko – der Einsatz von Fluoridlacken oder Fluoridgelen oder fluoridhaltigen Mundspüllösungen unter zahnärztlicher Kontrolle an. Der Fluoridlack wird in der zahnärztlichen Praxis direkt auf die Zähne aufgetragen und das Fluorid lagert sich in den Zahnschmelz ein. Dadurch wird ein Fluoridreservoir für mehrere Monate geschaffen.

Besonders anfällig für Karies sind die Kauflächen der großen bleibenden Backenzähne (Molaren) in den Jahren unmittelbar nach dem Zahndurchbruch. Die Kauflächen weisen sehr enge Furchen und Grübchen auf (Fissuren), die schlecht gereinigt werden können. Die Säuren der Plaque-Bakterien können hier lange auf die Zahnoberfläche wirken und Karies verursachen. Hier kann der Zahnarzt durch Auftragen eines dünnflüssigen Kunststoffes, der mit Speziallicht gehärtet wird, die Oberfläche wirksam versiegeln (Fissurenversiegelung) und so die Gefahr eines Kariesbefalls auf den Kauflächen deutlich senken. Die Wirksamkeit dieses Vorgehens wurde in einer Vielzahl wissenschaftlicher Studien weltweit belegt. Die Versiegelung bietet für etwa 6–8 Jahre einen wirksamen Schutz.

Besonders wichtig ist die Mundhygiene bei Trägern von festsitzenden Zahnspangen. Eine normale Zahnbürste erreicht die Bereiche unter den Drähten nur eingeschränkt – hier ist die Reinigung mit speziellen Zahnzwischenraumbürsten angezeigt. Essenziell in diesem Alter ist zudem das Ernährungsverhalten, das von den Eltern geprägt wird. Eltern sollten dabei ihrem Kind ein Vorbild sein und eine gesunde Ernährung vorleben.

Süßes sollte nur maßvoll genossen werden und auf zuckerfreie Alternativen geachtet werden. Schädlich für die Zahnschmelzsubstanz sind besonders das ständige Lutschen von Bonbons oder zuckerhaltige Getränke. Zahngesünder ist der Genuss von Süßigkeiten in einer Portion und nicht der wiederholte in mehreren kleinen. Nach dem Naschen die Zahnreinigung nicht vergessen.

In Deutschland hat sich in den letzten Jahren das Kariesvorkommen bei Kindern deutlich reduziert. So sind heute acht von zehn der 12-jährigen Kinder (81%) kariesfrei. Die Zahl der kariesfreien Gebisse hat sich in den Jahren von 1997–2014 verdoppelt. Dies ist vor allem auf umfangreiche Prophylaxemaßnahmen zurückzuführen. Neben den häuslichen Maßnahmen zur Mundhygiene sind dies die breite Einführung der Gruppenprophylaxe in Kindergärten und

Schulen sowie die Früherkennungsuntersuchungen (Kinder zwischen dem 3. und 6. Lebensjahr) und die Individualprophylaxe (ab dem vollendeten 6. bis zum 18. Lebensjahr) in der Zahnarztpraxis.

Schon wenn einige der Milchzähnen durchgebrochen sind, ist ein Besuch in der Zahnarztpraxis sinnvoll. Die Kinder lernen so schon früh die Wichtigkeit von Prophylaxe und guter Mundhygiene zur Gesunderhaltung der Zähne kennen. Und wenn spielerisch die Zähne gezählt und Putzerfolge überprüft werden, wird der Zahnarztbesuch Kindern sicher positiv in Erinnerung bleiben. Der Besuch beim Zahnarzt bietet zudem die Möglichkeit, weiterführende individuelle Informationen zur richtigen Mundhygiene, zum Fluoridgebrauch und zur richtigen zahngesunden Ernährung zu erhalten.

## Kindgerechte Zahnpflegeprodukte

Für Kinder stehen spezielle Zahnpflegeprodukte wie beispielsweise Milchzahn- und Junior-Zahncremes und spezielle Zahnbürsten für verschiedene Altersgruppen zur Verfügung. Sie sind in ihrer Zusammensetzung, ihrem Wirkstoffgehalt und Design auf den kindlichen Organismus und die Entwicklungsphasen des Kindes abgestimmt.

### Kinder-Zahnpasten

Bei den Kinder-Zahnpasten unterscheidet man zwischen Zahncremes für Kinder bis zu etwa 6 Jahren (Milchzähne) und Junior-Zahnpasten für die Pflege der ersten bleibenden Zähne. Die Produkte für beide Altersgruppen weisen meist eine sehr niedrige Abrasivität (RDA-Werte etwa bei 30–50) auf, um den noch nicht voll ausgehärteten, kindlichen Zahnschmelz nicht zu schädigen.

Der wichtigste Unterschied zu den Erwachsenenprodukten ist der Gehalt an kariesprotektivem Fluorid. Milchzahn-Zahncremes weisen einen reduzierten Fluoridgehalt auf, er liegt zwischen 250–500ppm Fluorid. Damit wird die Gefahr einer Überdosierung durch versehentliches Verschlucken ausgeschlossen. Vorsichtshalber sollten Kinder unter 6 Jahren nur eine erbsengroße Menge an Zahnpasta verwenden und die Zähne unter Aufsicht putzen. Kinder im Schulalter brauchen für den Schutz der neuen, bleibenden Zähne eine fluoridhaltige Zahnpasta mit einem Gehalt von bis zu 1.500ppm Fluorid, wie er auch in Erwachsenen-Zahncremes eingesetzt wird.

Kinderzahncremes verfügen über eine mildere Geschmacksnote als die Erwachsenenprodukte. Pfefferminznoten werden von Kindern als zu scharf abgelehnt, gut geeignet sind Kombinationen von fruchtartigen Aromen mit „Kaugummi“-Geschmack oder auch Vanille-Noten. Zu „lecker“ darf die Zahncreme aber nicht sein – ein guter Geschmack soll gerade die Kleinsten zwar zur regelmäßigen Anwendung motivieren, aber nicht zum Verschlucken anregen. Bunte Verpackungen mit „Zahnputz“-Comic-Figuren und Produkte in leuchtenden Farben oder mit Glitterpartikeln sollen die Kleinen zum Zähneputzen motivieren.

### Zahnbürsten für Kinder

Auch bei den Zahnbürsten gibt es spezielle Kinderprodukte, die für die verschiedenen Bedürfnisse der Altersgruppen entwickelt wurden. Häufig sind die Produkte mit bunten Comicfiguren verziert oder haben nachgebildete Tierkörper als Griffe, um den Spaßfaktor beim Zähneputzen für die Kleinen zu vergrößern. Aber Achtung: generell gilt, dass die Zahnbürste kein Spielzeug ist. Besonders Kleinkinder sollten nicht unbeaufsichtigt mit der Zahnbürste hantieren.

Für die allererste Zeit stehen Schaber zu Verfügung, mit denen Brei- und andere Nahrungsreste von den Zähnen entfernt werden. Die ersten Bürsten für Kinder bis zu 2 Jahren haben oft gepolsterte Bürstenköpfe, um das empfindliche Zahnfleisch der Kleinen nicht zu verletzen, einen kleinen Bürstenkopf und babyweiche Borsten.

Lernbürsten sind bei der Unterweisung in die richtige Zahnputztechnik hilfreich. Sie haben einen besonders langen Griff, sodass ein Erwachsener gemeinsam mit dem Kind die richtigen Putzbewegungen einüben kann. Kinder lernen das Zähneputzen am besten nach der KAI-Methode: zuerst die **K**auflächen, dann die **A**ußenflächen und zuletzt die **I**nnenflächen putzen.



Kinderzahnbürsten, die etwa ab dem 3. Lebensjahr Anwendung finden, zeichnen sich durch ein kleineres, abgerundetes Borstenfeld aus. Der Griff ist dicker

als bei normalen Zahnbürsten und daher für die Kinderhand, die noch nicht rund greifen kann, gut zu fassen.

Auch für Kinder werden dem Lebensalter entsprechend verschiedene Modelle elektrischer Zahnbürsten angeboten. Kinder sollten jedoch Zahnputztechnik und die Systematik des Zähneputzens erst mit einer Handzahnbürste erlernen. So etwa ab einem Alter von 3–4 Jahren, wenn die Kinder nicht mehr auf den Zahnbürsten herumkauen oder beim Putzen auf den Bürstenkopf beißen, kann man sie an die Nutzung elektrischer Kinderzahnbürsten heranführen.

Die speziellen Kindermodelle bei elektrischen Zahnbürsten sind an die Bedürfnisse der Kleinen angepasst: kleine Bürstenköpfe mit extra weichen Borsten und spezielle Borstenanordnungen mit erhobenen Borstenreihen für eine gründliche Reinigung der kariesanfälligen Kauflächen, handliche, eingekerbte Griffe für guten Halt, weniger Schwingung für sanftes Kribbeln im Mund. Einige Hersteller bieten Bürsten bzw. Einstellungen für zwei Altersstufen – für Kindergarten- und Schulkinder. Die bunten, lustigen Modelle mit Comic-Figuren machen den Kindern Spaß und motivieren sie zur gründlichen Zahnpflege.

### **Plaque-Indikator-Produkte**

Gut geeignet für die Überprüfung des Putzerfolges sind für Kinder sogenannte „Plaque-Indikatoren“ in Tablettenform oder als Lerneffekt-Mundspüllösung, die Beläge auf den Zahnflächen und der Mundschleimhaut sichtbar machen. Damit kann nach der Zahnreinigung festgestellt werden, ob alle Oberflächen tatsächlich gründlich gereinigt wurden. Vor allem bei Kindern kann die Verdeutlichung ungenügender Mundhygiene als zusätzlicher Motivationsfaktor wirken.

Die aus dem natürlichen Farbstoff Erythrosin oder Lebensmittelfarben bestehenden Tabletten werden zerkaut und färben vorhandene Plaque rot-violett an. Verfügen die Tabletten zusätzlich über den Farbstoff Patentblau, kann man sogar frische und alte Plaque voneinander unterscheiden.

### **Mundspüllösungen für Kinder**

Für Kinder mit einem erhöhten Kariesrisiko, wie z. B. Zahnsparagenträger, sind fluoridhaltige, antibakteriell wirkende Mundspüllösungen sinnvoll. An den

Kontaktpunkten der Zahnsperre, rund um die festsetzenden Brackets herum, in Zahnzwischenräumen, zwischen eng- und überstehenden Zähnen oder an den hinteren Backenzähnen sammeln sich häufig Beläge an, die sich mit der Zahnbürste oft nur eingeschränkt erreichen und entfernen lassen. Eine Mundspüllösung umspült die besonders gefährdeten Bereiche, reduziert Plaque-Bakterien, hemmt deren Neubildung und sorgt mit Fluorid für eine zusätzliche Kariesprophylaxe.

Die Produkte können ab einem Alter von etwa 6 Jahren angewendet werden, wenn das Kind das Mundspülen und das Ausspucken der Flüssigkeit beherrscht. Sie sind alkoholfrei und haben einen auf die Vorliebe von Kindern abgestimmten milden Geschmack. Meist enthalten sie antibakterielle Stoffe wie Cetylpyridiniumchlorid zur Reduktion der Plaque-Bakterien und Natriumfluorid oder Aminfluorid als Kariesschutz-Komponente. Der Fluoridgehalt liegt zwischen 100–250ppm.

In wissenschaftlichen Studien konnte gezeigt werden, dass durch zweimal tägliches Mundspülen mit einer fluoridhaltigen Mundspüllösung (250ppm Fluorid) um bis zu 40% mehr Karies reduziert werden kann als durch Zähneputzen allein.

## Mundgeruch (Halitosis) – Ursachen und Abhilfe

Halitosis (von „halitus“ = lateinisch Hauch) ist der medizinische Begriff für Mundgeruch oder unangenehmen Atem – ein nahezu alltägliches Problem. Schätzungen zufolge sind in Europa mindestens 20% der Erwachsenen von Mundgeruch betroffen. Das Thema wird häufig tabuisiert. Jemanden darauf aufmerksam zu machen, kann als taktlos empfunden werden. Dabei wird Mundgeruch von den Betroffenen selbst meist gar nicht bemerkt. Sie lesen es eher an der Reaktion ihres Gegenübers ab, denn schlecht riechender Atem wirkt mitunter wie eine unsichtbare Barriere.



Wie entsteht Mundgeruch? Entgegen der landläufigen Meinung entsteht schlechter Atem meist nicht im Magen, sondern direkt in der Mundhöhle oder im Rachenraum. Ursachen sind in 90% der Fälle eine ungenügende Mundhygiene oder defekte Zähne, gefolgt von stark gewürzten Speisen, Alkohol und Nikotin. Weniger häufig sind erkrankte Mandeln, eine vereiterte Kieferhöhle, Entzündungen der Atemwege mit Auswurf, allgemeine Stoffwechselerkrankungen oder Magenerkrankungen die auslösenden Faktoren.

Mundgeruch entsteht vor allem durch bakterielle Zersetzung von Belägen und Speiseresten, die aufgrund unzureichender Mund- und Zahnpflege in der Mundhöhle, an den Zähnen oder auf der rauen Zungenoberfläche verblieben

sind. Sie stellen einen idealen Nährboden für Fäulnisbakterien dar, die als Abbaustoffe übelriechende, gasförmige, schwefelhaltige Verbindungen produzieren. Verstärkt wird die Geruchsbildung, wenn sich in kariösen Zähnen, Zahnfleischtaschen und Zahnzwischenräumen Speisereste ansammeln können, wenn das Zahnfleisch oder die Mundschleimhaut entzündet sind oder wenn Zahnersatz (Prothesen) nicht richtig sitzt.

Eine weitere Form des Mundgeruchs geht nicht auf bakterielle Aktivität, sondern auf eine Stoffwechselanomalie zurück, z. B. der Azetongeruch bei Diabetes. Sie lässt sich deshalb nicht durch Intensivierung der Mundhygiene beseitigen.

Eine besondere Bedeutung bei der Entstehung von Mundgeruch spielt auch die Menge des vorhandenen Speichels. Als „natürliches Reinigungsmittel“ durchspült er die Zahnzwischenräume, die Zahnfleisch- und Zungenfurchen. Weil der Speichelfluss nachts minimiert wird, ist schlechter Atem beim Erwachen besonders häufig anzutreffen: Speisereste und abgestorbene Zellen wurden während des Schlafs ungenügend ausgeschwemmt und werden von Bakterien zersetzt. Bei Menschen, die zum Schnarchen neigen, trocknet der Mund völlig aus. Alkohol, Nikotin und Kaffee, aber auch Nervosität, viel Sprechen, lange Ess- und Trinkpausen (z. B. beim Fasten) sowie bestimmte Medikamente können die Speichelproduktion ebenfalls reduzieren und somit Mundgeruch verursachen.

Wer trotz sorgfältiger Zahnpflege oft und hartnäckig unter Mundgeruch leidet, sollte zur Abklärung der möglichen Ursachen seinen Hausarzt bzw. den Zahnarzt aufsuchen.

## Das hilft gegen Mundgeruch

Für Menschen, die des Öfteren unter Mundgeruch leiden, ist die regelmäßige und gründliche Mundhygiene ganz besonders ratsam. Besonders auch für Zahnspangen- und Prothesenträger ist gründliche Sauberkeit oberstes Gebot, um Mundgeruch zu vermeiden. Empfohlen wird zweimal tägliches Zähneputzen für mindestens 2 Minuten mit einer Zahnpasta, die über antibakterielle Inhaltsstoffe verfügt sowie die tägliche Zahnzwischenraumpflege mit Interdentalbürstchen und Zahnseide, um Plaque und Rückstände aus schwer erreichbaren Zahnzwischenräumen zu entfernen.

Zusätzlich helfen antibakterielle Mundspüllösungen, die zweimal täglich für mindestens 30 Sekunden verwendet werden sollten. Zinksalze in Zahnpasten und Mundspüllösungen wirken gegen Mundgeruch deodorierend, da sie die übelriechenden, gasförmigen Schwefelverbindungen neutralisieren können.

Besonders zu empfehlen ist auch die regelmäßige Reinigung der Zunge, da sich die geruchsbildenden Bakterien in den Furchen der Zunge ungestört vermehren können. Etwa 80% der geruchsverursachenden Bakterien befinden sich auf dem Zungenrücken, besonders im hinteren Drittel des Zungenrückens. Die Reinigung der Zunge wird mit speziellen Zungenbürsten oder -schabern durchgeführt. Diese mechanische Reinigung der Zunge sollte zum täglichen Mundhygiene-Ritual gehören. Ergänzend werden für die Zungenreinigung antibakterielle Zungengele angeboten, die die Neupopulation mit Bakterien verhindern helfen.

Für frischen Atem zwischendurch sorgen zuckerfreie, zahnfreundliche Kaugummis und Mundsprays. Durch das Kaugummikauen wird auch der Speichelfluss angeregt – dies ist hilfreich, falls der Mundgeruch durch einen trockenen Mund ausgelöst wird.

Bei den hier vorgestellten Methoden muss man unterscheiden zwischen Maßnahmen, die den Mundgeruch lediglich überdecken (z. B. Mundwasser-Konzentrate, Mundsprays, Bonbons, Kaugummis) und solchen, die die bakteriellen Ursachen beseitigen helfen (z. B. antibakterielle Zahnpasten und Mundspüllösungen).

## Zahnersatz – Implantat oder Prothese?

### Implantate

Immer mehr Patienten wünschen sich als Zahnersatz ein Implantat anstatt der klassischen festsitzenden Brücke oder der herausnehmbaren Prothese. Implantate kommen von der ästhetischen Anmutung her und besonders auch hinsichtlich Funktionalität und Patientenkomfort den natürlichen Zähnen am nächsten.

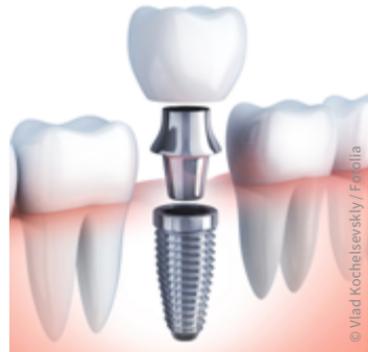
So gibt es hier keine störenden Halteklammern, auch Probleme mit dem festen Sitz oder mit Druckstellen, wie sie bei herkömmlichen Prothesen entstehen können, gibt es nicht. Vorteilhaft ist auch, dass man zur Fixierung keine benachbarten Zähne beschleifen muss und somit gesunde Zahnschubstanz erhalten bleibt. Dennoch sind Implantate nicht generell für jeden die optimale Lösung – ganz abgesehen von den doch sehr viel höheren Kosten im Vergleich zu herkömmlichem Zahnersatz.

Individuelle Bedingungen, die Heilungsprozesse erschweren oder das Anwachsen des Implantats infrage stellen, sprechen eventuell gegen diese Form des Zahnersatzes. So bestehen bei Diabetikern mit schwankendem Blutzuckerspiegel, Menschen mit Immunschwäche oder Stoffwechselerkrankungen oder bei starken Rauchern Einschränkungen hinsichtlich des Erfolgs der Implantation. Die Versorgung mit einem Implantat ist wesentlich auch von guten mundhygienischen Bedingungen abhängig.

Generell muss der Zahnarzt individuell entscheiden, welche Art Zahnersatz die bestmögliche Lösung bietet. So kann beispielsweise auch die Beschaffenheit des Kiefers ein einschränkender Faktor sein. Denn Implantate brauchen ausreichend Knochensubstanz, damit sie fixiert werden können. Der Zahnarzt kann feststellen, ob genug Knochensubstanz vorhanden ist oder ob man gegebenenfalls mit Knochenersatzmaterial den Kieferknochen aufbauen kann.

Implantate können einzelne oder mehrere fehlende Zähne ersetzen. Sie können aber auch als Verankerung für umfangreicheren, festsitzenden oder herausnehmbaren Zahnersatz (Brücke bzw. Prothese) dienen, wenn nicht mehr genügend eigene Zähne vorhanden sind.

Implantate bestehen aus einer kleinen Schraube aus Titan-Metall, das sich wegen seiner guten Verträglichkeit (Biokompatibilität) und Belastbarkeit sehr bewährt hat. Diese Schraube übernimmt die Funktion der natürlichen Zahnwurzel. Das Einsetzen des Implantats findet unter örtlicher Betäubung statt. Dabei wird das Zahnfleisch vorsichtig eröffnet und die Implantatschraube wie eine Art „künstliche Zahnwurzel“ in den Knochen eingebohrt.



Je nach Implantattyp bzw. Versorgungsart entscheidet der Zahnarzt über die Einheilungsart. Bei der offenen Einheilung ragt der Kopf des Implantats aus dem Zahnfleisch heraus; bei der geschlossenen Einheilung wird das Zahnfleisch vollständig über dem Implantat verschlossen. Das Zahnfleisch wird über dem eingesetzten Implantat wieder vernäht. Der Heilungsprozess verläuft in der Regel sehr schnell, sodass bereits wenige Tage später die Fäden entfernt werden.

Während der Einheilphase lagern sich die Knochenzellen an der Implantatoberfläche an. Die Schraube wächst fest in den Kieferknochen ein, sodass der später aufgesetzte Zahnersatz, der ästhetisch kaum mehr von den Nachbarzähnen unterschieden werden kann, fest verankert ist.

Beim geschlossenen Einheilen muss das Zahnfleisch wieder eröffnet werden, wenn das Implantat unter dem Zahnfleisch eingeheilt ist. Die Einheilphase dauert etwa 3 Monate. Anschließend erfolgt dann die Weiterversorgung mit dem Zahnersatz, z. B. wird eine Krone auf dem Implantat durch Verschraubung oder Verklebung befestigt. Dienen Implantate als Träger für Voll-oder Teilprothesen, kann dann entsprechend die Protheseneinpassung erfolgen.

Für die Pflege des Implantats und um entzündlichen Knochenabbauvorgängen (Periimplantitis) vorzubeugen, ist es sehr wichtig, die Zahnzwischenräume sowie den Bereich um das Implantat (unterhalb der Krone) mit Zahnseide und Zahnzwischenraumbürstchen zu reinigen. Bakterielle Beläge müssen stets sorgfältig entfernt werden.

Die richtige Mundhygiene trägt entscheidend dazu bei, das Implantat möglichst lange zu erhalten. Für die mechanische Reinigung unterhalb der Krone hat sich eine besondere Sorte von Zahnseide, sogenanntes „SuperFloss“, bewährt. Bei diesem Produkt folgt einem kunststoffverstärkten Einfädungsteil zunächst ein flauschiger Nylonfaden und anschließend ungewachste Zahnseide. Mit dem größeren Umfang und der raueren Oberfläche des verdickten Mittelteils lassen sich die Bereiche unterhalb der Krone um das Implantat herum recht gut säubern. Auch antibakterielle Mundspüllösungen sind aufgrund ihrer flüssigen Beschaffenheit in der Lage, das Implantat gut zu umspülen und dem Aufbau bakterieller Beläge vorzubeugen.

Nach Abschluss der Behandlung sollte das Implantat regelmäßig durch den Zahnarzt kontrolliert werden (zweimal jährlich). Im Rahmen der professionellen Zahnreinigung (PZR) wird die Dentalhygienikerin auch das Implantat gründlich reinigen und Tipps für die richtige häusliche Pflege geben.

## Zahnprothese – die klassische Lösung

Der Begriff „Prothese“ umschreibt **herausnehmbaren Zahnersatz** zur Versorgung eines oder beider völlig zahnloser Kiefer (Vollprothese) oder einzelner verloren gegangener Zähne (Teilprothese). Etwa jeder fünfte Bundesbürger (15 Millionen) ist heute bereits Prothesenträger. Etwa 38% (mit rückläufiger Tendenz) tragen eine Vollprothese, etwa 62% eine Teilprothese. Die Zahnprothese ist in der Regel finanziell günstiger als ein fix verankerter Zahnersatz.

Eine **Vollprothese** besteht in der Regel aus den künstlichen Zähnen, die aus Acryl-Kunststoff oder auch Keramik aufgebaut sind, und der Prothesenbasis, die farblich dem Zahnfleisch nachempfunden ist und aus rosafarbenem Acryl-Kunststoff (Polymethylmetacrylat, PMMA) besteht.



Bei **Teilprothesen** werden die künstlichen Zähne (meist aus Acryl-Kunststoff) an einem Metallgerüst (meist Cobalt / Chrom-Legierungen) befestigt, das dann mithilfe von Halteklammern an den eigenen, verbliebenden Zähnen (Ankerzähnen) befestigt wird.



© Michael Tleck / Fotolia

Damit die Prothesen funktionieren, müssen sie gut an die Kiefer angepasst sein. Im Laufe der Zeit verändert sich allerdings die Mundschleimhaut und der darunterliegende Kieferknochen kann sich zurückbilden. Die Prothese sitzt dann eventuell nicht mehr so perfekt wie zu Beginn und muss nach längerer Tragezeit an die neuen Kiefergegebenheiten angepasst („unterfüttert“) werden, um Druckstellen oder ein Verrutschen zu verhindern.

Eine regelmäßige Überprüfung der Passform der Prothese beim Zahnarzt ist also sehr wichtig. Wenn die Prothese anders sitzt oder sich anders anfühlt, kann der Zahnpflegeexperte sagen, ob eine Anpassung, eine Unterfütterung oder eine ganz neue Prothese nötig ist. Etwa alle 6–10 Jahre ist es Zeit für eine neue Prothese. Die Gewöhnungszeit an einen Zahnersatz ist individuell recht unterschiedlich.

Grundsätzlich finden bei Vollprothesen Oberkieferprothesen mehr Halt als ihre Gegenstücke im Unterkiefer. Sie liegen nicht nur auf dem Kieferkamm, sondern auch auf dem Gaumen auf, und saugen sich an der Gaumenschleimhaut fest. Hingegen hat die hufeisenförmige Unterkieferprothese deutlich weniger Kontaktfläche, außerdem wird sie von der Zunge leicht aus der Position gedrückt.

Zu Beginn klagen viele Träger über ein Fremdkörpergefühl. Der Geschmacksinn scheint beeinträchtigt und auch das Sprechen kann zunächst schwerfallen, besonders die Zischlaute machen Mühe. Lippen, Zunge, Schleimhäute und Kaumuskel benötigen einige Zeit, um sich an die Prothese zu gewöhnen. Gerade in der Eingewöhnungsphase ist die enge Begleitung durch den Zahnarzt sinnvoll. Sollten beispielsweise langanhaltend Druckstellen auftreten, sollte der Sitz der Prothese vom Zahnarzt überprüft werden.

## Reinigung und Pflege der „dritten Zähne“

Wie bei den eigenen Zähnen ist die regelmäßige Reinigung auch bei Zahnprothesen ganz besonders wichtig, um eine Beeinträchtigung der Mundgesundheit zu vermeiden und um Ästhetik und Funktion des Zahnersatzes lange zu erhalten. Eine ästhetisch aussehende, saubere Prothese trägt wie auch schöne eigene Zähne entscheidend zur Lebensqualität ihres Trägers bei.

Ein künstlicher Zahn kann zwar nicht an Karies „erkranken“, da er jedoch vom gleichen Milieu in der Mundhöhle umgeben ist wie die natürlichen Zähne, ist auch für ihn die Plaque der Feind Nummer eins. Von einem bakteriell besiedelten Zahnersatz können zudem Reizungen der umgebenden Mundschleimhaut (Mundschleimhautentzündung, Stomatitis) und Mundgeruch ausgehen. Da alles millimetergenau aufeinander abgestimmt ist, machen sich bereits geringste Ablagerungen von festem Zahnbelag schnell negativ bemerkbar. Ein großflächiger Befall kann den optimalen Sitz beeinträchtigen oder die Zahnprothese sogar unbrauchbar machen.

Bei ungenügender Reinigung können sich die ursprünglich hellen Beläge durch farb- und gerbstoffhaltige Lebensmittel oder Tabakkonsum gelblich bis dunkelbraun verfärben und die Prothese so sehr unansehnlich werden lassen. Besonders problematisch sind Zahnbeläge bei herausnehmbaren Teilprothesen. Plaque und nachfolgend Zahnstein setzt sich überall fest, auch an den Verbindungselementen und Kontaktflächen, die für einen optimalen Halt der Prothese an den Träger- bzw. Pfeilerzähnen sorgen.

Diese Verbindungsstellen zwischen natürlichen Zähnen und Zahnersatz sind dadurch sehr anfällig für Zahnkrankheiten wie beispielsweise Karies, Gingivitis und Parodontitis. Eine mindestens zweimal tägliche gründliche Reinigung des Zahnersatzes ist angezeigt, um weiterem Zahnverlust vorzubeugen, Entzündungen der Mundschleimhaut und Mundgeruch zu vermeiden sowie das Aussehen und den Tragekomfort der Prothese zu erhalten.

Die Reinigung von **festsitzendem** Zahnersatz ist relativ unproblematisch. Künstliche Brücken oder Kronen werden bei der täglichen häuslichen Mundhygiene ohne Unterschied zu den benachbarten eigenen Zähnen mit geputzt. Ebenso sind Zahnseide und Interdentalbürsten unerlässlich. Dabei sind die Übergänge und Nischen zwischen den natürlichen und den künstlichen Zähnen besonders gründlich zu reinigen, denn hier sammeln sich Speisereste und

Zahnbelag bevorzugt an. Sie sind deshalb besonders gefährdet für Karies und Parodontalerkrankungen. Fluoridhaltige Mundspüllösungen mit antibakteriellen Wirkstoffen sind eine zusätzliche Waffe für die Hemmung der Plaque-Bakterien und für die Kariesprophylaxe.

Besondere Aufmerksamkeit benötigt herausnehmbarer Zahnersatz. Beläge müssen nicht nur an der Außenseite entfernt werden, sondern auch auf den Innenflächen, die auf Zahnfleischkamm und Gaumen aufliegen. Da bei Trägern von Vollprothesen die Schleimhaut von der Prothesenbasis bedeckt und gleichzeitig der selbstreinigende Speichelfluss behindert wird, herrschen dort günstige Bedingungen für anaerobe Bakterien (benötigen für ihren Stoffwechsel keinen Sauerstoff) und Pilze.

Zusätzlich kann sich bei geschwächten Abwehrkräften oder Stoffwechseleränderungen die Zusammensetzung der Mundflora zugunsten krankheitserregender Keime verschieben. Davon sind ältere Menschen besonders betroffen. Werden Speisereste unter dem Kunststoff- bzw. Metallsattel von Prothesen nicht beseitigt, können Zersetzungsprozesse zu einer Entzündung der Mundschleimhaut (Stomatitis) führen, die sich bei Mitbeteiligung des Hefepilzes *Candida albicans* weiter verschlimmert (Candidiasis, Soor-Infektion). Darüber hinaus bewirken die „versteckten“ Essensreste in Kombination mit mundgeruchsverursachenden Bakterien lästigen Mundgeruch.

Es empfiehlt sich, herausnehmbaren Zahnersatz zweimal täglich (morgens und abends) gründlich zu reinigen. Zwischendurch nach den Mahlzeiten sollte die Prothese mit einer speziellen Prothesenbürste oder einer weichen Zahnbürste gründlich unter fließendem Wasser abgespült und vor dem Wiedereinsetzen auch der Mund ausgespült werden.

Aber bitte behutsam: Zu starkes Schrubben ist genauso schädlich wie zu wenig Reinigung. Das Prothesenmaterial ist empfindlich – sowohl der Acryl-Kunststoff wie auch die Metallteile von Teilprothesen sind relativ weich und können leicht aufgeraut werden oder zerkratzen. Auf die Verwendung von normaler Zahnpasta zur Pflege von Zahnprothesen sollte deshalb verzichtet werden, da die Abrasivstoffe in der Creme oberflächliche Schäden auf der Prothese anrichten können. In diese feinsten Rillen und Furchen können sich dann wieder bevorzugt Bakterien einnisten – ein idealer Nährboden für neue Plaque, Zahnstein, verfärbte Beläge und Mundgeruch.

Total ungeeignet für die Reinigung der Prothese sind auch „Hausmittel“ wie Seife, Essig, Bleiche, Natron, Alkohol oder gar die Reinigung in der Geschirrspülmaschine – entweder schädigen diese Methoden das Prothesenmaterial oder aber die Wirkung gegen die bakteriellen Beläge ist nicht ausreichend.

## Reinigungsmittel für die Prothese

### Mechanische Reinigung

Die Prothese kann mit einer geeigneten Bürste und einer speziellen, gering abrasiven Prothesenzahnpasta oder mit einem Prothesen-Reinigungsschaum recht effektiv mechanisch entfernt werden. Als Bürsten eignen sich spezielle Prothesenbürsten mit besonderem Design, das auf die Anforderungen für die Prothesenreinigung abgestimmt ist. Die Bürsten sind meist mit zwei Borstenfeldern ausgestattet – ein kleines, oft keilförmig spitz zulaufendes für die Reinigung der schwer zugänglichen Stellen der Innenbögen der Prothese und ein größeres, planes Feld für die Außenbögen. Ergonomisch gut geformte Griffe sorgen für die einfache Handhabbarkeit der Bürsten.

Wichtig ist, dass die Borsten gut abgerundet sind, um die Kunststoffoberfläche nicht zu verkratzen bzw. aufzurauen. Zur Anwendung mit einer speziellen Prothesenbürste werden Prothesenreinigungspasten mit sehr geringer Abrasivität oder ein Reinigungsschaum ohne Abrasivstoffe angeboten. Sie reinigen schonend und verkratzen die empfindliche Oberfläche nicht.

### Chemische Reinigung

Die wirksamste und zugleich bequemste Art der Reinigung für die Prothese sind die im Volksmund als „Gebissreiniger“ bezeichneten Produkte in Tabletten- oder Pulverform. Mit ihrer desinfizierenden Wirkung erreichen sie auch Keime in Nischen und Schlupfwinkeln, die von der mechanischen Reinigung nicht erfasst werden. Die Tabletten oder das Pulver werden in Wasser aufgelöst und dienen neben der Reinigung des Zahnersatzes auch der wirksamen Reduzierung des Keimbefalls, ohne die Oberfläche der Prothese zu beschädigen.

Reinigungsmittel für Zahnersatz sind in unterschiedlichen Varianten erhältlich. Während Schnellreiniger bereits innerhalb von 3–5 Minuten wirken, verbleiben die Prothesen in anderen Lösungen für 6–8 Stunden oder über Nacht.

Bei Mehrschichttabletten laufen verschiedene Reinigungsgänge zeitlich versetzt ab. Reinigungslösungen aller Art sind auch ein geeigneter Aufbewahrungsort für Zahnprothesen, z. B. wenn diese auf ärztliche Empfehlung nachts herausgenommen werden.

### **Prothesenreinigungsmittel – Zusammensetzung, Wirkung**

Die Tabletten-Reinigungsmittel enthalten oberflächenaktive Substanzen, vor allem anionische Tenside, die gelegentlich mit Enzymen kombiniert werden. Weiterhin sind antibakterielle Substanzen wie beispielsweise Peroxid-Verbindungen enthalten. Die chemische Wirkung dieser Stoffe wird physikalisch durch Sprudeleffekte unterstützt, durch die lose anhaftende Partikel mechanisch gelöst werden. Wasserlösliche Farbstoffe geben den Reinigungslösungen ein ästhetisches Aussehen. Sie haben z. T. auch eine Indikatorfunktion, indem sie das Ende der Reinigung durch Farbänderung anzeigen. Als Aromastoffe werden ätherische Öle, bevorzugt Pfefferminzöl, zugesetzt. Prothesenreinigungstabletten sind üblicherweise schwach sauer bis alkalisch (pH-Wert 6,5–8) eingestellt.

Die reinigenden Wirkstoffe verringern die Oberflächenspannung des Wassers, enthärten es und lösen die Beläge ab. Der aus den Peroxid-Verbindungen gebildete aktive Sauerstoff wirkt keimtötend, bleicht Verfärbungen durch Genussmittel wie Rotwein, Nikotin, Tee oder Kaffee und wirkt durch die Oxidation von Geruchsstoffen desodorierend. Die Zahnsteinneubildung wird durch die Bindung von Calcium-Ionen reduziert.

Da die Wirkstofflösung auch in die Zahnzwischenräume, Ecken und Ritzen der Zahnprothese eindringt, wird der Entstehung von Mund- und Gebissgeruch wirksam vorgebeugt. Die freigesetzten Aromastoffe überdecken eine unangenehme Geruchsbildung während der Reinigung und verleihen der Prothese einen frischen Geschmack. Handelsübliche Prothesenreiniger hinterlassen keine messbaren Rückstände auf der Prothese. Veränderungen des Prothesenmaterials sind auch bei Langzeitanwendung nicht beobachtet worden. Für Teilprothesen und herausnehmbare Zahnspangen gibt es spezielle Reiniger-Varianten, die die empfindlichen Metallteile und Metalldrähte schonen.

## Schritt für Schritt – eine saubere Prothese

Zur Erzielung eines optimalen Reinigungsergebnisses hat sich die Kombination von mechanischer und chemischer Reinigung bewährt. Am besten reinigt man die Zahnprothese über einem Waschbecken, das mit Wasser gefüllt oder einem Handtuch ausgelegt ist. So kann sie nicht beschädigt werden, falls sie mal aus der Hand rutscht.

Zunächst sollten unter fließendem Wasser lose Nahrungsreste und Plaque so weit wie möglich mithilfe einer Prothesenbürste mechanisch entfernt werden. Die Prothese wird dann in ein Glas oder einen Spezialbehälter gelegt und vollständig mit warmem Wasser bedeckt. Empfohlen wird lauwarmes Wasser von etwa 35–40°C, da einerseits die Reinigungspräparate in kaltem Wasser unwirksam sind, zu heißes Wasser hingegen den Prothesenkunststoff schädigen könnte. Im Anschluss wird unter genauer Einhaltung der Dosieranleitung der Prothesenreiniger zugegeben.



Nach Ende der vorgeschriebenen Einwirkzeit wird die Prothese aus der Lösung genommen und mit der Reinigungslösung werden alle Oberflächen der Prothese nochmal sanft abgebürstet. Anschließend gründlich unter fließend warmem Wasser abspülen, um alle Rückstände zu entfernen. Die natürlichen Zähne und die Zunge werden mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta gereinigt, bevor die Zahnprothese wieder eingesetzt wird. Das Spülen mit einer antibakteriell wirkenden Mundspüllösung sorgt für ein frisches Gefühl im Mund und hemmt den Wiederaufbau bakterieller Plaque.

## Prothesenhaftmittel

Neuer Zahnersatz – die Umstellung auf eine Prothese im Mund ist anfangs schwierig: Die Eingewöhnungsphase kann einige Wochen bis zu Monaten dauern. Trotz neuester zahntechnischer Methoden empfindet der Patient insbesondere in der Eingewöhnungszeit oder bei provisorischen Übergangsprothesen den Sitz und die Haftung seiner Prothese nicht immer als optimal. An-

fängliche Unsicherheiten und Ängste, die Dritten könnten sich beim Sprechen, Lachen oder Essen selbstständig machen, können die Lebensqualität deutlich mindern. Erst wenn sich Zunge und Wangenmuskulatur an den Zahnersatz gewöhnt haben und das Fremdkörpergefühl nachlässt, wird der Sitz der Prothese meist positiver beurteilt.

Haftcremes sorgen für zusätzlichen sicheren Halt, erhöhen den Tragekomfort, selbst bei gut sitzenden Prothesen. Durch die „Polster“-Wirkung schützen Haftcremes die empfindliche Mundschleimhaut vor Druckstellen und Reizungen. Sie verbessern die Kaufunktion – wissenschaftliche Studien zeigen, dass durch die Anwendung von Haftmitteln selbst bei gut sitzenden Prothesen die Beißkraft um bis zu 40% gegenüber Nichtanwendung von Haftmittel gesteigert werden konnte.

Ein Hauptproblem von Prothesenträgern ist das Eindringen von Nahrungsresten unter die Prothese. Durch den fehlenden Speichelfluss unter der Prothese können sie nicht einfach fortgespült werden. Auf dem trockenen Zahnfleisch oder Gaumen kann es deshalb schnell zu Reizungen und Entzündungen kommen. Außerdem sind Speisereste durch bakteriellen Abbau ursächlich für die Entstehung von unangenehmen Mund- und Prothesengeruch verantwortlich. Das Haftmittel schließt den Spalt zwischen Zahnfleisch und Prothese und bildet so eine Schutzbarriere, die verhindert, dass Nahrungspartikel unter die Prothese gelangen.

Richtig angewendet helfen gute Haftmittel, die Lebensqualität von Prothesenträgern zu verbessern und bieten zusätzliche Sicherheit im täglichen Miteinander, beim unbeschwerten Essen, Sprechen oder Lachen. Die Anwendungshinweise der Hersteller sollten genau beachtet werden. „Viel“ hilft hier nicht „viel“ – die Haftkraft wird durch die Anwendung von mehr Haftcreme nicht verbessert. Eine Überdosierung von Haftmittel ist also nicht zielführend und sollte vermieden werden.

Die Anwendung von Haftmitteln ersetzt auch nicht die regelmäßige Kontrolle der Prothese durch den Zahnarzt (mindestens einmal jährlich). Wenn der Sitz der Prothese z. B. durch die Veränderung des Kieferkammes nicht mehr optimal ist, sollte dies nicht mit Haftcreme ausgeglichen werden. Ein Besuch beim Zahnarzt zur Korrektur der Prothese ist dann unerlässlich.

Haftmittel für Zahnprothesen werden heute meist in Cremeform oder als Folie / Polster angeboten. Pulverförmige Produkte werden aufgrund der recht schwierigen Dosierbarkeit und dadurch bedingten Schwankung der Wirksamkeit seltener verwendet. Folien oder Polster werden hauptsächlich für sehr schwierige Kiefernverhältnisse, besonders im Unterkiefer, angeboten. Polster unterfüttern die Prothese und sorgen dafür, dass Druckschmerzen und Druckstellen, z. B. bei Übergangsprothesen, vermieden werden.

Die Anforderungen an Haftmittel (Medizinprodukt) sind hoch. Sie verbleiben nicht selten mehr als 12 Stunden im Mund bzw. an der Mundschleimhaut und werden meist zu einem Großteil im Verlauf eines Tages vom Speichel ausgewaschen und dann verschluckt. Neben ihrer Grundfunktion einer möglichst langen Haftdauer, Verbesserung der Beißkraft und guter Barriere-Bildung gegenüber eindringenden Speiseresten dürfen sie nicht schleimhautreizend wirken, müssen toxikologisch auch beim Verschlucken unbedenklich und mit dem Prothesenmaterial gut verträglich sein. Auch sollten sie sich möglichst leicht, rückstandslos von Gaumen und Prothese entfernen lassen.

All diese Parameter werden vor der Markteinführung in Labortests sowie in klinischen Tests überprüft. So wird beispielsweise die Verbesserung der Beißkraft bei Verwendung von Haftcreme über einen Zeitraum von bis zu 12–14 Stunden ermittelt und mit den Werten ohne Haftcreme-Nutzung verglichen.

### **Inhaltsstoffe von Prothesenhaftmitteln**

Hauptinhaltsstoffe von Haftcremes sind Quellstoffe, die mithilfe des Speichels ein dünnes, elastisches Polster zwischen Prothese und Schleimhaut schaffen. Früher wurden als Haftstoffe meist natürliche Quellstoffe wie Karaya Gummi, Gummi Arabicum, natürlicher Kautschuk oder Natriumalginat verwendet. Außer Natriumalginat haben diese natürlichen Stoffe heute kaum mehr Bedeutung. Diese Quellstoffe bildeten mit Wasser (Speichel) zähflüssige Lösungen oder Suspensionen mit plastischen Eigenschaften.

Seit den 1980er-Jahren werden hauptsächlich synthetische Quellstoffe (Adhäsiv-Polymere) eingesetzt, die nach einem ähnlichen Schema funktionieren. Meist wird in den Formulierungen eine Kombination von Polymeren mit unterschiedlichen Hafteigenschaften eingesetzt: Für den raschen Halt des Gebisses direkt nach dem Einsetzen sorgen Cellulose-Verbindungen wie z. B.

Natriumhydroxymethylcellulose (INCI: Cellulose Gum); für den langanhaltenden Hafteffekt werden Mischsalze von Vinylether / Maleinsäure-Copolymeren eingesetzt, wie z. B. Calcium- / Zinksalze oder Calcium- / Natriumsalze des Copolymers aus Methyl-Vinyl-Ether und Maleinsäureanhydrid (INCI: Calcium / Zinc PVM/MA Copolymer bzw. Calcium / Sodium PVM/MA Copolymer).

Zink wird in Haftcremes zur Verbesserung der Haftwirkung eingesetzt. Der **übermäßige Gebrauch** eines zinkhaltigen Haftmittels **über einen längeren Zeitraum** kann zu gesundheitlichen Einschränkungen führen. Wird die Haftcreme gemäß den Herstellervorgaben bestimmungsgemäß verwendet, bestehen keine Probleme hinsichtlich Sicherheit und Verträglichkeit. Zinkfreie Produkte sind erhältlich und sind als „ohne Zink“ gekennzeichnet.

Als Grundlage für die pastenartige Konsistenz der Haftmittel dienen ölbasierte Hilfsstoffe, wie Vaseline oder Paraffinöl oder auch pflanzliche Öle wie z. B. Olivenöl. Außerdem können der Creme Lebensmittelfarbstoffe und Aromen zugesetzt sein.

Im Markt werden auch Haftmittel angeboten, die auf Polyvinylacetat (PVAc) als Adhäsivstoff basieren. Hierbei handelt es sich um einen wasserunlöslichen Haftstoff, der eine langanhaltende Haftkraft in der Mundhöhle besitzt, da er nicht durch den Speichel herausgewaschen wird. Die gute Haftkraft führt allerdings dazu, dass für manchen Prothesenträger die Entfernung des „Klebers“ etwas schwierig zu bewerkstelligen ist. Trägersubstanzen für Haftfolien / Haftpolster sind Vliesstoffe, in die die Haftstoffe eingearbeitet sind.

## **Anwendung**

Die Anwendung von Haftmitteln erfolgt auf der gereinigten Zahnprothese. Während Pulver und Folien einen feuchten Untergrund benötigen – Pulver wird auf die gesamte Fläche der Prothesenbasis aufgestreut, Folien passend zurechtgeschnitten und aufgelegt – werden Cremes entsprechend den Anwendungshinweisen auf die trockene Prothese aufgetragen, und zwar in die Vertiefungen, die dem Kieferkamm später aufliegen. Anschließend wird die Prothese eingesetzt und einige Sekunden fest angedrückt. Danach sollte mit dem Essen und Trinken etwas gewartet werden, bis der Quellvorgang eingesetzt hat.

Haftmittel sind sparsam und gemäß Dosierungsanweisung der Hersteller aufzutragen. Auf den Produktverpackungen gibt es meist bildliche Darstellungen, die genau zeigen, wie viel an Haftcreme angewendet werden sollte. Eine Überdosierung beeinträchtigt die Haftwirkung und führt zu einem Herausquellen des Haftmittels, was als sehr unangenehm empfunden wird.

Die Haftcreme sollte täglich entfernt werden, da sie andernfalls Nährboden für Keime bildet. Etwaige Rückstände an Prothese und Gaumen lassen sich unter Verwendung eines mit Speiseöl getränkten Wattestäbchens recht leicht entfernen.

## Zur Haltbarkeit von Mund- und Zahnpflegeprodukten

Die meisten Zahnpasten und Mundspüllösungen gehören zu den kosmetischen Mitteln und unterliegen somit den Vorschriften der Europäischen Kosmetikverordnung. Kosmetische Mittel sind in den allermeisten Fällen mit einer Angabe zu ihrer Haltbarkeit versehen – entweder mit einem Mindesthaltbarkeitsdatum, wie man es von Lebensmitteln kennt, oder mit einer Angabe zur Haltbarkeit nach dem Öffnen in Monaten. Prothesenreinigungsmittel sowie Haftcreme sind Medizinprodukte.



### Das Mindesthaltbarkeitsdatum

Das Mindesthaltbarkeitsdatum wird entweder mit den Worten „Mindestens haltbar bis“ oder mit dem Symbol einer Sanduhr (wie abgebildet) angegeben. Mindestens bis zum angegebenen Datum kann das kosmetische Produkt, unabhängig vom Zeitpunkt des Öffnens, aber unter Berücksichtigung der eventuell auf der Verpackung angegebenen Lagerhinweise, ohne Bedenken benutzt werden – in aller Regel auch deutlich länger.

Das Mindesthaltbarkeitsdatum wird vornehmlich bei Produkten angegeben, die empfindlich gegenüber Verderb sind und daher nicht lange gelagert werden können – z. B. Produkte, die keine Konservierungsstoffe oder empfindliche Wirkstoffe enthalten.



### Der Haltbarkeitszeitraum nach dem Öffnen

Produkte, die – insbesondere, solange sie noch nicht geöffnet wurden – vergleichsweise unempfindlich gegenüber Verderb sind, werden meist mit der Angabe eines Haltbarkeitszeitraums nach dem Öffnen versehen. Die neben dem Symbol eines geöffneten Tiegels (wie abgebildet) angegebene Haltbarkeitsfrist in Monaten (z. B. „6 M“) gibt an, wie lange das Produkt nach dem erstmaligen Öffnen bedenkenlos verwendet werden kann; auch hier in aller Regel deutlich länger. Viele Produkte, die wir tagtäglich zur Mund- und Zahnpflege verwenden, tragen eine solche Haltbarkeitsangabe.

## Literatur und weiterführende Links

Umbach, W. (Hrsg.) Kosmetik und Hygiene, 3. Auflage, Thieme Verlag

Deutsche Mundgesundheitsstudie V – Zusammenfassung,  
Bundeszahnärztekammer (BZÄK), 2016

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie e.V. (DGParo):  
Ratgeber Reihe (Bd. 1–7 und Patientenportal unter [www.dgparo.de](http://www.dgparo.de))

Bundeszahnärztekammer (BZÄK) /  
Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund und Kieferheilkunde (DGZMK):  
Patienteninformationen zu Mund- und Zahnpflege  
[www.bzaek.de](http://www.bzaek.de)

Kassenzahnärztliche Vereinigung: Patienteninformationen  
[www.kzbv.de](http://www.kzbv.de)

Aktion Zahnfreundlich e.V.  
[www.aktion-zahnfreundlich.de](http://www.aktion-zahnfreundlich.de)

Internetportal [haut.de](http://haut.de):  
Detaillierte Informationen zu Inhaltsstoffen in der INCI-Datenbank:  
[www.haut.de/inhaltsstoffe-inci/](http://www.haut.de/inhaltsstoffe-inci/)

## Weitere Bücher aus der Reihe *haut.de*

Die E-Books können Sie im Online-Buchhandel für nur 2,99 EUR bestellen.

### E-Book **Sonnenschutz pro-aktiv**

Wie schütze ich meine Haut richtig vor den Sonnenstrahlen? Welche Prozesse lösen Sonnenstrahlen in der Haut aus? Warum können neben Sonnenbrand weitere Hautschädigungen die Folge sein?

Auf viele Fragen gibt dieses Buch Antworten, liefert Hintergrundinformationen und vermittelt praktische Tipps. Der gezielte Sonnenschutz ist eine individuelle Angelegenheit. Der typgerechte, also auf den jeweiligen Hauttyp ausgerichtete Umgang mit der Sonne ist eine bedeutsame Maßnahme.



Dr. Jens Burfeindt

haut.de: Sonnenschutz pro-aktiv – Gesunde Haut in jedem Alter

2. Auflage, ISBN: 978-3-945409-16-9

### E-Book **Pflege und Reinigung der Gesichtshaut**

In der Schönheitspflege nimmt das Thema Gesichtspflege einen bedeutsamen Raum ein. Das Buch Pflege und Reinigung der Gesichtshaut widmet sich den zentralen Fragen zu Gesichtereinigung und Gesichtspflege. Dabei stehen allerdings nicht die eher „dekorativen Tipps“ im Vordergrund, sondern vor allem die grundsätzlichen und zugleich individuellen Bedingungen, die je nach Hautbeschaffenheit, Alter und äußeren Einflüssen bei der Gesichtspflege zu beachten sind.



Birgit Huber

haut.de: Pflege und Reinigung der Gesichtshaut –

Tipps je nach Hauttyp, Jahreszeit und Alter

1. Auflage, ISBN: 978-3-945409-11-4