

# Zahnprävention auf neuen Wegen

A. Euba, J. G. Gostomzyk, W. Helfer, S. Pärsch, I. Rudzki, A. Weil

Die Überzeugung, dass Gestalt und Funktion der Zähne ein interessantes und fesselndes Thema darstellt, war der Ausgangspunkt für einen etwas anderen Ansatz in der zahnmedizinischen Prävention für Kinder. Der Fokus liegt dabei auf spannenden Inhalten aus der Tierwelt und positiven Emotionen. Prävention kann mehr sein als sozial erwünschte Pflichterfüllung oder eine Reaktion auf die Angst vor Zahnschmerzen. Gesundheitsorientierte Vorbeugung (Verhaltensprävention) kann vielmehr mit Freude verbunden werden und verspricht dadurch nicht nur eine positive Akzeptanz der täglichen Zahnpflege, sondern auch eine dauerhafte und feste Verankerung des Präventionsgedankens im Bewusstsein und im Handeln.

Der Psychoanalytiker Erich Fromm (1957) betonte: „Jede Steigerung der Freude, die eine Kultur bieten kann, wird mehr zur sittlichen Erziehung ihrer einzelnen Mitglieder beitragen als alle Strafandrohungen und Tugendpredigten.“ Der Ansatz, Förderung durch Freude, wurde in der Entwicklungspsychologie bestätigt und hat sich in der Pädagogik durchgesetzt. Dabei wird die Bedeutung des intrinsisch motivierten Verhaltens, das vom Menschen selbst ausgeht und somit grundsätzlich in ihm verwurzelt ist, betont. Zu diesen menschlichen Verhaltensweisen zählen Neugier, Spontaneität und Interesse. Sie gilt es anzusprechen und zu fördern. Wenn dies gelingt, kann eine hohe Eigenmotivation entstehen, die wiederum einen großen Erfolg in der Sache verspricht.

An diesem Punkt setzt der neue Ansatz der zahnmedizinischen Prävention ein, der führt ins Tierreich. Denn die Zoologie hält faszinierende und hochinformativ Geschichten bereit, welche Kinder und Jugendliche für das Gebiss und seine Funktionen sensibilisieren.

Neben Routineerklärungen zu Karies und der richtigen Handhabung der Zahnbürste setzt es auf spannende Aspekte, die sich bei einem Blick in andere Disziplinen und Wissenschaften eröffnen. Der Rückbezug auf das menschliche Gebiss ist dabei implizit immer gegeben. Hat man beispielsweise die Geschichte des seltsamen horizontalen Backenzahnwechsel der Elefanten kennen gelernt und verstanden, warum der Weg nach dem Abkauen der letzten Zahngarnitur zwangsläufig zum Elefantenfriedhof führt, dann rückt das Thema Zahnerhalt ganz automatisch ins Bewusstsein. Die Vorstellung der unterschiedlichen Tiergebisse und ihrer Funktionen orientiert sich dabei an der hypothetischen Frage, ob es ein Tier gibt, das kein Idealgebiss für seine natürliche Lebensweise, insbesondere seine Ernährung, hat.

## Der Hai: messerscharfes Revolvergebiss

Die Zähne des Hais sind nadelspitz, scharf wie chirurgische Messer und noch dazu an den Kanten gezackt wie ein Sägeblatt. Damit kann er selbst die starken Knochen seiner Beutetiere mühelos durchbeißen. Offenbar kennt der Hai kein Zahnweh, trotz des enormen Verschleißes, dem sein Gebiss tagtäglich ausgesetzt ist. Dementsprechend trägt es den Namen ‚Revolvergebiss‘: Abgenutzte oder beschädigte Zähne fallen einfach aus, während die neuen Zähne schon einsatzbereit dahinter parat stehen, genau wie in einem Revolver nach jeder verschossenen Patrone gleich die nächste schussbereit ist.

Haizähne sind nicht wie bei Menschen im Kieferknochen verankert, sondern auf einer sehr zähen Haut festgewachsen. Von dort aus werden die Zähne wie auf einem Fließband langsam nach außen „transportiert“. In der Zahnbildungsgrube im Haimaul findet unablässig die Bildung neuer Zahnreihen statt. Weit mehr als tausend messerscharfe Zähne kann der Hai dank des Revolvergebisses im Laufe seines Lebens für den Beutefang verbrauchen.

Hat der Hai ein Idealgebiss? Ohne Zweifel ja, für einen Raubfisch, dessen Beutetiere glatt und glitschig sind. Die Fischstücke, die er frisst können bis zu 50kg schwer sein. Er schlingt sie einfach hinunter und verdaut sie dann nach und nach.

Doch so effektiv das Gebiss des Hais für seine Zwecke auch ist, es ist relativ primitiv gebaut. Alle Zähne sind praktisch gleich und eben nur für den Zweck des Beutefangs zu gebrauchen. Hätte ein Pflanzenfresser das Gebiss eines Hais, er wäre zum baldigen Hungertod verdammt. Zum Abrupfen von Pflanzen zum Beispiel sind die spitzen Haizähne denkbar ungeeignet. Außerdem ist Pflanzenmaterial schwerer verdaulich als Fleisch und will sorgfältig zerrieben werden, bevor es der Magen mit seinen Säuren und Enzymen gut verarbeiten kann. Auch dafür aber taugen die scharfen spitzen Zähne des Hais nicht und so würden hinuntergeschlungene unzerkleinerte Pflanzen unverdaut im Magen des Raubfisches liegen.

## Das Wildschwein: für jeden Job der richtige Zahn

Das Gebiss eines Wildschweins sieht völlig anders aus als ein Haigebiss. Das Waldtier frisst sehr unterschiedliche Dinge, ernährt sich überwiegend von Pflanzen. Vorn im Mund befinden sich lange und flache Zähne, die Schneidezähne, von denen die unteren fast waagrecht nach vorne ragen. Damit kann das Schwein Pflanzen aus dem Erdreich rupfen, Teile einer saftigen Wurzel abtrennen oder ein Stück aus einer Knolle heraus beißen. Weiter hinten im Mund, an den Backen sitzen dagegen ganz andere Zähne. Sie sind groß und breit, dabei aber oben eher stumpf und mit großen Höckern besetzt. Hier werden die abgerupften Pflanzen gründlich zerrieben und zu Brei zermahlen, denn nur so können sie im Magen ordentlich verdaut werden.

Das Wildschwein hat aber auch scharfe, spitze Zähne, die Eckzähne oder Hauer. Das Schwein braucht sie allerdings nicht, um damit große Beutetiere sicher festzuhalten und zu zerstückeln. Sie sind vielmehr nützliche Werkzeuge beim Wühlen in der Erde oder wenn es gilt, Kämpfe mit anderen Wildschweinen auszutragen. Deshalb zeigen sie im Oberkiefer auch nicht nach unten, sondern sind nach oben gekrümmt (Herring 1972). Im Vergleich zum Hai sitzen alle Zähne sehr fest, denn sie sind nicht auf der Haut, sondern mit Wurzeln in den Kieferknochen verankert.

Hat das Wildschwein ein Idealgebiss? Ohne Zweifel ja, ein Gebiss, perfekt zugeschnitten auf seinen bunt gemischten Speiseplan, ein Allesfresser-Gebiss, das nicht nur aus einer Art von Zähnen besteht, sondern für jede Aufgabe eine spezielle Zahnform bereithält.

Die Weiterentwicklung der gleichförmigen Bezahnung eines Hais zum komplizierten Gebiss eines Säugetiers, z.B. des Wildschweins, stellt entwicklungsgeschichtlich einen enormen Fortschritt dar (Keil 1966). Leider ist diese Entwicklung mit einem gewichtigen Nachteil verbunden: Wenn ein Zahn beschädigt oder verschlissen ist, steht keineswegs Ersatz bereit. Nur einmal im Leben werden die Zähne durch neue ersetzt, an die Stelle der Milchzähne treten die bleibenden Zähne. Die hinteren Backenzähne werden überhaupt nicht gewechselt. Mit dieser begrenzten Anzahl von Zähnen muss jedes Säugetier ein Leben lang auskommen, denn nicht mehr richtig beißen zu können, bedeutet für wildlebende Tiere den sicheren Hungertod.

## Das Schaf: Zähne zum Gras rupfen

Auch Pflanzenfresser haben ungleiche Gebisse. Der Unterschied etwa zwischen dem des Wildschweins, das sich überwiegend vegetarisch ernährt, und dem des Vollvegetariers Schaf, dessen Hauptnahrungsquelle Gras darstellt, ist sehr groß. Schafe benötigen keine Zähne zum Kämpfen oder Wühlen. Daher findet man beim Schaf auch keine scharfen und spitzen Eckzähne – diese wären ihm nur hinderlich. Die oberen Eckzähne fehlen völlig, die unteren hingegen haben sich in ihrer Form ganz den flachen Schneidezähnen angeglichen und bilden mit diesen zusammen eine Schaufel, mit denen das Schaf große Mengen Gras auf einmal abreißen können. Als Gegenpart sind keine Zähne vonnöten, da die Schaufel zum Abreißen des Grases einfach gegen die Spitze des Oberkiefers gedrückt wird. Dieser ist an dieser Stelle mit einer derben Schleimhaut überzogen. Im Oberkiefer fehlen also sowohl die Eckzähne als auch die Schneidezähne (Thenius 1989). Dafür müssen die Backenzähne des Schafs enorme Leistungen erbringen. Denn Gräser sind eine besonders schwer aufzuschließende Nahrung, die sehr intensiv zermalmt werden muss, um die darin enthaltenen Nährstoffe verfügbar zu machen. Schafe bewegen aus diesem Grund beim Kauen den Unterkiefer nicht einfach nur auf und ab, sondern auch nach links und rechts, so dass die Kauflächen der Backenzähne gegeneinander mahlen. Mit hoch stehenden, ineinander greifenden Höckern auf den Kauflächen, wie z.B. das Schwein sie besitzt, ginge dies natürlich nicht. Deshalb sind die Kauflächen beim Schaf relativ eben.

Für ein besonders intensives Zerreiben sorgen harte, von vorne nach hinten verlaufende Zahnschmelzbänder. Darüber hinaus sind die oberen Backenzähne breiter als die unteren, so dass die Kauflächen von einander gegenüberstehenden Zähnen immer miteinander im Kontakt bleiben – trotz des sich hin- und herbewegenden Unterkiefers.

Grashalme „panzern“ sich, indem sie Silikate in ihre Zellwände einlagern. Silikate sind der Stoff, aus dem auch Sandkörner aufgebaut sind. Man könnte also fast sagen, Gräser bauen „Sand“ in ihre Halme ein. Wer sich wie das Schaf davon nicht abschrecken lässt, muss eine enorme Abnutzung seiner Backenzähne in Kauf nehmen. Wie sorgt nun die Natur dafür, dass die Backenzähne des Schafs nicht schon lange vor dessen Lebensende völlig abgekaut und nutzlos sind? Die Lösung ist einfach, aber wirkungsvoll: Wie bei allen Grasfressern sind die Kronen der Backenzähne (d.h. der über das Zahnfleisch hinausragende Teil) besonders hoch. Denn je höher die Zähne, desto mehr Substanz ist vorhanden, die abgenutzt werden kann – und desto länger dauert es, bis der Zahn aufgebraucht ist.

## Der Elefant: Backenzahnverlust endet auf dem Elefantenfriedhof

Elefanten sind wie Schafe Vegetarier, aber keine ausgesprochenen Grasfresser, trotzdem werden ihre Backenzähne enorm beansprucht. Auf ihrem Speisezettel stehen mitunter ganze Äste. Sechs Backenzähne sind von Natur aus in jeder Kieferhälfte eines Elefanten vorgesehen, genau wie beim Schaf. Um der Abnutzung ihrer Backenzähne zu begegnen, hat die Evolution hier eine Besonderheit hervorgebracht. Die sechs Backenzähne findet man nämlich nicht wie beim Schaf alle gleichzeitig im Gebiss – sie entwickeln sich vielmehr nacheinander. In Funktion ist dabei nur jeweils ein Backenzahn pro Kieferhälfte, ein weiterer findet sich – noch überwiegend von Zahnfleisch bedeckt – dahinter. Während sich der gerade in Gebrauch befindliche Zahn abnutzt, wandert er im Kiefer ganz langsam weiter nach vorne und blättert dort schließlich nach und nach ab. Gleichzeitig tritt von hinten der nächste Backenzahn mehr und mehr an seine Stelle. Der Folgezahn ist immer ein gutes Stück größer als sein Vorgänger. Neugeborene Elefanten besitzen ein etwa daumennagelgroßes Exemplar, der zweite Zahn hat ungefähr Zigarettenschachtelgröße und zuletzt entwickelt sich der ziegelsteingroße Zahn Nummer Sechs. Der Zoologe bezeichnet dies als „horizontalen Zahnwechsel“. Mit dem allmählichen Zerfall der letzten Backenzähne aber beginnt ein wahres Drama für den Elefanten. Denn ist der letzte Zahn abgenutzt, kommt für alte Elefanten nur noch weiche Pflanzennahrung in Betracht. Die jedoch gibt es im Lebensraum der Elefanten, der Savanne, nur an einigen wenigen sumpfigen Stellen. Hierhin gehen die fast zahnlosen

grauen Riesen nun und ernähren sich, so gut es noch geht. Schließlich sterben sie an diesem Ort, im berühmten Elefantenfriedhof, den Alterstod.

Die auffälligsten Zähne eines Elefanten sind natürlich nicht seine Backenzähne, sondern die Stoßzähne. Bei ihnen verläuft der Zahnwechsel ganz „normal“. Schon die Neugeborenen besitzen kleine Milchstoßzähne von etwa 5 cm Länge. Wenn das Tier etwa ein Jahr alt ist, fallen sie aus und werden durch Dauerstoßzähne ersetzt. Stoßzähne wachsen zeitlebens und können bei alten Afrikanischen Elefantenbullen über 3 m lang und bis zu 100 kg schwer werden. Sie ragen aus der Mundhöhle heraus und bilden eine gefährliche (manchmal sogar tödliche) Waffe. Sie werden gegen Feinde eingesetzt, aber auch im Kampf mit anderen Elefanten. Sie leisten zudem gute Dienste für ganz friedliche Zwecke: Will ein Elefant etwa nach Wurzeln graben, so lässt er sich mit den Vorderbeinen auf den Fußgelenken nieder und wühlt die Erde mit den Stoßzähnen auf. Übrigens tragen beim Afrikanischen Elefanten beide Geschlechter Stoßzähne, während sie beim Asiatischen Elefanten den Bullen vorbehalten sind.

Anders als die Hauer eines Walrosses oder eines Wildschweins sind die Stoßzähne des Elefanten keine Eckzähne. Sie entsprechen unseren zweiten Schneidezähnen, also dem kleinen Zahn zwischen dem großen vorderen Schneidezahn und dem spitzen Eckzahn auf jeder Seite unseres Oberkiefers (Sikes 1971). Ihr Schmelzüberzug geht sehr schnell verloren, so dass die Stoßzähne erwachsener Elefanten komplett aus Zahnbein und den dort eingelagerten Knorpelstoffen und Salzen besteht. Das zusammen ergibt ein hartes und zugleich elastisches Material, das Elfenbein. Normale Schneidezähne hat der Elefant dagegen nicht; der Rüssel übernimmt die Aufgabe, die Nahrung zu greifen. Und wie bei den meisten Vegetariern unter den Säugetieren fehlen dem Elefanten auch die Eckzähne.

Alles in allem betrachtet, haben unsere größten noch lebenden Landtiere ein auffallend zaharmes Gebiss. In Funktion sind nämlich jeweils nur sechs Zähne: zwei Stoßzähne und vier Backenzähne. Hat der Elefant nun ein Idealgebiss? Für den Großteil seines Lebens mit Sicherheit!

## Der Biber: Nagezähne zum Baumfällen

Die Schneidezähne des Bibers werden Nagezähne genannt. Für Biber ist das Beschaffen der Nahrung gerade im Winter Schwerstarbeit. In dieser Jahreszeit besteht ihre Hauptnahrungsquelle aus Knospen und der dünnen Rinde junger Zweige. Um an diese zu gelangen müssen sie zunächst ganze Bäume fällen. Deshalb nagen sie deren Stämme einfach durch. Die mächtigen Nagezähne im Ober- und Unterkiefer sind zu diesem Zweck hervorragend geeignet. Auf der Außenseite haben sie einen äußerst harten Schmelzüberzug, der orange und braun gefärbt ist – diese Farbe ist beim Biber also kein Zeichen für schlechte Zähne. Die Innenseite wiederum besteht aus dem weicheren Zahnbein und nutzt sich gerade am Zahnende stärker ab.

Dementsprechend schärfen sich die Nagezähne beim Gebrauch automatisch und bekommen eine Form, die einem Meißel oder Stechbeitel ähnelt (Reichholz 1998).

Übrigens ragt nur der kleinere Teil der Nagezähne aus dem Kieferknochen heraus, der größere reicht in großem Bogen weit in den Kiefer hinein. Das gibt sicheren Halt für die enorme Beanspruchung. Würde man den Zähnen diese Beanspruchung vorenthalten, indem man einen Biber ausschließlich mit weicher Nahrung füttert, würden seine Zähne zu langen, spiralförmig eingedrehten Zähnen heranwachsen. Das Tier wäre am Ende überhaupt nicht mehr in der Lage, etwas zu fressen.

Angesichts der „holzigen“ Kost müssen die Backenzähne des Bibers natürlich auch perfekte Mahlwerkzeuge sein. Ihre Kronen sind hoch und auf außergewöhnliche Abnutzung vorbereitet. Ein kompliziert geschlungenes Muster aus niedrigen, sehr harten Schmelzleisten sorgt dafür, dass die Nahrung intensiv zerrieben wird, bevor sie in den Magen gelangt. Eckzähne braucht der Biber dagegen nicht. Die idealen Zähne hat er ja schon.

## Die Schlange: von Gift und großer Beute

Auch das vermeintlich primitive Gebiss der Kriechtiere (Reptilien) ist perfekt an ihre Ernährungs-

weise angepasst. Eine Schlange etwa braucht keine breiten Backenzähne, um ihre Nahrung zu zerkleinern. Alle Tiere, die ihr zur Beute fallen, schlingt sie als Ganzes hinunter. Und das kann enorme Ausmaße annehmen: Die größten Riesenschlangen – die Anakondas – befördern bis zu 50 kg schwere Schweine, Antilopen und sogar Leoparden in ihren Magen – komplett und völlig unzerkaut. Zu diesem Zeitpunkt sind ihre Opfer bereits tot, erwürgt mit der gewaltigen Muskelkraft des Schlangenleibs. Im Grunde noch erstaunlicher ist, was manche kleineren Schlangen verschlingen, denn deren Beutetiere sind häufiger sogar größer, schwerer und kräftiger als sie selbst. Sie können sie mit ihrer Geheimwaffe überwältigen: Gift.

Gebildet wird das Gift im Mundbereich der Schlange. Viele Tiere besitzen hier Drüsen – bei den allermeisten wird allerdings nur harmloser Speichel produziert, der in den Mund rinnt. Bei den Giftschlangen soll dieses Drüsensekret aber in das Blut des Beutetiers gelangen. Es wird daher nicht einfach in den Mund der Schlange abgeleitet, sondern zu zwei besonders großen Zähnen im Oberkiefer, den Giftzähnen.

Wenn nun zum Beispiel unsere heimische Kreuzotter ihren Mund geschlossen hat, sind die Giftzähne nach hinten eingeklappt und liegen in taschenartigen Falten der Mundschleimhaut verborgen. Reißt sie aber das Maul zum Zubeißen auf, so richten sie sich senkrecht auf.

Gleichzeitig wird Gift von den Drüsen zu den Giftzähnen gepumpt. Diese funktionieren im Grunde genauso wie die Nadel einer Spritze, die der Arzt benutzt, um ein Medikament in das Blut seines Patienten zu injizieren: Sie sind vorne sehr spitz und im Innern von einem feinen Kanal durchbohrt, durch den das Gift bei einem Schlangenbiss in die Wunde gepresst wird.

Wenn der Biss gut platziert war, muss die Schlange nur noch kurze Zeit warten, bis ihr Opfer an der Wirkung des Gifts stirbt. Dann kann sie es gefahrlos als Ganzes verschlingen.

Schlangen haben einen sehr schmalen Körper, einen dementsprechend schmalen Kopf mit einem kleinen Mund. Wie passen hier große Beutetiere hindurch? Dies gelingt, weil der Schlangenkiefer eine höchst bewegliche und dehnbare Konstruktion von Spangen, Hebeln und Scharnieren ist.

Und auch der Unterkiefer – beim Menschen ein einziges starres Knochenstück – besteht bei den Schlangen aus zwei Hälften, von denen jede durch ein Gelenk in der Mitte auch noch in sich beweglich ist. Während unser Unterkiefer zwei Berührungsflächen im Kiefergelenk mit dem starren Hirnschädel hat – welche ihm nur wenig Bewegungsfreiheit lassen – wird diese Verbindung bei Schlangen auf beiden Seiten durch je einen wiederum recht beweglichen Knochen hergestellt, der dem Unterkiefer als eine Art frei schwingende Aufhängung dient – ein wahrlich perfektes Gebiss für Schlangen.

## Der Löwe: tödliche Waffen

Natürlich gibt es auch Säugetiere, die Jagd auf andere Tiere machen. Ihr Gebiss sieht dementsprechend anders aus als das eines Vegetariers. Erinnern wir uns, dass sich die Eckzähne bei Schafen im Unterkiefer den Schneidezähnen angeglichen haben, bei Elefanten und Bibern sogar völlig fehlen. Beim Löwen dagegen fallen die Eckzähne sofort ins Auge, wenn er sein Maul aufreißt. Groß und nadelspitz und kennzeichnen ihn als Raubtier. Die dazwischen liegenden sechs Schneidezähne nehmen sich dagegen recht klein und bescheiden aus. Warum eigentlich?

Die Eckzähne des Löwen dienen nicht zum Anbeißen oder Zerkauen der Nahrung. Ihre Form und Größe ist für einen anderen Zweck ausgelegt: den gezielten Todesbiss. Dank dieser Eckzähne kann der Löwe sogar einen ausgewachsenen Wasserbüffel angreifen, ein Beutetier, das viel größer und stärker ist als er selbst. Seine Taktik ähnelt hier im Prinzip der einer Giftschlange. Wie sie lässt er es nicht auf ein Kräftemessen ankommen, sondern tötet die Beute, bevor es überhaupt zum Kampf kommt. Mit einem Prankenhieb bringt er den Büffel zu Fall und beißt ihn sofort in den Nacken. Genau für diese Stelle sind die Eckzähne geschaffen, lang und spitz genug, um mit einem Biss Halswirbelsäule und Rückenmark zu durchtrennen. Damit erlischt augenblicklich jede Gegenwehr. Das Opfer ist nicht mehr in der Lage, sich zu wehren oder davonzurennen. Sitzt der Biss beim ersten Mal noch nicht perfekt, so kann der Löwe blitzschnell nachbessern. Die unteren, etwas stärker gekrümmten Eckzähne bleiben dabei wie ein

Haken im Fleisch, während die oberen ihren Biss lockern und gleich erneut zubeißen. Wären die Schneidezähne des Löwen ebenso lang wie die Eckzähne, würden sie dem König der Wildnis einen dicken Strich durch seinen Speiseplan machen. Denn der Dolchstoß ins Rückenmark gelingt nur, wenn die Eckzähne weit aus dem Gebiss herausragen und dadurch besonders tief in den Hals der Opfer eindringen können. Auch unmittelbar hinter den Eckzähnen steht dabei nichts im Weg. Hier klafft eine regelrechte Lücke und auch der erste Zahn danach ist ziemlich klein.

Dahinter aber folgen jeweils zwei durchaus Respekt einflössende Zähne. Sie sehen ganz anders aus als die Backenzähne eines Menschen. Beim Löwen sind sie in Querrichtung ziemlich schmal, dafür aber mit einer scharfen, gezackten Längsschneide versehen. Gerade die jeweils hinteren der beiden Zähne bilden mit ihrem Gegenpart im anderen Kiefer eine regelrechte Brechschere, stark genug, um große Fleischstücke aus den Beutetieren herauszutrennen und dicke Knochen zu zermalmern. Auf ein besonders gründliches Zerkleinern und Zerreiben seiner Nahrung kann der Löwe hingegen verzichten. Fleisch ist wesentlich leichter verdaulich als Pflanzenmaterial und kann im Magen auch ohne allzu intensive mechanische Vorarbeit aufgeschlossen werden. Deshalb ist auch das Löwengebiss perfekt aufgebaut.

## Der Seelöwe: Jagd auf Tintenfische

In der Ordnung der Raubtiere fassen die Zoologen außer dem Löwen und anderen Katzen ein bunt gemischtes Völkchen vom nur 50 g schweren Mauswiesel über Hund und Wolf bis zum Kodiakbären mit seinen 900 kg zusammen. Darunter befindet sich auch eine Tiergruppe, die den meisten von uns in diesem Zusammenhang kaum in den Sinn kommt, die Robben. Dass auch sie mit Löwe, Hund und Bär verwandt sind, zeigen nicht zuletzt ihre dolchartigen Eckzähne – man denke nur an das Walross, das hier ein wahrhaft extremes Beispiel liefert.

Ein Seelöwe gibt sich da, wie die übrigen Robbenarten auch, wesentlich bescheidener. Auch bei ihm sind die Eckzähne zwar deutlich länger als alle anderen, aber keineswegs so mächtig wie bei seinem an Land lebendem Namensvetter. Seelöwen-Beutetiere sind ja auch wesentlich kleiner. In freier Wildbahn ernährt sich der Seelöwe hauptsächlich von Tintenfischen; dass er dessen ungeachtet auch Fische keineswegs verschmäht, wissen wir von der Zoofütterung. Jedenfalls kommt es für den Seelöwen nicht auf einen gezielten Todesbiss an oder darauf, mit gewaltigen Brechschereenzähnen starke Knochen zu zermalmern. Bei solch glitschiger Beute ist es vielmehr von Bedeutung, die Nahrung nicht wieder entwischen zu lassen. Und genau dafür ist das Gebiss der Seelöwen perfekt gebaut: Schneide-, Eck- und Backenzähne sind ziemlich spitz und halten die Tintenfische sicher fest. Überdies fehlt im Vergleich zum Löwen die Lücke hinter den Eckzähnen.

## Der Schwertwal: zurück zu den Anfängen

Zum Schluss wollen wir noch einem Säugetier in den Mund schauen, das viel stärker an das Leben im Wasser angepasst ist als der Seelöwe: Die Rede ist vom Schwertwal. Wie der Hai ernährt er sich von Robben und Fischen. Seine Vorfahren lebten aber vor vielen Millionen Jahren an Land und hatten – wie alle Säugetiere – ein Gebiss aus verschiedenen Zahnformen. Die Natur konnte beim Schwertwal also ein Säugetiergebiss zu einem Idealgebiss für Fisch- und Robbenfang umformen. Wie sieht nun die Zusammenstellung von Schneidezähnen, Eckzähnen und Backzähnen aus? Die Antwort mag überraschen: Wir können die verschiedenen Zahntypen nicht mehr unterscheiden – im Mund des Schwertwals stehen lauter gleichartige, scharfe, spitze Zähne.

Die Eingangsfrage, ob es ein Tier ohne Idealgebiss gibt, können wir nun beantworten: Jedes Gebiss für unterschiedliche Aufgaben jeweils verschiedene Zahnformen und es ist immer genau auf die Lebens- und Ernährungsgewohnheiten des jeweiligen Tieres zugeschnitten. So hat jedes Tier – zumindest für einen Großteil seines Lebens – ein echtes Idealgebiss.

## Hat der Mensch ein Idealgebiss?

Die Beispiele aus der Tierwelt lassen den Schluss zu, dass auch der Mensch, genau wie die Tiere, ein Idealgebiss besitzt, das perfekt auf seine ursprünglichen Ernährungsgewohnheiten zugeschnitten ist.

Doch das Ernährungsverhalten der Menschen hat sich im Laufe der Zeit, stark verändert, besonders in den letzten Jahrzehnten. Sein Gebiss konnte sich dem rasanten Wandel im Ernährungsverhalten nicht so schnell anpassen wie sich der Speiseplan geändert hat.

Die Evolution kam in diesem Bereich sozusagen nicht mehr nach.

Deutlich wird dieser Wandel auch bei den Trinkgewohnheiten. Im Tierreich stellt das Wasser damals wie heute das ideale Getränk dar. Beim Menschen verhielte es sich im Grunde genommen genauso. Aber eben nur im Grunde genommen, denn heutzutage spielen Getränke oder Nahrungsmittel, die für unsere Zähne ideal und gesund sind, oftmals leider eine Nebenrolle. Bei der Auswahl stehen vor allem der Geschmack sowie das Aussehen einschließlich Verpackung eines Getränkes oder einer Speise im Vordergrund.

Wohl auch deshalb wurde gerade in den letzten Jahrzehnten das „gesunde“ Wasser immer mehr durch „ungesunde“ zuckerhaltige Getränke wie Cola, Limo oder Eistee ersetzt. Oft ging das Bewusstsein für das „Idealgetränk“ und die „Idealernährung“ völlig verloren, denn wie sonst ließe sich zum Beispiel erklären, dass Eltern ihren Kindern täglich häufig unverdünnte Fruchtsäfte zu trinken geben, ohne zu bedenken, dass die darin enthaltenen Fruchtzucker und Säuren den Zahnschmelz zerstören.

## Gesund im Mund – tierisch gut

Kinder und auch Erwachsene lieben Tiere. Real ist es für viele Menschen heutzutage nur begrenzt möglich, Tiere um sich zu haben.

Aber in Tiergeschichten sind der Fantasie und dem Wissensdrang keine Grenzen gesetzt. Besonders Kinder sind stolz darauf zu wissen, wie Tiere in der Natur leben, wie z.B. die verschiedenen Tierarten ihre Nahrung finden und aufnehmen und welche Funktion ihre verschiedenartigen Gebisse mit unterschiedlichen Zähnen dabei haben. Durch solche Vertrautheit mit ihren Lebensgewohnheiten werden Tiere zu Freunden und echte Freunde wecken positive Gefühle. Wer aber Eigenschaften und Verhalten von Freunden versteht, wird analog das eigene Verhalten reflektieren. Das gilt auch für die Ernährung einschließlich der Funktion der Zähne und für die Zahngesundheit. In dem hier dargelegten Präventionsansatz werden die positiven Emotionen aus guten Tiergeschichten, die zudem Erkenntnisse der Zoologie, der Ökologie und der Evolution verwerten und dem Leser gleichsam beiläufig vermitteln, zur Konditionierung eines präventiven, d. h. an die eigene Lebenssituation angepassten gesundheitsorientierten Verhaltens, genutzt. Wer möchte nicht schwimmen können wie ein Fisch, fliegen wie ein Vogel und sich ein Leben lang mit gesunden Zähnen ernähren können, wie Tiere in ihrer natürlichen Umgebung. Zumindest der letzt genannte Wunsch ist erfüllbar, dazu liegen genügend Erkenntnisse der Prävention vor, die im Einzelnen, auch unter Reflektion des Verhaltens der Tiere, zu vermitteln sind.

Ob in der Familie, im Kindergarten oder in der Schule, wer sich positiv gestimmt, also mit Freude, auf diesen neuen Präventionspfad zur Mundgesundheit begibt,

für den werden die täglichen Handhabungen zur Mundhygiene zum Bedürfnis und nicht zur Last und er wird langfristig einen noch größeren und vor allem nachhaltigeren Erfolg erleben als durch die bloße Einübung von Präventionsgeboten.

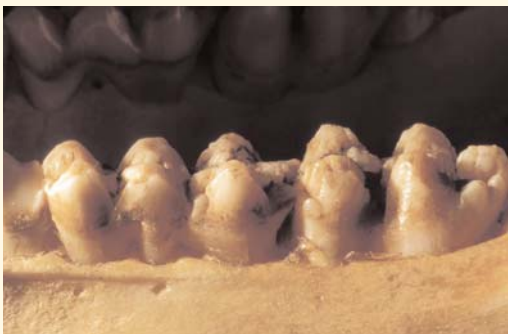




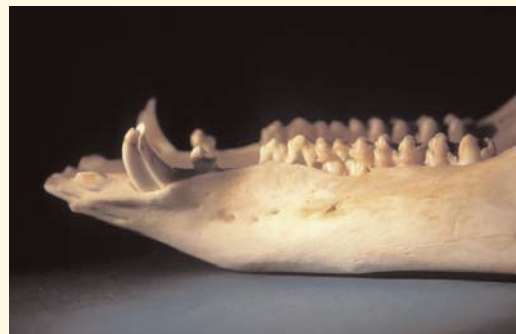
Der Unterkiefer eines Hais: Wie auf einem langsamen Fließband werden laufend neue Zahnreihen auf einer zähen Haut aus der Zahnbildungsgrube zu ihrem Einsatzort befördert  
(Foto: Naturmuseum Augsburg).



Im Naturmuseum Augsburg ist dieser Unterkiefer einer ausgestorbenen Elefanten-Art ausgestellt, an dem sich deutlich der bei allen Elefanten vorkommende "horizontale" Backenzahnwechsel erkennen lässt: Während der älteste der drei in jeder Kieferhälfte vorhandenen Zähne (links) bereits halb zerfallen ist, steht der mittlere dem Tier voll und ganz zum Zerkauen der Nahrung zur Verfügung. Der jüngste, größte Zahn (rechts) steckt dagegen noch weitgehend im Innern des Knochens  
(Foto: Naturmuseum Augsburg).



Die Höcker der Backenzähne eines Wildschweins sorgen dafür, dass die Nahrung gründlich zerrieben wird  
(Foto: W. Helfer).



Dieser Unterkiefer eines Wildschweins zeigt deutlich die Differenzierung des Gebisses in Schneidezähne, Eckzähne und Backenzähne. Ein Zahnwechsel, wie hier gerade an den Vorbackenzähnen zu erkennen, findet bei Säugetieren nur einmal im Leben statt  
(Foto: W. Helfer).



Die hochkronigen, an starke Abnutzung angepassten Backenzähne eines Schafs. Wie alle Wiederkäuer bewegen sie ihren Unterkiefer auf, ab und nach rechts und links. Die harten, in Längsrichtung verlaufenden Zahnschmelzbänder sorgen für besonders intensives Zerreiben der Nahrung  
(Foto: Naturmuseum Augsburg).



Das Schaf hat das typische Gebiss eines Wiederkäuers: Im Unterkiefer bilden Schneidezähne und Eckzähne zusammen eine regelrechte Schaufel, mit denen das Tier Gras ausrupft. Im Oberkiefer dagegen fehlen diese beiden Zahntypen  
(Foto: Naturmuseum Augsburg).



Die Backenzähne eines Bibers werden auch mit zäher und holziger Kost fertig: ein kompliziert geschlungenes Muster aus niedrigen, sehr harten Schmelzleisten sorgt dafür, dass die Nahrung intensiv zerrieben wird, bevor sie in den Magen gelangt  
(Foto: Naturmuseum Augsburg).



Wie gewaltige Meißel ragen die Schneidezähne des Bibers aus seinen Kiefern. Sie sind tief in den Knochen verankert und wachsen zeitlebens. Die braune Außenseite besteht aus äußerst hartem Zahnschmelz, die Innenseite dagegen aus dem weicheren Zahnbein (Dentin)  
(Foto: Naturmuseum Augsburg).



Das Aushängeschild eines Löwengebisses sind die mächtigen dolchartigen Eckzähne, mit denen die Raubkatzen ihre Beute mit einem einzigen Biss in die Halswirbelsäule oder Kehle töten. Damit diese Eckzähne möglichst tief in die Beutetiere eindringen, klafft hinter ihnen eine Lücke. Zum Zerreißen der Beute bedient sich der Löwe danach seiner Backenzähne, deren jeweils größte im Ober- und Unterkiefer zusammen als regelrechte Brechschere funktionieren  
(Foto: Naturmuseum Augsburg).



Dass auch die Robben zu den Raubtieren gehören, zeigt dieses Seehund-Gebiss mit seinen verlängerten Eckzähnen und den spitzen Backenzähnen. Bei der Beute der Robben, Fischen und Tintenfischen, kommt es freilich weniger auf einen gezielten Todesbiss als auf ein sicheres Festhalten der glitschigen Tiere an. Im Vergleich zum Löwengebiss sind die Eckzähne daher kleiner, die Lücke dahinter fehlt, die Eckzähne sind einheitlicher und besonders spitz geformt  
(Foto: Naturmuseum Augsburg).

## Literatur

- Deci, Edward L. 1975: Intrinsic motivation. Plenum Press, New York.
- Fromm, Erich 1957 [1947]: Psychoanalyse und Ethik. Diana Verlag, Zürich.
- Herring, S.W. (1972): The role of canine morphology in the evolutionary divergence of pigs and peccaries. J. Mammal., Lawrence, 53: 500-512.
- Keil, A. (1966): Grundzüge der Odontologie. Allgemeine und vergleichende Zahnkunde als Organwissenschaft. Gebr. Borntraeger, Berlin.
- Reichholf, J.H. (1988): Biber. Grzimeks Enzyklopädie Säugetiere 3: 104-113. Kindler, München.
- Schaub, S. (1948): Das Gebiß der Elephanten. Verh. naturf. Ges. Basel 59: 89-112.
- Sikes, S.K. (1971): The natural history of the African elephant. Weidenfeld & Nicholson, London.
- Thenius, E. (1989): Zähne und Gebiß der Säugetiere. Handbuch der Säugetiere VIII/56; de Gruyter, Berlin.

Aus dem  
Klinikum der Universität München  
Poliklinik für Kieferorthopädie – Innenstadt  
Direktorin: Prof. Dr. med. dent. Ingrid Rudzki  
Goethestraße 70  
80336 München

und der  
Landeszentrale für Gesundheit in Bayern e.V.  
1. Vorsitzender: Prof. Dr. Johannes G. Gostomzyk  
Landwehrstraße 60 - 62  
80336 München

und dem  
Verein zur Förderung der wissenschaftlichen Zahnheilkunde in Bayern e.V.  
Goethestr. 70  
80336 München