

# UNTERRICHTS MATERIALIEN

Biologie Sek. II



**Sind kognitive Leistungen ohne Cortex im Vogelhirn möglich?**

Vergleich der Hirnanatomie von Vögeln und Säugetieren

## Impressum

RAABE UNTERRICHTS-MATERIALIEN Biologie Sek. II

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für die elektronische oder sonstige Vervielfältigung, Übersetzung, Verbreitung und öffentliche Zugänglichmachung.

Für jedes Material wurden Fremdrechte recherchiert und angefragt. Sollten dennoch an einzelnen Materialien weitere Rechte bestehen, bitten wir um Benachrichtigung.

In unseren Beiträgen sind wir bemüht, die für Experimente nötigen Substanzen mit den entsprechenden Gefahrenhinweisen zu kennzeichnen. Dies ist ein zusätzlicher Service. Dennoch ist jeder Experimentator selbst angehalten, sich vor der Durchführung der Experimente genauestens über das Gefährdungspotenzial der verwendeten Stoffe zu informieren, die nötigen Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen sowie alles ordnungsgemäß zu entsorgen. Es gelten die Vorschriften der Gefahrstoffverordnung sowie die Sicherheitsvorschriften der Schulbehörde.

Dr. Josef Raabe Verlag GmbH  
Ein Unternehmen der Klett-Gruppe  
Rotebühlstraße 77  
70178 Stuttgart  
Telefon +49 711 62900-0  
Fax +49 711 62900-10  
schul@raabe.de  
www.raabe.de

Redaktion: Anne Zörlein

Satz: Bösel-MEDIA GmbH & Co. KG, Karlsruhe

Bildnachweis Titel: © Getty Images/GlobalP/iStock

Korrektorat: Josef Mayer

# Kognitive Leistungen ohne Cortex im Vogelhirn?

**Autorinnen:** Monika Pohlmann und Kristine Walder

<b>Methodisch-didaktische Hinweise</b> .....	<b>1</b>
<b>Material</b> .....	<b>4</b>
M 1: Können Vögel den Affen das Wasser reichen? .....	4
M 2: Kognitive Fähigkeiten trotz eines fehlenden Cortex? .....	5
M 3: Bin das im Spiegel etwa ich? .....	6
M 4: Hirnmasse vs. Körpergewicht .....	12
M 5: Architektur der Hirnrinde .....	13
M 6: Das Homologie-Chaos .....	15
M 7: Mikroarchitektur der Vorderhirn .....	16
M 8: Wie war das damals eigentlich? – Evolution der Säugtiere und Vögel .....	19
M 9: Ludwig Edinger – „Vater“ der vergleichenden Neuroanatomie .....	20
<b>Lösungsvorschläge</b> .....	<b>22</b>
<b>Glossar</b> .....	<b>34</b>
<b>Literatur</b> .....	<b>36</b>

---

**Kompetenzprofil**

- Niveau: weiterführend
  - Fachlicher Bezug: Neurobiologie, Hirnanatomie, Verhaltensbiologie, Evolution
  - Methode: Kooperatives Lernen, Selbstorganisiertes Lernen, Partnerbrüffing, Lerntempo-Triplett
  - Basiskonzepte: System, Struktur und Funktion, Entwicklung
  - Erkenntnismethoden: Phänomene erfassen, beschreiben, vergleichen  
Hypothesen bilden und prüfen, Darstellungen verwenden, systematisieren  
Experimente auswerten, diskutieren, Schlussfolgerungen ziehen
  - Kommunikation: erklären, darstellen, präsentieren, argumentieren, diskutieren,  
Fachsprache verwenden, Materialien auswerten
  - Reflexion: kritisch bewerten
  - Inhalt in Stichworten: Kognitive Fähigkeiten von Vögeln, Vergleich mit  
kognitiven Leistungen von Menschenaffen, Verhaltensstudie mit Elstern zur  
Selbstwahrnehmung im Spiegel, Vergleich der Hirnanatomie von Vögeln und  
Säugetieren – insbesondere des Präfrontalen Kortex und des Nidopallium  
caudolaterale, Evolutionslinien, klassische Neuroanatomie von Edinger vs.  
moderne neurobiologische Forschung
-

## M 1 Können Vögel den Affen das Wasser reichen?



© Getty Images Plus/iStock

Abb. 1: Verhaltensbeobachtungen an Vögeln

### Aufgabe

Schauen Sie sich die kurzen Videos

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=74&v=AmHydYkgcd4](https://www.youtube.com/watch?time_continue=74&v=AmHydYkgcd4) und

<https://www.spektrum.de/news/marshmallowtest-fuer-kakadus/1186781> an

und fassen Sie Ihr Wissen und ggf. auch Ihre eigenen Erfahrungen zu kognitiven Fähigkeiten von Vögeln in einer Mindmap zusammen. (EA)

M 2 Kognitive Fähigkeiten trotz eines fehlenden Cortex?

### Ohne Cortex intelligent?

Forscher vergleichen Intelligenz bei Vögeln mit Menschenaffen

Neben typischen Verhaltensanalysen zur Futtersuche und zum Gesang werden heute auch höhere kognitive Leistungen bei Vögeln erforscht. Dazu gehören Aspekte wie z. B. die Impulskontrolle, Fähigkeiten zur Planung im Voraus und zum Perspektivenwechsel, das logische Denken, das soziale Rollenverständnis sowie Lern- und Gedächtnisprozesse.

Aktuelle Erkenntnisse zeigen, dass die kognitiven Fähigkeiten von Papageien und Raben vergleichbar mit denen von Menschenaffen sind. Vögel und Säugetiere zeigen bis hinab auf die zelluläre Ebene zahlreiche neurobiologische Ähnlichkeiten von Strukturen und Funktionen, auch mit Blick auf die Verknüpfungen in ihren Großhirnen. Es lassen sich aber

auch deutliche Unterschiede feststellen: Säugetiere verfügen über ein Großhirn mit einer Großhirnrinde, deren Neocortex in sechs Zellschichten organisiert ist. Ein Neocortex ist bei Vögeln nicht vorhanden.

Bisher nahm man an, dass der Cortex der Säugetiere zwingend Voraussetzung für höhere kognitive Leistungen ist. Vögel besitzen im Gegensatz zu Säugetieren anstelle eines Cortex unterschiedlich große, nicht geschichtete Zellansammlungen in der Hirnrinde. Trotzdem zeigen sie erstaunliche Intelligenzleistungen. Forscher vermuten daher, dass die Funktion dieses Hirnareals bei Vögeln mit den Schichten des Neocortex der Säugetiere vergleichbar ist.

#### Aufgaben

1. Beschreiben Sie das im Zeitungsartikel M 2 aufgeworfene naturwissenschaftliche Problem und entwickeln Sie dazu eine Forschungsfrage. (EA)
2. Vergleichen Sie wechselseitig Ihre Forschungsfrage und konkretisieren Sie diese gegebenenfalls. Stellen Sie begründbare Hypothesen für eine Beantwortung auf. (PA).