

Wild unter der Lupe¹³

Sehen Vögel Farben? Warum brechen sich Gams- und Steinwild nicht die Beine, wenn sie über Felswände abwärts springen? Welchen Vorteil hat es, über drei oder vier Mägen zu verfügen? Über den Bau und die Funktion von Wildkörpern. – 13. Teil: Lunge und Atmung.

DR. BEATRIX
NEUMAYER

Über die Autorin:
Dr. Beatrix Neumayer ist Tierärztin, Nationalpark-Rangerin und Jägerin. Sie lebt und arbeitet in Neukirchen am Großvenediger, Sbg., und Mallnitz, Kärnten. Dr. Neumayer wurde mit der WEIDWERK-Serie „Wild unter der Lupe“ mit dem Österr. Zeitschriftenpreis 2017 (Kategorie „Umwelt, Jagd und Natur“) ausgezeichnet.

Klar, dass der Fuchs beim Maussprung durch den Schnee mehr Sauerstoff zum „Anfeuern“ seiner Muskelzellen braucht als der völlig heruntergefahrne Organismus des Murmeltiers, das darunter seinen Winterschlaf hält und nur zweimal in der Minute atmet.

Warum müssen wir eigentlich atmen? Warum müssen Tiere atmen? Haben Sie sich das schon jemals gefragt? Um Sauerstoff zu bekommen, ja. – Aber wozu brauchen wir den? Und wie genau gelangt er dorthin, wo er gebraucht wird? Das alles wollen wir in diesem Kapitel beleuchten.

Verästelungen & Bläschen

Beginnen wir bei den uns am nächsten stehenden Säugetieren, zum Beispiel beim Fuchs. Was braucht er zum Atmen, welche Organe sind daran beteiligt? Die Luft – aus ihr kommt der Sauerstoff, um den es hier geht – strömt durch Nase oder Mund über Rachen, Kehlkopf und Luftröhre in die Bronchien. Darunter können wir uns eine Verästelung der Luftröhre vorstellen: Wie bei einem Baum verzweigen sich die Atemwege in immer kleiner werdende Äste; eigentlich sind es Röhren, die – vor allem im Bereich der Luftröhre und der großen Bronchien – durch kräftige Knorpelringe in Form gehalten werden. Dies ist eine Vorsichtsmaßnahme, damit Druckveränderungen dem Fuchs nicht die Luft abschnüren. Aneinandergereihte, elastisch miteinander verbundene Ringe ermöglichen trotzdem die nötige Flexibilität, um den Bewegungen des Halses und des Brustkorbs nachgeben zu können. Der Mensch hat dieses geniale System zum Beispiel beim Bau flexibler Kunststoffrohre nachgeahmt.

Die kleinsten Verästelungen enden sozusagen „blind“ in winzigen Bläschen, die als Alveolen bezeichnet werden.

Der Mensch hat davon etwa 300 Millionen, was nicht nur eine innere Oberfläche von der Größe eines Tennisplatzes erzeugt, sondern die gesamte Lunge, bestehend aus luftgefüllten Röhren und Bläschen, zu einer Art feinst gekammerter Luftmatratze macht. Die Lunge schwimmt angeblich auf dem Wasser – ich habe das aber noch nicht ausprobiert.

Atmung

Der Begriff „Lunge“ hat sich aus einem indogermanischen Wort für „leicht“ entwickelt. – Wie weise, dass sie zwischen Wirbelsäule, Rippen und Brustbein wie in einem Korb (Brustkorb) geschützt ist.

Aber wozu braucht es nun diese riesige innere Oberfläche und die Millionen von Bläschen? – Hier findet der Gasaustausch statt, die eigentliche Atmung. Feinste Blutgefäße umspinnen die Alveolen, das Häutchen dazwischen ist so dünn, dass Sauerstoff eindringen kann. Dieser wird dem roten Farbstoff Hämoglobin angehängt und an die Endverbraucher – alle Zellen des Körpers – geschickt.

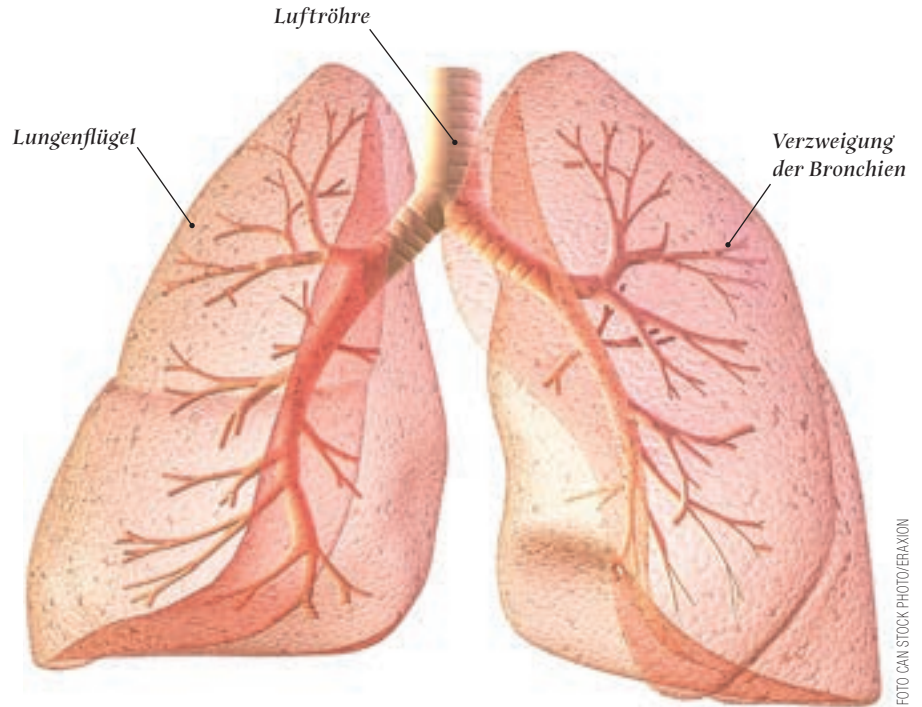
Und was machen die damit? Haben Sie, werter Leser, in einem Ofen oder sonst schon einmal wo Feuer gemacht? Brennt es nicht viel besser, wenn zuvor gelüftet wird? Und liefert uns das Feuer dann nicht Wärme und Energie? Sehen Sie, die Zellen ticken genauso: Sie verbrennen Nährstoffe und brauchen Energie zum Leben – jede einzelne. Diese bekommen sie jedoch nur mithilfe von Sauerstoff. Das Kohlendioxid, das dabei ebenso entsteht wie bei unserer Ofenfeuer, schicken die Zellen

über das Blut zurück an die Lungenbläschen, durch die es an die Atemluft abgegeben wird, wie wenn wir ein Fenster öffnen würden.

Belüftung der Lungen

Gehen wir zurück zum gesamten Organ Lunge. Vom Aufbrechen und Ausweiden her wissen wir, dass sie zwei Teile hat, die wir als Lungenflügel bezeichnen. Sie sind in Lappen unterteilt und nicht gleich groß, da das Herz dazwischen auch noch Platz haben muss. Die Lungen von Säugetieren, Vögeln, Reptilien und zum Teil sogar von Amphibien sind ähnlich gebaut. Es gibt sogar Lungenfische und Lungenschnecken.

Die Funktion der Belüftung der Lungen ist allerdings unterschiedlich. Wie bekommt unser Fuchs nun Luft in die Lunge? Und kann er das Atmen vergessen? Nein, zum Glück sorgt ein autonomes, also vom Denken unabhängiges Atemzentrum im Hirn für den notwendigen Ablauf – je nach Bedarf. Klar, dass er beim Maussprung durch den Schnee mehr Sauerstoff zum „Anfeuern“ seiner Muskelzellen braucht als der völlig heruntergefahrenen Organismus des Murmeltiers, das darunter seinen Winterschlaf hält und nur zweimal in der Minute atmet. Gibt das Atemzentrum nun das Kommando „Einatmen!“, so zieht sich unter anderem das Zwerchfell, das sonst nach vorn gewölbt ist, straff. Dadurch vergrößert sich der Brustraum deutlich. Da im Zwischenraum zwischen Brustkorb und Lunge Unterdruck herrscht, wird die Lunge regelrecht auseinandergezogen und füllt sich – vorausgesetzt die Atemwege sind nach oben hin offen – mit Luft. Da rundum elastisches Gewebe, das sich beim Einatmen dehnt, vorhanden ist, passiert das Verkleinern, also das Ausatmen, passiv; wie bei einem Gummiband, das sich wieder zusammenzieht. In Extremsituationen kann dieser Mechanismus durch aktiven, bewussten Muskeleinsatz in beide Richtungen verstärkt werden. Wird allerdings der Unterdruck im sogenannten Pleuralspalt etwa durch eine Brustkorbverletzung (Forkelverletzung, Rippenbruch) zerstört, so hilft kein Muskel mehr. Die Lunge folgt



der Ausdehnung nicht mehr, füllt sich nicht mehr mit Luft – der Erstickungstod droht. In der Medizin spricht man hierbei von einem „Pneumothorax“. Auch hier hat die Natur ein Sicherheitssystem eingebaut: Beim Säugetier sind der rechte und linke Pleuralraum voneinander getrennt. Betrifft der Pneumothorax nur eine Seite, ist er in der Regel nicht lebensbedrohlich.

Luftsäcke der Vögel

Bei Füchslins Sonntagsspeise, dem Huhn, und natürlich auch bei allen anderen Vögeln, muss sich die Lunge nicht ausdehnen, um mit Luft durchströmt zu werden. Dafür sorgen sogenannte „Luftsäcke“. Sie sind der Lunge vor- und nachgelagert und pumpen die Luft wie Blasebälge sowohl beim Einströmen als auch beim Ausblasen durch die Lunge hindurch, die wie bei den Säugern ein fein verästeltes Röhrensystem, aber keine blinden Enden hat. Diese Erfindung der Natur ermöglicht eine noch bessere Ausnutzung des Luftsauerstoffs, was wiederum für die hochenergetische Bewegung des Fliegens notwendig ist. Zusätzlich lassen die luftgefüllten Säckchen – etwa 7–11 Stück pro Vogel – das Tier im wahrsten Sinne des Wortes schweben. Außerdem sind sie

für den Vogelgesang zuständig, indem sie dem Syrinx, dem Stimmkopf am Übergang von der Luftröhre zu den Bronchien, durch kräftiges Ausstoßen der Luft Töne entlocken.

Weitere Atmungsformen

Und wie atmen Fische? Ja, sie atmen tatsächlich! Vor allem in wärmerem Wasser ist die Sauerstoffkonzentration nicht so hoch wie in der Luft. Wie bekommen ihn Fische also überhaupt in den Körper? Das geht ganz einfach: Mund auf, Wasser rein, Mund zu, Wasser raus – und zwar durch die Kiemen. Wer je unter den Kiemendeckel eines Fisches geblickt hat, hat rot gesehen. Das kommt von der starken Durchblutung der feinen Kiemenblättchen und der Zartheit der Membran, die sie überzieht. Beim Durchströmen des Wassers wird gleichzeitig Sauerstoff an das Blut abgegeben und Kohlendioxid ausgeschieden. Fische atmen also sozusagen gleichzeitig ein und aus. Nimmt man sie aus dem Wasser, trocknen die Kiemen rasch aus, verkleben, und die Tiere ersticken. Das kann auch bei zu geringem Sauerstoffgehalt des Wassers passieren.

Kiemen zur Wasseratmung gibt es aber auch in fantasievollerer Form. Wer je beim Tauchen die zarten

ROTWILD-LUNGE.

Im Bild sieht man die Lunge eines Spießfers. Gut erkennbar sind die beiden Lungenflügel und die geöffnete Luftröhre.



BRONCHIEN.

Das Bild in der Mitte zeigt die Verästelung der Bronchien.

Im Bild unten ist im Übergang in die großen Bronchien ein Lungenwurm erkennbar.

FOTOS BEATRIX NEUMAYER



Den Artikel als Hörbuch finden Sie in der aktuellen WEIDWERK-App!


Weitere Artikel dieser Serie finden Sie auf unserer Website: www.weidwerk.at

Kiemenbüschel der farbenprächtigen Meeresschnecken gesehen hat, wird zwangsläufig entzückt gewesen sein. Wie beim Bronchialbaum der Lungen bietet diese Form der außen liegenden Kiemen eine große Oberfläche zur Aufnahme von Sauerstoff.

Noch abwechslungsreicher erscheint die Atmung einiger Lurche (Amphibien). Hier gibt es Jugendstadien, die aufgrund ihrer Lebensweise im Wasser über Kiemen atmen. Als adultes (fertiges) Tier wird dann die Lunge gefüllt. Auch Hautatmung spielt bei den zarthäutigen Lurchen eine Rolle. Sie allein kann allerdings nur bei sehr kleinen Lebewesen den Sauerstoffbedarf decken oder bei wechselwarmen Tieren in der Ruhephase. Dem Frosch in der Winterstarre genügt sie.

Eigentlich sollten wir uns ja hauptsächlich für unsere typischen Wildtiere interessieren, aber die Atmung ist zu spannend, um nicht auch noch von Insekten zu sprechen. Immerhin sind sie Nahrungsgrundlage für alle Zirperln (Küken), die in den nächsten Wochen hoffentlich schlüpfen werden. Insekten atmen durch Tracheen. Das klingt ja nun sehr ähnlich wie das Wort Trachea (Luftröhre oder Drossel). Hierbei handelt es sich aber um feine Röhren, die die Luft ohne Umwege über den Blutkreislauf direkt an die Organe transportieren. Durch feine Membranen hindurch wird der Sauerstoff unmittelbar am Zielort deponiert und Kohlendioxid abgegeben. Die Tracheen beginnen bzw. enden in kleinen Körperöffnungen seitlich am Körper, den sogenannten Stigmen.

Medizinisches

Nun lassen Sie uns aber wirklich zum jagdbaren Wild zurückkehren. Aussehen und Konsistenz einer gesunden Lunge muss unter allen Umständen jedem vertraut sein, der jagt, aufbricht und Wildbret in Verkehr bringt. Sind Wurmknoten im Lungengewebe oder sich kräuselnde Lungenwürmer in den großen und kleinen Bronchien zu sehen, so haben wir einen klaren Hinweis auf einen Parasitenbefall. Liegen aber dunkel verfärbte, fleischige Lungensappen vor oder tritt vermehrt Schleim oder gar Eiter aus den Atemwegen,

haben wir es mit Entzündungen zu tun, die unter Umständen für den gesamten Wildkörper von Bedeutung sind.

Die Gamsblindheit beispielsweise wird bisweilen von Lungenentzündungen begleitet. Wenn man bedenkt, dass die Erreger – Mykoplasmen – auch beim Menschen ernsthafte Erkrankungen hervorrufen können, ist Vorsicht geboten! Ist gar das gesamte Lungengewebe mit Abszessen durchsetzt, sollten endgültig die Alarmglocken läuten. Begriffe, wie Tuberkulose des Rotwildes sowie Pseudotuberkulose und Brucellose der Hasen, sollten spätestens dann aus dem Hinterstübchen des Gedächtnisses hervorgeholt werden. Auffälligkeiten der Lunge sind zu beachten; zumindest ist eine kundige Person bzw. der Tierarzt hinzuzuziehen. Veränderungen können sich auch als harmlos herausstellen, sie jedoch unter den Tisch zu kehren wäre der Wildpopulation, dem Wildbret verzehrenden Konsumenten und letztlich vor allem sich selbst gegenüber verantwortungslos.

Wussten Sie ...

- ⦿ ... eigentlich, wie Husten funktioniert? – Auf den Atemwegen liegt ein feiner Schleimfilm, der festhält, was nicht in die Lunge gelangen soll. Ganze Bataillone an Flimmerhärchen schieben diesen Film ständig in Akkordarbeit nach oben. Schaffen die Kleinen den Ansturm nicht mehr, etwa bei größeren Fremdkörpern, Krankheitserregern oder hoher Schleimproduktion, dann ergeht an alle Atemmuskeln die Meldung: „Kontrahiert euch!“, und Luft wird ruckartig mit Geschwindigkeiten von bis zu 100 km/h ausgestoßen. Husten hält also die „Luftstraßen“ sauber.
- ⦿ ... dass Pinguine 20 Minuten und Meerechsen sogar 30 Minuten tauchen können? Der menschliche Rekord beim Apnoe-Tauchen (ohne Pressluftflasche) liegt bereits bei über 10 Minuten. Wale können da nur milde lächeln, sofern sie das können. Zwei Stunden ohne Luft zu holen sind für sie kein Problem. – Alles eine Frage des Trainings? Bitte nicht ausprobieren!