

DR. BEATRIX
NEUMAYER



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

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.

Wild unter der Lupe¹

Sehen Vögel Farben? Warum brechen sich Gams- und Steinwild nicht die Beine, wenn sie über Felswände abwärts springen? Welchen Vorteil hat es, drei oder vier Mägen zu haben? Über den Bau und die Funktion von Wildkörpern. – 1. Teil: das Auge.

In diesem und den folgenden Teilen sollen Antworten auf fundamentale Fragen aus dem unerschöpflichen Gebiet des Körperbaus und der Körperfunktionen von verschiedenen Wildtieren gefunden werden.

Das Auge: Wunder der Natur
Aus einer Höhe von mehr als einem Kilometer eine Maus zu erkennen, in tiefster Nacht zwischen Bäumen sicher zu navigieren, ohne den Kopf zu drehen, kleinste Bewegungen in einem Winkel von 70° hinter dem Körper wahrzunehmen oder im Wasser größten-

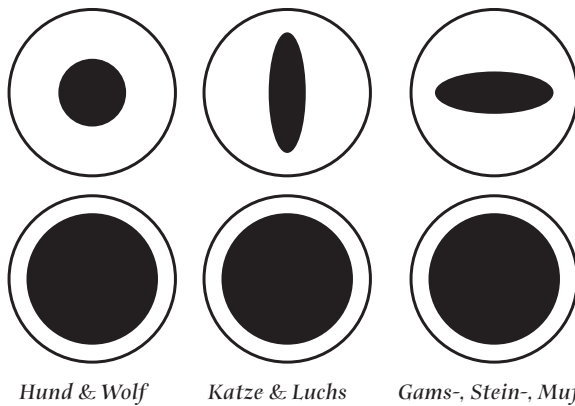
und punktgenau zu jagen – vor der Sehleistung der Tiere können wir Menschen nur bewundernd den Hut ziehen. Wobei die tatsächliche Faszination nicht an der Leistung liegt, sondern daran, wie genial die Augen jeweils auf Lebensweise und Anforderungen der Tiere abgestimmt sind.

Die Schulzeit, in der wir Entsprechendes gelernt haben, liegt vielleicht schon eine Zeit lang zurück. Daher beginnen wir mit dem Grundlegenden: dem Aufbau des Auges.

Die für uns im praktischen Sinne interessanten Strukturen sind Hornhaut, Pupille, Linse und Netzhaut.

FOTO WILLI ROLFES





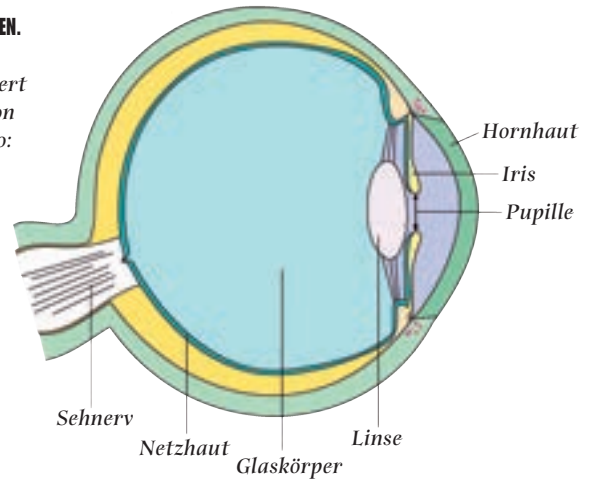
Hund & Wolf

Katze & Luchs

Gams-, Stein-, Muffelwild usw.

VERSCHIEDENE PUPILLEN.

Je nach Lichteinstrahlung verändert sich die Pupille von Hund, Katze & Co: oben Tag, unten Nacht.



AUGENQUERSCHNITT.

Das Auge ist ein Wunder der Natur!

GRAFIK WIKIPEDIA/TALOS

Hornhaut

Die Hornhaut ist die vorderste, äußerste sichtbare Schicht des Auges. Die glänzende Durchsichtigkeit, die etwa einem Rehauge seinen Charme verleiht, kann durch Entzündung oder Verletzung verloren gehen (siehe auch letzter Absatz „Medizinisches“). Eine trübe weiße Schicht verdeckt dann den Rest des sichtbaren Auges. Dass die Heilkraft des Körpers eine derartige Veränderung unter Umständen wieder rückgängig, ein betroffenes Auge wieder sehend machen kann, hat auch etwas Wundersames.

Pupille

Die Pupille ist nichts anderes als ein Loch in der farbigen Regenbogenhaut. Sie stellt bereits den ersten Teil des Auges dar, an dem wir weittragende Unterschiede zwischen den verschiedenen Tierarten sehen können. Pflanzenfresser, wie etwa Gams, haben ihre Augen weit seitlich am Kopf, was ihnen zwar ein schlechtes räumliches Sehen, dafür aber eine gute Rundum-Feinderkennung ohne Kopfbewegung ermöglicht. Die dazu passende Pupille ist bei starkem Lichteinfall ein horizontaler, also quer liegender Schlitz, auch hier die größtmögliche Ausdehnung in die Breite. Horizontale Bewegungen, wie beispielsweise die des Wolfes oder des hirschenden Jägers, werden in diesem Sehschlitz optimal dargestellt, störendes Licht von oben wird ausgeblendet. Selbst wenn das Haupt zu Boden gesenkt wird, bleibt die Pupille, der Sehschlitz, durch Rotation des Auges parallel zum Boden. So betrachtet, sollten wir vielleicht lieber wie ein

Springbock hüpfen, um zum Beispiel aus der Cinemascope-Leinwand eines wachsamem Hirschtieres zu entkommen ...

Fleischfressern, Beutegreifern und menschlichen Jägern hingegen geht es darum, die Entfernung zu ihrer Beute richtig einzuschätzen. Dazu sind ihre Augen nach vorne ausgerichtet, durch das sich überschneidende Bild entsteht räumliches Sehen. Die vertikalen Sehschlitze, etwa beim Luchs, verstärken diesen Effekt und ermöglichen eine noch genauere Fokussierung auf einen Punkt. Größere Prädatoren, wie etwa der Wolf, haben runde Pupillen, wohl weil sie aufgrund der Größe ihrer Beute keine zentimetergenaue Berechnung benötigen. Wiewohl auch bei ihnen das nach vorne gerichtete Gesichtsfeld ein Zielen erlaubt. Die Größe der Pupille regelt bei allen einen optimalen Lichteinfall und ermöglicht durch weite Öffnung dieser Blende das Sehen in der Dämmerung.

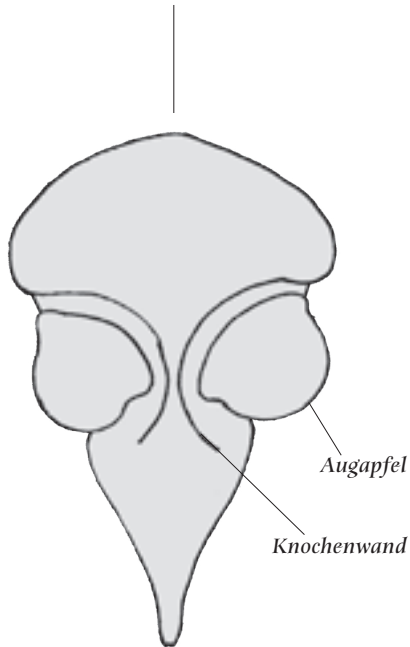
Linse

Die hinter der Pupille liegende Linse dient zusammen mit der gekrümmten Hornhaut der Lichtbrechung. Einfallendes Licht wird dadurch so umgelenkt, dass es auf der Netzhaut ein Bild ergibt, das dann ans Hirn zur Erkennung weitergeleitet wird. Tiere, die unter Wasser fressen bzw. jagen, zum Beispiel Enten oder die Wassermose, können ihre besonders weiche Linse der im Wasser veränderten Lichtbrechung anpassen, um im richtigen Größen- und Entfernungsverhältnis zu sehen. Als Taucherin hätte ich mir das bisweilen schon mehrmals gewünscht.

Und so manchem Fischer bliebe mit dieser Technik die Enttäuschung darüber, dass seine Beute um ein Viertel kleiner ist als eingeschätzt, erspart.

Die Linse der Greifvögel ist von Vornherein stärker gekrümmt, was, gleich wie durch ein Fernglas, das Bild auf der Netzhaut vergrößert. Dazu kommt noch ein grundsätzlich längeres und größeres Auge, es entsteht ein Vergrößerungseffekt, wie wenn man den Abstand zwischen einem Beamer und der Leinwand vergrößert. Hätten wir, im Vergleich zur Körpergröße, gleich große Augen wie ein Falke, dann hätten sie einen Durchmesser von etwa 10 cm. Da wir keine Insekten in der Luft jagen müssen, zumindest nicht, um uns zu ernähren, hat uns die Schöpfung diesen „Schönheitsfehler“ erspart.

Apropos Greifvögel: Warum sieht nun der Adler aus einem Kilometer Höhe den Marmel-Affen, der sich unbekümmert weit von seinem Bau entfernt hat, auch noch scharf wie eine Zeichnung? Weil er mehr als doppelt so viele Sehzellen auf seiner Netzhaut verteilt hat wie der Mensch, das heißt, er sieht mehr als doppelt so scharf. Bei manchen Greifvogelarten beträgt dieser Faktor sogar das Achtfache. Wo ein Mensch längst nur noch einen Fleck sieht, erkennt der Greif noch jedes einzelne Härchen. Zudem erfüllen Federbrauen die Funktion unserer Schirmkappen als Sonnenschutz. Welch geniale Konstruktionen!



VÖGEL.

Im Grundriss eines Vogelschädels erkennt man die den Augapfel stützende Knochenwand.

Auch bei Vögeln trägt der Beutetyp die Augen weit seitlich (Tauben, Hühner- vögel), der Angreifer hingegen nach vorn gerichtet. Am auffälligsten trifft das für Eulen zu, deren Augen noch dazu durch einen Knochenring gestützt sind. Der Effekt: kein verwackeltes Bild, maximal erweiterbare Pupille und damit 10-fache Lichtempfindlichkeit gegenüber dem Menschen. Den Nachteil der Unbeweglichkeit macht die bekanntlich drehbare Halswirbelsäule wett.

Netzhaut

Die Netzhaut als innerste Struktur des Augapfels besteht aus Sehzellen, den Stäbchen, zuständig für hell und dunkel, und den Zäpfchen für das Farbsehen sowie Leitungszellen, die die Sinneseindrücke, wie bereits erwähnt, über den Sehnerv ans Gehirn weiterleiten. Tiere mit horizontaler Pupille haben übrigens auch ihre Sehzellen in einem entsprechend horizontalen Streifen der Netzhaut verdichtet.

Wussten Sie, ...

- ... warum Vögel beim Gehen mit dem Kopf von vorne nach hinten wippen? Durch die Rückwärtsbewegung bleibt der Kopf in Beziehung zur Umgebung in Ruhe. Bewegte Objekte können dadurch besser erkannt werden.
- ... dass Vögel unsere Filme als Abfolge von Einzelbildern sehen? Wir Menschen können nicht mehr als 25 Bilder in der Sekunde auffassen, alles darüber Hinausgehende erscheint uns als Film. Vögel sehen bis zu 150 Bilder pro Sekunde.
- ... welcher Teil der Augen im Scheinwerferlicht leuchtet? Es ist das sogenannte *Tapetum lucidum*, auf deutsch „leuchtender Teppich“ – eine Schicht der Netzhaut, die bereits durchgelassenes Licht noch einmal zurückwirft, wodurch es doppelt ausgenutzt wird. Dadurch verraten sich Tieraugen im Schein von auch nur geringem Licht.
- ... warum Amseln immer rechtzeitig und häufig vor uns erkennen, dass die Kirschen reif sind? Weil sie im Violett- bzw. Ultraviolettbereich sehen können und reife Früchte

in diesem Teil des Farbspektrums erstrahlen. Vögel haben zum Teil neben Rot-, Blau- und Grün-Empfängern noch eine vierte Gruppe für das violette Spektrum. Manche von ihnen erkennen dadurch aus großer Höhe Mäuseurin, manche auch einen möglichen Fortpflanzungspartner trotz gleicher Färbung. Bei sehr großen Vögeln wird das UV-Licht hingegen durch den Glaskörper ausgefiltert – sozusagen eine „eingebaute“ Sonnenbrille.

Die meisten Säuger empfangen nur blaues und gelbes Licht. Das heißt natürlich nicht, wie oft irrtümlich angenommen, dass sie rote Gegenstände überhaupt nicht sehen; sie erscheinen ihnen nur nicht so strahlend wie etwa Menschenbeine in blauen Jeans.

Wie stark ein Auge Farben erkennen kann, hängt von der Anzahl der Zäpfchen auf der Netzhaut ab. Die Netzhaut von Eulen, um wieder auf diese besonderen Tiere zurückzukommen, ist besonders dicht mit Stäbchen besetzt, was ihnen ein wenig farbiges, dafür aber lichtstarkes Bild liefert.

Medizinisches: Gamsblindheit

Als Erreger der Gamsblindheit (*Infektiöse Keratokonjunktivitis* des Gams- und Steinwildes) gelten Bakterien, die labortechnisch schwer nachweisbar sind und von Insekten übertragen werden. Die Diagnose erfolgt im Wesentlichen über das Krankheitsbild. Leicht nachvollziehbar, dass feuchtwarme Sommer sowie die allgemeine Klimaerwärmung durch eine Vermehrung und vor allem gesteigerte Überwinterung der Insekten auch diese Bürde des Wildes verstärken werden. Der Name „Gamsblindheit“ kann irreführend sein, da, wie anfangs erwähnt, die Hornhaut aufgrund der Entzündung ödemisiert, also dick und undurchsichtig wird, aber durchaus auch wieder heilen kann. Ganz sicher werden leichte Fälle, die nur zu einer Konjunktivitis (Bindehautentzündung) mit vermehrtem Tränenfluss führen, in aller Regel übersehen. Tiere, die die Krankheit überstanden haben, sind immun. Die Krankheit betrifft immer – wenn auch vielleicht mit geringer zeitlicher Verzögerung – beide Augen!

FOTO: WEDWERK-ARCHIV/JANOVSKY



GAMSBINDHEIT.

Diese Krankheit betrifft immer – wenn auch vielleicht mit geringer zeitlicher Verzögerung – beide Augen!