

DR. BEATRIX
NEUMAYER



Ein Hörbuch
und eine Foto-
strecke finden Sie
in der aktuellen
WEIDWERK-App!

Als Symbol der
Liebe ist das Herz
jedem Menschen
bekannt. Wie sieht
es allerdings mit der
Aufgabe des Herzens
im Körper aus?



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

Wild unter der Lupe⁴

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. – 4. Teil: das Herz.

Über die Autorin:
Dr. Beatrix Neumayer ist
Tierärztin, Nationalpark-
Rangerin und Jägerin.
Sie lebt und arbeitet in
Neukirchen am Groß-
venediger, Sbg., und
Mallnitz, Kärnten.

Wie oft habe ich in den ersten Teilen dieser Serie „Hand aufs Herz“ gesagt ... Nun, diesmal legen wir Hand ans Herz. Dieses Organ erscheint als Thema beinahe banal. Das Herz kennt jeder, jeder weiß, wie es aussieht, wo es in etwa liegt, wie es funktioniert. Nur, so ganz genau ...?

Holen wir ein bisschen weiter aus und bringen System ins System – ins Herz-Kreislauf-System. Es besteht aus dem zentralen Organ Herz und einem komplexen Netz an zu- und ableitenden Gefäßen.

Es stellt sich primär die Frage über dessen Aufgabe. Der Körper – und zwar jeder, auch der der primitivsten Lebewesen – benötigt einen Kreislauf, also umlaufende Flüssigkeit, um

- Zellen und Gewebe mit Betriebsstoffen zu versorgen,
- Abbauprodukte zu den Ausscheidungsstellen zu transportieren,
- Überschüsse des Stoffwechsels an Speicherorgane zu übergeben,
- den Flüssigkeitshaushalt zu regulieren,
- die Körpertemperatur aufrecht zu erhalten,
- Botenstoffe und Wirkstoffe an den Ort ihres Wirkens zu leiten und
- die Abwehr von Fremdstoffen und Krankheitserregern zu gewährleisten.

Genügend Gründe, um ein umfassendes Netz mit einer fähigen Zentrale zu nutzen. Das System besteht bei höheren Tieren aus dem Herzen, den Blutgefäßen, dem Blut und den blutbildenden Organen.

Das Herz

Das Herz wiegt bei allen Säugetieren etwa 0,6% der Körpermasse. Das klingt wenig, wenn man bedenkt, was es über ein ganzes Leben zu leisten hat. Es besteht aus besonders kräftigen Muskeln, die selbst so gut durchblutet sind, dass auf jede Faser ein feines Gefäß kommt. Damit es sich in der Brusthöhle ungehindert bewegen kann, ist es von einer glatten Hülle umgeben. Seine Form ist im Wesentlichen der Form des Brustkorbes, zum Beispiel der kielförmigen der Huftiere, angepasst. Bei Hundartigen liegt es mit einem nach vorn offenen Winkel von etwa 40° in der Brusthöhle, bei Wiederkäuern steht es annähernd senkrecht, und zwar jeweils etwa zwischen der 2. und 6. Rippe. Von vorn gesehen füllt es bei Fleischfressern eher die Mitte des Brustkorbs, bei Wiederkäuern eher die linke Seite.

Das Herz besteht aus zwei Kammern und zwei Vorhöfen, die mit sogenannten „Herzohren“ den Ursprung der großen Gefäße umfassen. Zwischen den einzelnen Hohlräumen befinden sich Scheidewände und klappenartige Ventile. Diese Grenzbereiche zwischen Vorhöfen und Kammern ergeben – durch Knorpel verstärkt – das sogenannte „Herzskelett“. Und das gibt es – kaum bekannt – bei allen Säugetieren, um störende Formveränderungen zu verhindern und den Muskeln Ansatz zu bieten. Bei den Haustieren ist es einzig das Rind, bei dem das Herzskelett immer verknöchert, bei der Katze nie. Dazwischen ist alles möglich. Jeder weiß, dass es bei unseren Wildarten vor allem der Steinbock ist,

bei dem in fortgeschrittenem Alter ein knöchernes Herzskelett, das viel gerühmte „Herzkreuzl“, zu finden ist. Da die Verknöcherung erst in fortgeschrittenem Alter entsteht, darf man als Nächstes an Gamswild, aber auch an den Rothirsch denken. Schweineartige sind durchaus auch in der Lage, einen Herzknochen auszubilden.

Das Herz zieht sich in rhythmischer Folge zusammen, und zwar auf Geheiß einer autonomen Kommandozentrale, was bedeutet, dass es theoretisch ohne den Tierkörper für sich allein schlagen könnte. Beim Hund erfolgt der Herzschlag übrigens in einer sogenannten „respiratorischen Arrhythmie“, das heißt, die Frequenz ändert sich mit dem Ein- und Ausatmen. Das ist völlig normal. Die Frequenz des Herzschlages, die man über die Pulsmessung prüfen kann, bewegt sich zwischen 15 Schlägen/Minute beim Wal, 25 beim Elefanten, bis zu 500 bei der Maus und über 900 bei der Zwergfledermaus. Der Blutdruck, der es durch die Kraft des Herzens schaffen muss, Blut bis in die entferntesten

und höchstgelegenen Körperteile zu bringen, ist logischerweise auch sehr unterschiedlich. Beim Frosch genügen 25 mmHg, bei der Giraffe braucht es zum Beispiel 260 mmHg, um ins 5 m hoch gelegene Gehirn zu kommen. Puls und Blutdruck steigen bei Aktivitäten, wie Kampf und Flucht, aber auch bei der Paarung und sogar bei der Nahrungsaufnahme.

Was passiert nun aber bei dieser rhythmischen oder arrhythmischen Arbeit? Die linke, kräftige Herzkammer pumpt sauerstoffreiches, hellrotes Blut in den Körper. Über sich immer kleiner verzweigende Adern gelangt es an die diversen Gewebe, wo, wie anfangs beschrieben, Stoffaustausch stattfindet und über haarfeine Verbindungen (Kapillaren) in das Venensystem übergeleitet wird, welches nun sauerstoffarmes, dunkelrotes Blut zurückleitet, und zwar in den rechten Vorhof. In der Entspannungsphase des Herzens regelrecht angesaugt, gelangt das Blut nun über die rechte Kammer in Richtung Lunge, wo es mit Sauerstoff angereichert und zum linken Vorhof

zurückgeleitet wird, wo alles wieder von vorn beginnt.

Eine Lungenatmung und dadurch notwendige Zerteilung des Herzens wurde übrigens entwicklungsgeschichtlich erst durch den Übergang zum Landleben nötig. Niedere Tiere verfügen über offene Kreisläufe, bei denen die Körperflüssigkeit zwar in die Peripherie geschickt wird, aber sozusagen von allein wieder zurückkommen muss. Bei Manteltieren, etwa bei Seescheiden, pumpt das Herz Richtung Körper, wird immer langsamer, bis es gar stehen bleibt; dann dreht sich die Flussrichtung um.

Das Blut

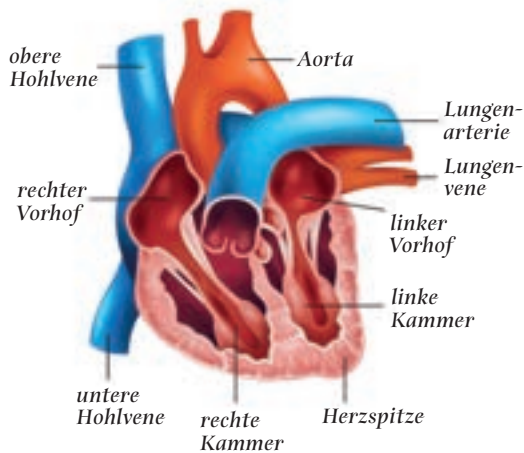
Der Schweiß des Wildes, wie unser Blut auch, ist ein multifunktionaler Cocktail, ein wahrer Zaubersaft. Die Blutmenge beträgt ungefähr 6–9% des Körpergewichts. Die Flüssigkeit, das Blutplasma, enthält Eiweißstoffe, Zucker, Fette, Vitamine und Hormone, Abwehrstoffe gegen Krankheitserreger und Gifte, Säurepuffer, Mineralstoffe sowie Gerinnungstoffe. Die im Falle

HOCH OBEN.

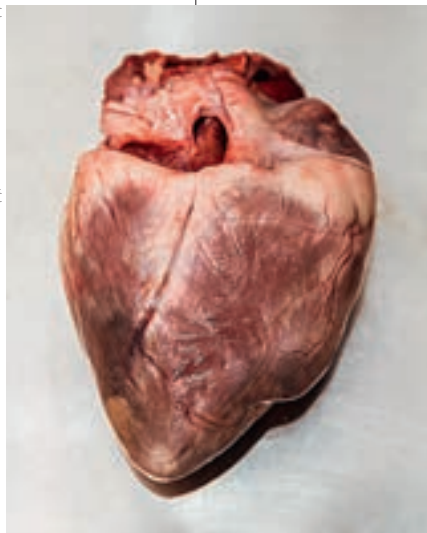
Der Blutdruck ist je nach Tierart äußerst unterschiedlich. Bei der Giraffe ist dieser entsprechend hoch, da das Blut bis ins 5 m hoch gelegene Hirn gepumpt werden muss.



FOTO MARTIN GRASBERGER



FOTOS WEIDWERK (2), CAN STOCK PHOTO/BLUENING (1)



STEINBOCKHERZ.

Dem sagenumwobenen „Herzkreuz“ des Steinbockes – eine kreuzförmige Verknöcherung – wurde früher eine Heilwirkung zugeschrieben (links das gekochte Herzkreuz eines sieben Jahre alten Steinbockes).



einer Verletzung lebensrettende Blutgerinnung erfolgt bei den verschiedenen Tierarten unterschiedlich schnell. Am schnellsten geht es beim Vogel, der auch aufgrund seiner geringen Körpergröße sehr rasch am Ende seiner Reserven wäre. Wiederkäuerblut kann schon 8–10 Minuten bis zur Gerinnung benötigen, deshalb findet sich auch häufig beim Aufbrechen noch flüssiges Blut in den Körperhöhlen beziehungsweise in den Herzkammern.

Im Blutplasma schwimmen hoch spezialisierte Blutkörperchen durch die Adern. Der überwiegende Teil sind die roten Blutkörperchen, auch Erythrozyten genannt, die eigentlich gar nicht rot sind. Sie sind gelbgrün und erscheinen erst in der Masse rot. Ihre Aufgabe besteht im Sauerstofftransport. Diesen bewerkstelligen sie über einen Stoff, der Hämoglobin heißt und das Blut im sauerstoffreichen Zustand hellrot färbt. Hat er seine Ladung ans Ziel gebracht, wird er dunkel. Dies hilft uns, an Schweißspuren zu erkennen, ob eine Arterie (Blutgefäß, das das sauerstoffreiche Blut vom Herzen wegtransportiert) verletzt ist, was immer zu rascherem Blutverlust führt, oder eine Vene (Blutgefäß, das das sauerstoffarme Blut zum Herzen zurückbringt).

Rote Blutkörperchen haben die Form kleiner Scheibchen. Sie können sich dünn machen, um durch die kleinsten Gefäße durchzuschlüpfen. Ihre Größe variiert aber auch von Tierart zu Tierart, genauso wie ihre Anzahl. Hält man sich vor Augen, dass sie für die Sauerstoffversorgung zuständig sind, wird klar, dass Tiere (und auch Menschen), die in größeren Höhen mit geringerem Luftsauerstoff leben, über eine bessere Ausnutzung des Sauerstoffs verfügen müssen, also über mehr und kleinere rote Blutkörperchen, um eine größere Oberfläche zur Sauerstoffbindung zu erzielen. So eine Anpassung kann sich auch noch während des Lebens verbessern, da die Erythrozyten eine begrenzte Lebensdauer haben und ihre Neubildung den Gegebenheiten angepasst wird. Über besonders große und dicke rote Blutkörperchen verfügen etwa Wale, da diese den Sauerstoff

lange und in großen Mengen speichern müssen. Kamelartige dagegen können durch ihre ovalen, vielen kleinen Erythrozyten in großer Höhe in trockener, sauerstoffarmer Atmosphäre leben.

Fehlen noch die weißen Blutkörperchen – die Leukozyten –, weiße Kügelchen, die etwas Erstaunliches können: sie gehen durch die Wand. Sie riechen sozusagen geschädigtes Gewebe und Krankheitserreger, fangen und vernichten sie und transportieren sie ab. Wahre Kämpfer für unsere und die Gesundheit der Tiere.

Ein weiterer Bestandteil des Blutes sind die Blutplättchen – sie sind für die Blutgerinnung zuständig.

Die Blutbildung erfolgt im Knochenmark. Das Blut wird lebenslang erneuert, was man als „Blutmauser“ bezeichnet. Schauen Sie sich einmal das Mark eines großen Knochens an, nur so aus Neugier – bei jungen Tieren ist es rot, bei älteren wird das blutbildende rote Mark langsam durch gelbes Fettmark ersetzt. So kann man bei einem Knochenfund ganz grob schätzen, ob dieser von einem Jungtier oder von einem alten Tier stammt. Nicht unspannend, wie alles in der Natur ...

Wussten Sie, ...

- ... dass die Streifengans Seehöhen von 9.000 m überfliegen kann, 3.500 m mehr als die Graugans? Eine kleine Änderung der chemischen Zusammensetzung ihres Blutes erhöht die Sauerstoffbindung so sehr, dass ein Drittel des Luftsauerstoffgehalts ausreicht.
- ... dass ein Krokodil eine Stunde unter Wasser lauern kann, weil es – ebenfalls durch kleine Anpassungsmechanismen – den transportierten Sauerstoff nur sehr langsam und damit effizient ans Gewebe abgibt?
- ... dass Frösche in der Paarungszeit Hautfortsätze als zusätzliches Atmungsorgan ausbilden, um den Sauerstoffbedarf der stundenlangen Balzbewegungen decken zu können?
- ... dass die Anzahl der Blutplättchen bei Bedarf erhöht werden kann? Etwa beim Hirsch während der Geweihbildung, um bei einer Bastverletzung zu hohe Blutverluste zu vermeiden.