



Im Revier mit Hubert Zeiler

Wie Wildtiere Farben sehen

Eine Frage, die Jäger immer wieder beschäftigt, lautet: „Wie sehen Wildtiere ihre Umwelt?“ Häufig hört man darauf die Antwort: „Hunde sehen nur schwarz-weiß.“ Bei Warnwesten oder roten Hutbändern, die bei Gesellschaftsjagden vorgeschrieben werden, steht da und dort zur Diskussion, ob der Jagderfolg auf Kosten der Sicherheit leide. Diese und andere Fragen sollen im folgenden Beitrag erläutert und auch erklärt werden.



So sehen wir Jäger unsere Mitjäger, die Umwelt und die Wildtiere. →

Wir Menschen sind Augentiere – Modeströmungen, Kleider, Haartracht, Werbeplakate und Fernsehen führen uns sehr deutlich vor Augen, wie sehr wir auf unserem Sehsinn als Informationsquelle aufbauen. Dass bei vielen Wildtieren neben dem Sehsinn der Geruchsinn und auch der Hörsinn weit besser ausgebildet sind als beim Menschen, ist bekannt, hier ist aber bereits zu differenzieren. Die meisten Vogelarten sehen ausgezeichnet, können dafür aber sehr schlecht riechen. Wir werden uns als Menschen wohl nie wirklich vorstellen können, in welcher Welt Tiere leben, wir können aber über Bilder zumindest einen Eindruck

davon bekommen, wie Wildtiere ihre Umwelt sehen. Drei wesentliche Bereiche sind hier zu unterscheiden: das Sehen von Farben, das Sehen, wenn kaum noch Licht vorhanden ist, also beispielsweise in der Dämmerung und das Sehen von Bewegungen bzw. in der Bewegung. Weitere Bereiche, die interessant sind, wären noch das Gesichtsfeld von Wildtieren im Vergleich mit dem unsrigen oder die Wahrnehmung auf weite Distanzen.

Wildtiere sehen sogar Ultraviolettes Licht

Spätestens seit der Diskussion um Ozonloch, UV-Strahlung und Hautkrebs ist jedem von uns klar



Attraktiv für den Jäger, ungeeignet für die Jagd – ein blaues Hemd ...



... die Farbe Blau nimmt Schalenwild als leuchtende Signalfarbe wahr.



Traditionelle Jagdbekleidung hat dann wenig Tarneffekt ...



... wenn sich helle Kleidung vor einem dunklen Hintergrund abhebt.



Die rote Warnweste springt nur dem Menschen ins Auge ...



... die Farbe Rot wird vom Wild in ihrer Intensität nicht wahrgenommen.



Rot auf Grün ist für den Menschen gut sichtbar ...



... „Rot-wild“ erscheint seinesgleichen nicht rot. Die Tiere sind rot-grün-blind.

geworden, dass es ultraviolettes Licht gibt. Wir können es aber nicht sehen. Licht breitet sich wellenförmig aus. Je nachdem, in welchem Farbbereich wir uns befinden, sind diese Wellen kürzer oder länger. Wenn wir uns am Farbenspektrum des Regenbogens orientieren, dann sind die längsten Lichtwellen ganz außen, im roten Bereich, die kürzesten ganz innen, im blauen Bereich. Dies sind die Wellenlängen, welche unser Auge erkennen

schen Mensch und Schalenwild wie auch Raubwild ist der, dass wir von violett über blau und grün bis in den gelben und roten Bereich Farben erkennen, während z.B. Reh- oder Rotwild nur bis in den grün-gelben Bereich sieht, dafür aber im kurzwelligen Bereich über blau und violett auch noch ultraviolettes Licht wahrnimmt. Wenn Sie also den Tarneffekt der Jagdkleidung bewerten, dann führen Sie sich vor Augen, dass Schalenwild



← So sieht das Schalenwild den Jäger, seine Umwelt, seine Artgenossen.

kann. Die Struktur der menschlichen Augenlinse bewirkt aber, dass ultraviolettes Licht ausgefiltert wird, das heißt wir sehen diese Lichtwellen nicht. Dies hat – vereinfacht gesagt – zwei Dinge zur Folge: Zum einen ist unsere Netzhaut dadurch vor Schäden durch die UV-Strahlung geschützt. Schäden entwickeln sich erst nach Jahrzehnten, und kurzlebige Tiere brauchen diesen Schutz daher nicht. Zum anderen sehen wir Menschen durch diese Filterfunktion der Linse feine Details sehr scharf. Sehr viele Vögel und auch unsere heimischen Schalenwildarten sehen hingegen ultraviolettes Licht. Der Unterschied im Farbsehen zwi-

Blautöne sehr gut sieht, während das Rot, welches uns Menschen ins Auge springt, vom Wild nicht als Rot wahrgenommen wird. Unser Jagdhund sieht also nicht schwarz-weiß, sondern wenn man es vereinfacht ausdrückt: Er ist gewissermaßen rot-grün-blind. Das leuchtend rote Reh oder Hirschtier im grünen Schlag fällt uns Menschen ins Auge, dem Wolf hilft die Farbe der sommerlichen Decke nicht bei der Jagd. Die Erklärung dafür liegt in der Anzahl unterschiedlicher Arten von farbmpfindlichen Zellen (sogenannten Zapfen). Der Mensch besitzt drei verschiedene Arten von farbmpfindlichen Zellen (Rot, Gelb,

Blau), Haarwild verfügt nur über zwei verschiedene Zapfentypen (UV bis Blau und Gelb/Grün).

Schalenwild sieht im Dunklen 100-mal besser als der Jäger

Ich bin sicher, viele erinnern sich noch aus dem Naturkundeunterricht an die sogenannten „Stäbchen und Zapfen“. Dies sind zwei unterschiedliche Arten von Lichtrezeptoren im Auge, und zwar genau in der Netzhaut, die im hinteren Bereich des Augapfels liegt. Wie bereits erwähnt, sind die Zapfen für das Farbsehen verantwortlich. Ein Nachteil ist dabei der, dass Zapfen mehr Licht brauchen, sie arbeiten erst bei Tageslicht optimal. Die sogenannten Stäbchen sind bis zu 1000-mal lichtempfindlicher als die Zapfen, aber mit Stäbchen können keine Farben unterschieden werden. Das Bild, welches von den Stäbchen



Rehbrunft in einer Mondnacht: Der Jäger sieht zwei graue Schatten über die Wiese huschen.

entworfen wird, ist also wirklich nur schwarz-weiß. Stäbchen sind also für das Dämmerungssehen wichtig. Allgemein ist der Anteil der Stäbchen weit höher als jener der Zapfen. Bei den Schalenwildarten sind 90 Prozent der lichtempfindlichen Rezeptoren Stäbchen, das heißt, sie können in der Dämmerung noch gut sehen. Dazu kommt, dass bei Reh und Hirsch die Pupillenöffnung im Vergleich zum Menschen bis zu neunmal größer ist – auch dadurch kann viel mehr Licht auf die Netzhaut. Beides zusammen bewirkt, dass Schalenwild im Dunkeln bis zu 100-mal besser sieht als der Jäger. Unser Leben spielt sich in der Regel am Tag ab, und daher hat sich unser Auge auch am besten diesen Erfordernissen angepasst. Bei den meisten nachtaktiven Säugetieren gibt es am Augenhintergrund noch eine spezielle Zusatzschicht, welche das einfallende Licht wie ein Spiegel reflektiert, sodass das Licht doppelt auf die Sehzellen trifft. Dadurch wird schwaches Licht verstärkt, und Tiere können besser und genauer sehen. Genau nach diesem Prinzip ist auch der Restlichtverstärker eines Nachtsichtgerätes gebaut. Haben Sie schon einmal darüber nachgedacht, warum die Lichter von Wildtieren im Scheinwerferlicht eines Autos so stark reflektieren? Dieses reflektierende Leuchten entsteht durch den erwähnten „Spiegel“ im Augenhintergrund. Er ist mit Ausnahme vom Schwarzwild bei allen Schalenwildarten und auch bei den Raubwildarten vorhanden. Fast alle Vogelarten sehen Farben ausgezeichnet und zwar vom ultravioletten Bereich bis in den Rotbereich.

Dies ist auch nicht verwunderlich, wenn man sich vor Augen führt, welche enorme Vielfalt an Farben, Federn und Prachtkleidern sie im Laufe von Jahrtausenden entwickelt haben.

Vögel sind Farbspezialisten

Ein Grund für das gute Farbsehen der Vögel ist der, dass tagaktive Vögel bis zu vier verschiedene Farbrezeptoren besitzen. Während die signalrote Warnweste oder das rote Hutband bei einer Schalenwildjagd kaum Einfluss auf den Jagderfolg hat, sollen, entsprechend einer Studie aus Nordamerika, Jäger ohne diese Farbsignale bei der Vogeljagd erfolgreicher sein als Weidkameraden mit orangeroten Kleidungsstücken. Welchen Vorteil kann nun aber das Sehen im ultravioletten Bereich bringen? Für den Menschen erscheinen Zwetschken oder die Beeren der Schlehe blau. Diese Früchte sind aber meist noch mit einer Wachsschicht überzogen, die ultraviolettes Licht reflektiert. Dadurch werden sie für Vögel viel heller und besonders auffällig. Amseln sind für uns Menschen mehr oder weniger einfarbig, schwarze Vögel; untereinander erfahren sie sich aber vermutlich wegen der unterschiedlichen UV-Reflexion ihrer Federn als verschiedenfarbig. Bei Birk- und Auerhahnen kann ähnliches vermutet werden. Turmfalken leben hauptsächlich von Mäusen, das heißt, sie bevorzugen Lebensräume, wo es viele Mäuse gibt. Ein gutes Mäusegebiet erkennen sie daran, dass der Kot und Harn der Mäuse ultraviolette Strahlen absorbiert. Ein anderes Beispiel, welches zeigt, dass



Schalenwild sieht in der Dunkelheit 100-mal besser als der Mensch. Sogar Farben erkennt das Wildtier in tiefer Dämmerung.

UV-Licht bei der Nahrungssuche eine Rolle spielen kann, gibt uns die europäische Forelle. Im ersten Lebensjahr sehen Forellen UV-Licht, dies wahrscheinlich deshalb, um das im ersten Lebensjahr wichtige Plankton, welches im ultravioletten Bereich reflektiert, sehen zu können. Forellen, die älter als ein Jahr sind, können UV-Strahlen nicht mehr sehen.

Adleraugen leisten wirklich mehr

Bei Greifvögeln, wie Adlern oder Falken, ist die Sehschärfe rund zwei- bis sechsmal höher als beispielsweise bei Säugetieren. Zusätzlich sind ihre Augen wie ein Teleobjektiv geformt; das Auge funktioniert deshalb wie ein Fernglas. Aus diesem Grund können Greifvögel Beutetiere noch über Entfernungen wahrnehmen, über die wir Menschen nur mehr mit Spektiv und Fernglas etwas erkennen. Ein Adler erkennt ein Murmeltier über eine Entfernung von einigen Kilometern, ein Turmfalke eine Maus aus mehreren hundert Metern Höhe, weil durch ein speziell geformtes Auge der zentrale Teil seines Sehfeldes nochmals vergrößert wird. Für Jäger der Lüfte ist es aber auch wichtig, schnelle Bewegungen noch scharf zu erkennen. Greifvögel können in einer Sekunde bis zu 150 Einzelbilder wahrnehmen, der Mensch schafft nur etwa 30 Einzelbilder je Sekunde. Für mögliche Beutetiere ist es umgekehrt wichtig, auch noch langsame Bewegungen wahrzunehmen. Auch wenn viele Säugetiere weniger Farben und auch weniger scharf als wir Menschen sehen, ihr Dämmerungssehen und vor allem ihre

Fähigkeit, Bewegungen zu erkennen, sind besonders hoch entwickelt. Dies hängt damit zusammen, dass bewegungsempfindliche Nervenzellen in den Randbereichen der Netzhaut zwar ein Objekt nicht genau erkennen können, dafür aber auf kleinste Bewegungen reagieren. Für mögliche Beutetiere kann das überlebensnotwendig sein.

Auch zwischen dem Sehfeld von Raubtieren und Beutetieren gibt es einen ganz bedeutenden Unterschied. Können Sie sich vorstellen, praktisch im vollen Umkreis um sich selbst alles zu sehen, also auch was hinter ihrem Rücken geschieht? Hasen können das, Schnepfen ebenso, ihre Augen liegen so weit seitlich am Kopf, dass ihnen eine volle Rundumsicht möglich wird. Es hat also wenig Sinn, zu glauben, dass ein Hase, den man von hinten

anschleicht, einen nicht sehen kann! Dieses Rundumsehen hat allerdings den Nachteil, dass der Hase nur in dem sehr kleinen Bereich, in dem sich die Sehfelder der beiden Augen überschneiden, wirklich räumlich (binokular) sehen kann. Während die Augen von Beutetieren seitlich angeordnet sind, sind jene von Raubtieren, wie auch bei uns Menschen nach vorne gerichtet. Ein Fuchs konzentriert sich auf eine Maus, die er fangen will, er fixiert also mehr oder weniger alle Sinne auf einen Punkt. In dem Bereich, wo sich die Sehfelder seiner zwei nach vorne gerichteten Augen überschneiden, kann er räumlich sehen, Entfernungen klar erkennen und damit erfolgreich jagen. Reh-, Rot- oder Gamswild haben zwar keine Rundumsicht wie der Hase, aber ihr Gesichtsfeld ist im Vergleich zu dem unsrigen sehr groß, nur Bereiche direkt hinter dem Wildtier können nicht wahrgenommen werden. Wildtiere können also in der Nacht sehen, sie haben zum Teil den vollen Rundum-Blick, viele von ihnen sehen kleinste Bewegungen - wir sind ihnen darin in vielen Bereichen unterlegen. Es bleibt nur zu hoffen, dass wir Menschen jenen „Weitblick“ haben, der heute mehr denn je notwendig ist, um die Lebensräume dieser faszinierenden Mitgeschöpfe zu erhalten.

Fuchs: Sehfeld 260°, binokulares Sehen vorne etwa 45°

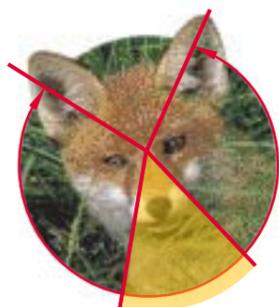


Foto: xxx

Die Augen des Raubwildes sind nach vorne gerichtet, das ermöglicht ein exaktes Entfernungsschätzen.

Hase: Sehfeld 360°, binokulares Sehen etwa 10°

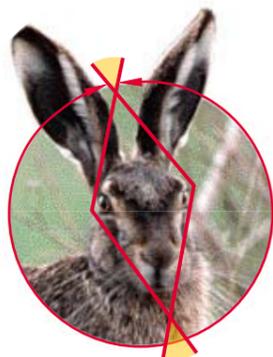


Foto: K. - H. Volkmar

Die Augen der Beutetiere wie etwa die Seher des Hasen sind seitlich am Kopf und ermöglichen eine vollkommene Rundumsicht.



Foto: xxx

Foto: M. Zeiler

Das Adlerauge funktioniert wie ein Fernglas. Es erkennt ein Murmeltier auf mehrere Kilometer Entfernung.