



Neues aus der Welt der Wissenschaft

[ORF ON Science](#) · [News](#) · [Medizin und Gesundheit](#) · [Leben](#)

## Rätselhaft: Sind blinde Nagetiere doch nicht blind?

Ein deutsches Forscherteam hat entdeckt, dass die Augen unterirdisch lebender afrikanischer Nagetiere eine normal entwickelte Netzhaut besitzen. Die gefundenen Lichtsinneszellen, so genannte Zapfen, sind eigentlich für das Sehen bei Tageslicht zuständig. Ihr Nutzen in der lichtlosen Welt der - zur Gruppe der Mulle gehörenden - Tiere ist für die Wissenschaftler daher äußerst rätselhaft.

Während bei anderen Säugetieren, wie auch den Menschen, ein grün-empfindliches Zapfenpigment dominiert, enthalten die meisten Zapfen der Mulle ein blau-empfindliches Sehpigment. Dieser Befund stellt die gängigen Vorstellungen vom Sehorgan unterirdisch lebender Säuger in Frage.

Der Artikel "Unusual cone and rod properties in subterranean African mole-rats (Rodentia, Bathyergidae)" von Leo Peichl, Pavel Nemeč und Hynek Burda erschien im Fachmagazin "European Journal of Neuroscience" (Band 19, S.1545-58).

[Zum Original-Abstract](#)

### Viele Säugetiere leben unterirdisch

Bemerkenswert viele Säugetiere sind während der Evolution zu einer vollständig oder teilweise unterirdischen Lebensweise übergegangen - fast 300 Arten von Nagetieren, Insektenfressern und Beuteltieren.

Vermutlich als evolutionäre Anpassung an den lichtlosen Lebensraum besitzen die meisten dieser unterirdisch lebenden Arten zurückgebildete kleine Augen; viele werden als blind erachtet.

Die afrikanischen Mulle (Sandgräber, Bathyergidae) gehören zu jenen Nagern, die nach gegenwärtigem Kenntnisstand ihr Leben vollständig im Untergrund verbringen.

Die Tiere ernähren sich von Wurzeln und Knollen, zu denen sie Suchgänge graben, und ziehen auch ihre Jungen unterirdisch auf. Die Augen sind klein, je nach Art 1,5 bis 2,5 Millimeter im Durchmesser.

### Drei Spezies untersucht

Leo Peichl vom Max-Planck-Institut für Hirnforschung in Frankfurt/Main und seine Mitarbeiter haben die Augen von drei Arten, dem Graumull *Cryptomys anelli*, dem Riesengraumull *C. mechowi* und dem Nacktmull *Heterocephalus glaber*, genauer untersucht und dabei Erstaunliches gefunden.

### Netzhaut ohne Rückbildungen

Die Netzhaut (Retina) der Augen war anatomisch normal



Graumull: *Cryptomys anelli*

entwickelt und zeigte keine auffälligen Rückbildungen. Im Gegenteil: Die Forscher fanden einen ungewöhnlich hohen Anteil von zehn Prozent Zapfen unter den Lichtsinneszellen.

Nachtaktive oberirdisch lebende Nager wie Ratte und Maus haben einen Zapfenanteil von nur ein bis drei Prozent - was nicht verwundert, denn bei Mond- bzw. Sternenlicht sprechen diese Sinneszellen noch nicht an.

Selbst die meisten tagaktiven Säugetiere kommen mit fünf bis zwanzig Prozent Zapfen aus. Warum sollten die im Dauerdunkel lebenden Mulle so hoch in die Zapfen investieren, die doch nur bei Tageslicht aktiv sind?

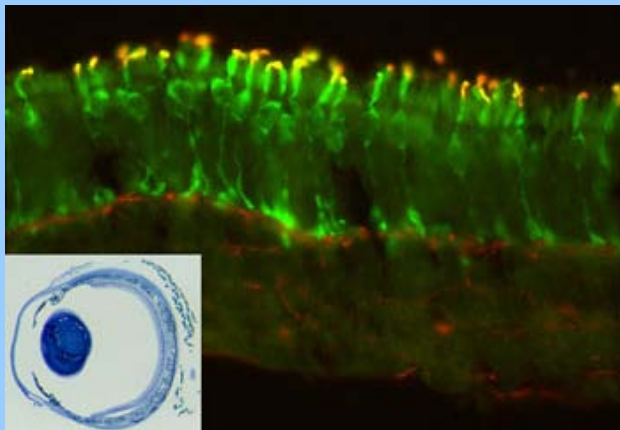
→ [Mehr zur Netzhaut bei Wikipedia](#)

#### Rätselhaft: Viele Zapfen, wenig Stäbchen

Die Mehrheit der Lichtsinneszellen sind bei allen nachtaktiven und den meisten tagaktiven Säugetieren die Stäbchen, die für das Sehen bei geringen Helligkeiten zuständig sind.

Hier erweisen sich die Mulle als weniger gut ausgestattet: Ihre Stäbchendichte ist nur ein Viertel so hoch wie etwa die der Maus. Warum sparen die Mulle ausgerechnet an den lichtempfindlicheren Stäbchen?

#### Netzhaut im Querschnitt



*Querschnitt durch die Netzhaut eines Graumulls. Grün gefärbt die zahlreichen Zapfen, rot gefärbt das blauempfindliche Sehpigment, das sich in den Außensegmenten fast aller Zapfen befindet (oben, in der Überlagerung orange-gelb erscheinend). Das kleine Bild links unten zeigt einen Querschnitt durch das Auge eines Graumulls (Durchmesser 2 mm). Dunkel gefärbt die Linse, links davor die Pupillenöffnung und die Hornhaut. Die Netzhaut kleidet die hintere Innenwand des Augapfels aus.*

#### Überraschung Nr.2: Blauempfindliche Zapfen überwiegen

Eine weitere Überraschung erlebten die Forscher, als sie die Sehpigmente der Zapfen untersuchten. In der Regel enthält die Netzhaut der meisten Säuger zwei spektrale Zapfentypen: zu etwa 90 Prozent sind es grünempfindliche Zapfen, lediglich 10 Prozent sind blauempfindlich.

Das ermöglicht ein passables, so genanntes dichromatisches Farbsehen. Bei den Mullen hingegen enthalten etwa 90 Prozent der Zapfen das blauempfindliche Sehpigment, die übrigen 10 Prozent sind reine Grün-Zapfen.

Die Mulle sind die ersten Säugetiere, bei denen eine solch radikale Umkehr des Mischungsverhältnisses von grünem und blauem Zapfenpigment beobachtet wurde.

#### Rückbildungsthese in Frage gestellt

Keine dieser bei den Mullen gefundenen Besonderheiten (hoher Anteil an Blau-Zapfen, geringe Anzahl an Stäbchen) passt zur These vom generellen Rückbau der Netzhaut in Anpassung an den lichtlosen unterirdischen Lebensraum.

Evolutionsbiologen gehen nämlich davon aus, dass nicht gebrauchte Strukturen abgebaut werden, weil sie unnötig Stoffwechselenergie kosten - Überflüssiges leistet sich die Natur nicht. Eher würde man diese Besonderheiten also als Spezialisierungen für besondere visuelle Aufgaben interpretieren.

#### Verhaltensstudien sollen Aufschluss geben

Was diese Sehleistungen sein könnten, müssen zukünftige Verhaltensversuche und Freilandstudien zeigen. Vielleicht verlassen die Tiere doch ab und zu ihre unterirdischen Lebensräume?

Noch weiß man zu wenig über die visuellen Herausforderungen und Leistungen der Mulle. Die Hypothese der generellen, konvergenten Reduktion des Sehorgans bei unterirdisch lebenden Säugern steht jetzt jedenfalls auf dem Prüfstand.

→ [Max-Planck-Institut für Hirnforschung](#)

Mehr zu diesem Thema in [science.ORF.at](#)

→ [Geruchsverlust des Menschen für besseres Augenlicht \(21.1.04\)](#)

→ [Netzhaut-Prothese soll Blinde sehend machen \(8.5.03\)](#)

→ [Sehsinn: Forscher entdecken essenzielles Protein \(7.3.03\)](#)

---

[ [ORF ON Science](#) : [News](#) : [Leben](#) ]

IHR KOMMENTAR ZU  
DIESEM THEMA 

[aussie535](#) | 06.04, 14:49

Wer sagt denn, dass etwas automatisch genutzt werden muss, nur weil es existiert? Es besitzt ja auch jeder Mensch angeblich ein Gehirn!


< 

[hal8999](#) | 07.04, 19:51

genaugenommen sogar mehrere; bei aussies soll das Großhirn aber nur das Kleinhirn vor Sonnenbrand schützen.

[haraldnowak](#) | 06.04, 12:43

Seltsam isses aber trotzdem...

...denn soweit ich weis findet die Rückbildung von Augen bei Tieren in Höhlen in überraschend kurzer Zeit statt - auch die Neubildung von Augen scheint in nur "wenigen" Generationen (soweit ich gehört habe haben Computerexperimente Zahlen von einigen 1000 Generationen ergeben) stattzufinden - es muss hier offensichtlich eine Benutzung der Augen vorliegen und die Blauempfindlichkeit muss etwas auf sich haben. Fast so als ob sie von einem anderen Planeten in einer Umlaufbahn um einen blauen Stern stammen, statt einem grünen, wie die Sonne einer ist... 

[linzlander](#) | 06.04, 13:03

Aliens!

Du hast des Rätsels Lösung! Die Mulle kommen -  
waaaah! \*schonwegbin\*

[terrarius](#) | 06.04, 13:19

Unsere Sonne ist grün? Tolle Neuigkeit - enthält sie  
vielleicht auch Chlorophyll?

[allgeier](#) | 06.04, 15:53

terrarius, hast Du noch nicht gelesen dass Licht,  
welches genau die spektrale Zusammensetzung des  
Sonnenlichtes hat, vom menschlichen Auge nicht als  
rein farblos wahrgenommen wird?

Frage, warum das so ist .... wird schon irgendwas  
mit Evolution zu tun haben

:o)

[terrarius](#) | 07.04, 00:19

Jetzt gibt's auch noch farbloses Licht!

Man lernt wirklich nie aus.

[terrarius](#) | 07.04, 00:30

Pardon, hast natürlich recht, den Regenbogen gibt's  
ja erst seit der Sintflut ;-)

[allgeier](#) | 07.04, 14:10

terrarius, nixfürungut, Du hast Dich immer derart  
engagiert, also dachte ich, ein paar Fakten zum  
Thema Wellenlängen, Lichtfarben und Farbsehen  
wären Dir geläufig ...

:-}

[terrarius](#) | 07.04, 16:28

@allgeier | 07.04, 14:10

Wenn es um Begriffe wie "sein" und "erscheinen" in  
Zusammenhang mit "Farbe" geht, dann schau ich  
mir den Gesprächspartner erstmal genau an.

Nowaks Behauptung, die Sonne sei ein grüner  
Stern, wird man auch von Farbenblinden kaum  
bestätigt bekommen.

Bin ja mit Smilies sonst nicht verschwenderisch,  
aber zu Ostern habe ich mal eines spendiert; in  
diesem Sinne -  
Frohe Ostern!

[hal8999](#) | 07.04, 19:44


Bevor hier ein Streit ausbricht , ob "weiß"  
eine Farbe...

...oder "farblos" ist (bzw."nicht rein farblos", wie  
unser schräges Vögelchen meint), möchte ich  
bezügl. "grüne Sonne" meine Hände in Unschuld  
waschen.

Die grüne Färbung der Sonne auf meiner VK ist  
virtuell; wahrscheinlich weil grün noch immer an  
phosphoreszierende Röntgenschirme erinnert.

[cyberman](#) | 06.04, 12:26

Die Evolution ist nicht zielgerichtet.

Vielleicht hat sich einfach noch keine Mutation ergeben die  
keine Netzhaut hat. Solange es nicht stört, wird die  
Spezies weiterleben, nicht nur die Mutationen (ohne  
Netzhaut, bzw. rückentwickelter Netzhaut). 

[sensortimecom](#) | 06.04, 15:52

I wo..

Der Nager hat sich`s vielleicht anders überlegt. Ihm  
gefällt's unter Tage nicht mehr. Hat sich daher eine  
Netzhaut zugelegt und mutiert munter ins Freie...;-)

mfg Erich B.

[allgeier](#) | 06.04, 15:55

cyberman hat im Prinzip recht. Auch dann, wenn  
man noch eine Funktion dieser Besonderheit der  
Mullen-Retina findet.

Die ORF.at-Foren sind allgemein zugängliche, offene und demokratische Diskursplattformen. Bitte bleiben Sie sachlich und bemühen Sie sich um eine faire und freundliche Diskussionsatmosphäre. Die Redaktion übernimmt keinerlei Verantwortung für den Inhalt der Beiträge, behält sich aber das Recht vor, krass unsachliche, rechtswidrige oder moralisch bedenkliche Beiträge sowie Beiträge, die dem Ansehen des Mediums schaden, zu löschen und nötigenfalls User aus der Debatte auszuschließen.

Sie als Verfasser haften für sämtliche von Ihnen veröffentlichte Beiträge selbst und können dafür auch gerichtlich zur Verantwortung gezogen werden. Beachten Sie daher bitte, dass auch die freie Meinungsäußerung im Internet den Schranken des geltenden Rechts, insbesondere des Strafgesetzbuches (Üble Nachrede, Ehrenbeleidigung etc.) und des Verbotsgesetzes, unterliegt. Die Redaktion behält sich vor, strafrechtlich relevante Tatbestände gegebenenfalls den zuständigen Behörden zur Kenntnis zu bringen.

Die Registrierungsbedingungen sind zu akzeptieren und einzuhalten, ebenso Chatiquette und Netiquette!

[Übersicht: Alle ORF-Angebote auf einen Blick](#)