




ANDERE AUGEN



Frosch- und Vogelperspektive – diese Begriffe haben es längst in unseren Sprachgebrauch geschafft. Doch sagen sie nur etwas über den Standpunkt aus, von dem diese beiden Tierarten die Welt wahrnehmen – von oben oder von unten. Doch wie sehen sie ihre Umgebung wirklich?

, FREMDE WELT

Von Annette Frank

So verschieden der Körperbau zwischen uns Menschen und einer Schnecke ist, so unterschiedlich ist auch die Beschaffenheit der jeweiligen Augen. Je nach Nähe unserer biologischen Verwandtschaft zu Tierarten ähnelt sich der Bau des Sehorgans mehr oder weniger – und damit auch die Wahrnehmung der Welt. Wenn wir uns auf den Boden legen, heißt das nicht, dass wir wie ein Frosch sehen. Wir wissen weder, ob er die gleichen Farben wahrnimmt wie wir, noch, ob er Hell und Dunkel so unterscheidet, wie wir das tun, oder ob er den gleichen Sichtradius hat. Wer das wissen will, muss schauen, wie sein Auge funktioniert und was für Informationen an sein Gehirn übermittelt werden. Manche Tieraugen sind so komplex, dass sich für uns Menschen nur schwer nachvollziehen lässt, wie sie sehen. So haben Spinnen etwa acht Augen und Libellen verfügen gar über Facettenaugen, ihr Bild der Welt setzt sich aus den Eindrücken von 30.000 Einzelaugen zusammen – und ermöglicht ihnen so eine extrem schnelle Reaktion.

Fleißige Bienenprobanden

Prof. Dr. Christa Neumeyer von der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz ist Spezialistin in Sachen Tieraugen. „Wer wissen will, wie Tiere sehen, muss sie fragen“, erklärt sie. Die meisten Experimente, mit denen sich die Farbwahrnehmung von Tieren erforschen lässt, funktionieren mit Hilfe einer positiven Konditionierung: Sie werden mit Nahrung für ihr Mitwirken belohnt. „Der Vorteil von Bienen beispielsweise liegt darin, dass sie nicht nach einer Stunde satt sind, sondern die Nahrung in den Bienenstock tragen und deshalb über lange Zeit in einem Versuch beobachtet werden können“, erklärt Prof. Neumeyer. So wies der spätere Nobelpreisträger Karl von Frisch schon 1914 nach, dass Bienen ein ähnliches Farbsehen haben wie wir. Abgesehen von



Extrem vielseitig: Facettenaugen der Bienen und Wespen. Nicht nur erlauben sie den Insekten eine hohe Reaktionsgeschwindigkeit, die Biene erkennt außerdem Ultraviolett und die Schwingungsrichtung der Lichtwellen, so dass sie auch bei dichter Wolkendecke den Stand der Sonne weiß.





Hochleistungsorgane: Die Augen von Greifvögeln erkennen Beute auch aus großer Entfernung – dank einer besonders hohen Konzentration von Sehzellen auf dem Teil der Netzhaut, der für das scharfe Sehen zuständig ist.



Das Auge des Jägers: Wie alle Katzen sehen Tiger nachts besonders gut.



Kein bisschen blau ist das Meer für Delfine – sie erkennen keine Farben. Anders der Feuersalamander, dessen Farbwarnung der des Menschen ähnelt.



Rot, das sie als Schwarz sehen. Außerdem nehmen sie zusätzlich Ultraviolett wahr. „Eine gelbe Blume ist für Bienen nicht einfach eine gelbe Blume“, erläutert Prof. Neumeyer, „anhand von UV-reflektierenden Mustern in den Blüten erkennen sie sofort, wo sich der Nektar befindet.“ So hat in der Natur alles seinen Sinn.

Nachts sind alle Saurier grau

Für diesen speziellen Sinn sind Bienen, wie übrigens die meisten Insekten, mit einem so genannten UV-Rezeptor ausgestattet. Das menschliche Auge verfügt neben den Photorezeptoren, die für das Sehen bei Nacht zuständig sind – den Stäbchen –, über drei Zapfentypen, mit denen wir bei Tageslicht Farben sehen. Dagegen sind Vögel, Reptilien, Fische und Amphibien mit einem vierten, UV-empfindlichen Zapfentyp ausgestattet, was ihnen ein viel größeres Farbspektrum eröffnet: „Wir gehen davon aus, dass die Wirbeltiere bereits sehr früh in ihrer Entwicklung vier Zapfentypen hatten, im Laufe der Evolution der Säugetiere gingen jedoch zwei Zapfentypen verloren“, so Prof. Neumeyer. Die Wissenschaftler mutmaßen, dass dies im Laufe der Saurierzeit geschah. Da die frühen Säugetiere zunächst weitgehend nachtaktiv waren, hätten sie keine differenzierte Farbwarnung benötigt.

Diese Beispiele zeigen: Grundsätzlich gilt auch in Sachen Augen das evolutionäre Gesetz, dass sich Lebewesen ihren Lebensräumen anpassen. So liegen die Augen bei Fluchttieren weiter seitlich, bei in der Nacht jagenden Tieren sind sie größer. Oder sie sind wie bei Katzen mit einer Art Spiegelschicht versehen, die das einfallende Licht ein zweites Mal auswertet – weswegen Katzenaugen im Dunkeln leuchten. Regenwürmer benötigen in ihrem Lebensraum keine Augen, daher verfügen sie über Lichtsinneszellen an den Körperenden, die ihnen bei ihren kurzen Ausflügen ans Licht die Orientierung ermöglichen. Greifvögel dagegen sind extrem scharfsinnig – im wahrsten Sinne des Wortes: An einer Stelle ihrer Netzhaut sind extrem viele derjenigen Zellen angesiedelt, mit denen auch wir scharf sehen. Nur sind es bei ihnen sieben Mal so viele wie bei uns. Deshalb erkennen sie ein Kaninchen auch noch in 1,5 Kilometern Entfernung.

Allerdings gibt es auch Überraschungen: Delfine zum Beispiel haben nur einen Zapfentyp und sehen vermutlich überhaupt keine Farben, Feuersalamander dagegen verfügen wie der Mensch über drei Zapfentypen zur Farbwarnung. Sie sehen die Welt wahrscheinlich so wie wir Menschen. Sosehr sich manch einer wünschen mag, die Welt einmal durch die Augen einer Libelle zu sehen: Beruhigend ist die Tatsache, dass der Mensch mit genau dem Auge ausgestattet ist, das ihm am besten dient.