



Rotwild fotografiert am North Rim des Grand Canyon (c) kranzinger

Rote-Augen-Effekt

Bei Blitzphotos kennen wir den „Rote Augen-Effekt“ (siehe obiges Bild). Einige von Schülerseite häufig gestellte Fragen liegen auf der Hand:

1. Woher kommen die „Roten-Augen“ bei Blitzfotos ... z.B. auch bei dem Rotwild auf dem obigen Bild?
2. Wie kann er bei modernen Kameras reduziert oder verhindert werden?
3. Was macht eine moderne Bildbearbeitungssoftware bzgl. des „Rote-Augen-Effekts“?
4. Worin unterscheidet sich der Aufbau des Auges einer Katze, die einen „Grünen-Augen-Effekt“ zeigt, vom menschlichen Augenaufbau?

Richtungshören

1. In dem obigen Bild sehen wir eine Rotwild-Hirschkuh mit aufgestellten Ohren. Wie „funktioniert“ das Richtungshören ...
2. Welche Funktion spielt die „Ohrengröße“ bei verschiedenen Tieren? Warum haben manche Tiere ganz kleine Ohren ... und andere wieder ganz große „Lauscher“? Hat die Ohrengröße nur etwas mit dem „Hören“ zu tun?
3. Warum können wir bei „normalen Geräuschen“ relativ leicht feststellen, aus welcher Richtung das Geräusch kommt – während wir bei z.B. bei einer Grille den Standort nur schwer lokalisieren können?

Experiment:

Eine Versuchsperson hält sich mit beiden Händen einen weichen Plastikschlauch in die beiden Ohren. Der Schlauch führt von einem Ohr über die Schulter hinter der Versuchsperson zum anderen Ohr.

Ein Versuchspartner klopft vorsichtig mit einem Löffelstiel auf den Schlauch. Die Versuchsperson soll angeben, ob die Klopfstelle links oder rechts von der Mitte erfolgt.

Wie genau kann man auf diese Weise die Mitte des Schlauches feststellen?

Rote-Augen-Effekt

Bei Blitzphotographien wird das Licht des Blitzlichtes durch die Netzhaut im Inneren des Auges reflektiert. Daher kommt dieser „rote Effekt“

Manche Fotoapparate senden zunächst einen Vorblitz, der dazu führt, dass sich die Pupille durch das Licht des Vorblitzes schließt und damit beim Hauptblitz nicht so viel Licht ins Auge eintritt – bzw. an der Netzhaut reflektiert wird.

Eine Katze hat hinter den Sehzellen eine Lichtreflektierende Schicht – so dass das eintretende Licht beim Auftreffen UND bei der Reflexion an dieser Schicht die Nervenzellen erregt. Dieser „Reflexionstrick“ führt zu einer besseren Nachtsichtfähigkeit der Katze – im Vergleich zu anderen Tieren oder dem Menschen.¹

Richtungshören

Die Wahrnehmung von leisen Geräuschen ist eine Funktion der Ohrengröße.

Die Ohrengröße hat aber nicht nur einen Einfluss auf die akustische Wahrnehmung – große Ohren haben bei manchen Tieren auch die Funktion, die Körpertemperatur bei hohen Außentemperaturen stabil zu halten. Bzw. kleine Ohren führen zu kleineren „Entropieabgaben“ in die eventuell sehr kalte Umgebung. So haben z.B. Polarfüchse deutlich kleinere Ohren als ein Wüstenfuchs.

Wenn eine Geräuschquelle eine Kugelwelle abstrahlt, erreicht eine Wellenfront dieser Kugelwelle die beiden Ohren eventuell mit einer Zeitverzögerung, weil der Weg von der Geräuschquelle zu den beiden Ohren unterschiedlich lange ist. Aus dieser Zeitverzögerung Δt kann unser Gehirn auf den Standort der Geräuschquelle schließen.²

Wenn aber die Periodendauer des Signals kleiner ist als die oben angesprochene Zeitverzögerung, funktioniert diese „Berechnung“ nicht mehr ... UND wir haben keine Möglichkeit festzustellen, wo die Grille sitzt, die dieses schnelle rhythmische Signal aussendet.

¹ <http://mitglied.lycos.de/Tierinformation/kgrausehen.html> ... die Katze hat im Unterschied zum Menschen eine Art Lichtverstärker. Dieser Lichtverstärker ist eine dünne Schicht im Augenhintergrund, das tapetum lucidum. Dieses erlaubt es der Katze, jede noch so geringe Lichtquelle wie Sternen- oder Mondlicht auszunutzen und zu verstärken. Schliesslich muss die Katze ihre Beutetiere vor allem nachts sehen können. Mäuse und Ratten sind Dämmerungstiere. Entsprechend musste sich im Laufe der Evolution das Auge der Katze anpassen. Auch die Schlitzpupillen regulieren die Lichtzufuhr genaustens. Im Dunkeln werden sie ganz rund und gross, damit mehr Licht einfallen kann. Eine interessante Aufgabe haben auch die langen, dicken, weissen Schnauzhaare. Diese dienen als Sensoren für die Bewegungen der Beutetiere in unmittelbarer Nähe.

² weitere Information siehe Biologie-Literatur ... oder z.B. [http://de.wikipedia.org/wiki/Lokalisation_\(Akustik\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Lokalisation_(Akustik))