

Kopf- und Analpol bei Säugetieren.  
Aus Portmann: Einführung in die  
vergleichende Morphologie der Wirbeltiere.

# Inhalt

## ÜBERSICHT

**Nicolaas K. Michiels**  
**Die Einsamkeit der Zweisamkeit – Weshalb Zwitter kein Erfolgsmodell sind . . . . . 341**  
Männliches und weibliches Geschlecht investieren in unterschiedlicher Weise in ihre Nachkommenschaft. Da individuelles Verhalten zudem auf die Optimierung des Fortpflanzungserfolges zielt, ist die Interaktion der Geschlechter nicht nur von Harmonie, sondern auch von Konflikten geprägt. Man sollte daher erwarten, dass zwitterige Tiere die aus widerstreitenden „Geschlechterinteressen“ erwachsenden Auseinandersetzungen vermeiden und deshalb besonders artenreich vertreten wären. Es gibt zwar Beispiele für den evolutionären Erfolg von Zwittern (man denke an Hinterkiemer- und Lungenschnecken, Regenwürmer, Plattwürmer u. a.), doch sind sie insgesamt im Tierreich selten vertreten. Verhaltensbeobachtungen und theoretische Überlegungen belegen, dass Zwittertum zu extrem aufwendigen und nachteiligen Interaktionen der Geschlechtspartner führen kann, die bei zweigeschlechtlichen Arten vermieden werden.

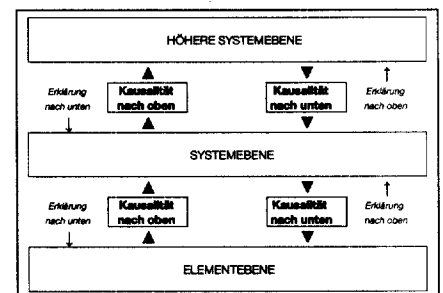


*Chromodoris villani*, eine der besonders farbenprächtigen zwitterigen Hinterkiemerschnecken. [Photo N. Michiels]

## KONZEPTE UND GESCHICHTE

**Volker Johst**

**Die Willensfreiheit ist keine Illusion – Anmerkungen eines Verhaltensbiologen zum aktuellen Freiheitsdiskurs (Teil 2) . . . . . 349**  
Unsere Welt zeigt einen geschichteten Aufbau, der von der untersten Ebene der Elementarteilchen, über die unbelebte zur belebten Welt bis hin zu geistigen Leistungen reicht. Dieser Schichtenbau, der von Philosophen wie Nicolai Hartmann, Friedrich Engels und Karl Popper klar erkannt wurde, zeigt ein Grundphänomen: Die Elemente einer unteren Schicht sind Vorbedingung für die Entstehung eines übergeordneten Gefüges; dieses weist neue Eigenschaften auf (Emergenz), die nur teilweise durch die Elemente erklärt werden können. Ja, den untergeordneten Elementen wird eine neue Rolle im Gefüge zugewiesen. Es gibt also nicht nur eine Kausalität von „unten nach oben“, sondern auch eine Kausalität von „oben nach unten“. Diese funktionellen Beziehungen zwischen Element- und Systemebene werden häufig ignoriert. Nach dem Freiburger Verhaltensbiologen Bernhard Hassenstein ergibt sich daraus der (Schein-)Widerspruch zwischen Kausalität und Willensfreiheit.



Schema der kausalen Wechselwirkungen in einem hierarchischen System. Es gibt reduktionistische Erklärungen (von unten nach oben) und systemische (von oben nach unten).

## FORUM

**Kommentare, Leserbrief und Hinweise . . . . . 357**

**NR 709**

www.naturwissenschaftliche-rundschau.de

Naturwissenschaftliche Rundschau  
Organ der Gesellschaft  
Deutscher Naturforscher und Ärzte

60. Jahrgang, Juli 2007

Redaktion: Dr. Klaus Rehfeld  
Tel. (0711) 2582-295  
Redaktionssekretariat: Nanette Baer  
Tel. (0711) 2582-289

Anschrift: Birkenwaldstraße 44  
D-70191 Stuttgart  
Fax. (0711) 2582-283  
E-Mail: NR@wissenschaftliche-  
verlagsgesellschaft.de  
Herausgeber: Dr. Klaus Rehfeld

Zitierweise: Naturw. Rdsch.

Herausgeberbeirat: Hans Rotta, Stuttgart  
Prof. Dr. Roswitha Schmid, München  
Prof. Dr. Roland Bulirsch, München  
Prof. Dr. Ulrich Haas, Hohenheim  
Prof. Dr. Wolfgang Höll, München  
Prof. Dr. Henning Hopf, Braunschweig  
Prof. Dr. Jobst-Heinrich Klemme, Bonn  
Prof. Dr. Werner Martienssen, Frankfurt a. M.  
Prof. Dr. Dr. Ernst Mutschler, Mainz  
Prof. Dr. Ortrud Steinlein, München

Naturwissenschaftliche Rundschau: Begründet 1948, herausgegeben von Hans Walter Frickhinger und Hans Rotta – 1955 Herausgeber Hans Rotta – 1968 bis 1999 Herausgeber Hans Rotta und Roswitha Schmid