

Zu diesem Heft

Wenn eine Kerzenflamme aufhört zu flackern und ganz ruhig brennt, ist dies ein deutliches Indiz, dass sie bald verlöschen wird. Dieses Phänomen der sogenannten kritischen Verlangsamung tritt auch bei komplexen Systemen auf. Bei stabilen Systemen fluktuieren die Elemente und Parameter mit einer bestimmten Frequenz um einen Mittelwert: Bei einem Überfluss an Nahrung können sich deren Konsumenten vermehren; als Folge wird die Nahrung knapp und stopft weniger hungerrige Mäuler; deren abnehmende Anzahl gibt nun wiederum der Nahrungsquelle Gelegenheit, sich zu erholen ... Vor dem Zusammenbruch eines Systems geht die Frequenz der Schwankungen stark zurück: Es herrscht die sprichwörtliche Ruhe vor dem Sturm. Eine abnehmende Dynamik ist bei Systemen also eher ein Grund zur Besorgnis als zur Zufriedenheit.

Die Modellierung von Systemen unterstützt das Verständnis von Einzelphänomenen im Gesamtzusammenhang. Die Anwendung des Systemgedankens auf Ausschnitte der lebendigen Welt soll Schülerinnen und Schülern helfen, Wechselwirkungen zwischen Elementen zu verstehen: Ein Nahrungsnetz schafft eine Verbindung zwischen den Lebewesen im Ökosystem Wald – und schließt Organismen anderer Lebensräume aus. Bei der Untersuchung einer Flechte zeigen sich Unterschiede zwischen den Eigenschaften des Systems «Flechte» und den Eigenschaften seiner Elemente, also von Pilz und Alge. Exemplarisch am System «Muschelbank» und im Zusammenhang mit der Wiederansiedlung von Bibern wird die Kompetenz gefördert, die Folgen von Veränderungen vorauszusehen und zu beurteilen. Und schließlich kann man an «Biosphere II» demonstrieren, dass das funktionierende Zusammenspiel von Subsystemen, wie es sich in der Biosphäre I, dem Bioplaneten Erde, über Jahrmillionen entwickelt hat, nur schwer (oder gar nicht) künstlich auf begrenztem Raum nachahmen lässt. Concept Maps helfen, den Überblick über ein betrachtetes System zu behalten. Dabei sollte man öfter mal «Mut zur Lücke» beweisen: Bewusste und gezielte Vereinfachungen sind oft aussagekräftiger und erhellender als eine Überfrachtung mit Elementen und Relationen.

Ihre Redaktion **Unterricht Biologie**

Biologische Systeme

Heft 360 | Herausgeberinnen:
Ute Harms/Cornelia Sommer

BASISARTIKEL

Cornelia Sommer · Ute Harms

2 Biologische Systeme

UNTERRICHTSMODELLE

Kristina Brandstädter

Sek. I **10 Hier steckt Leben drin: die Miesmuschelbank**

Carsten Hobohm · Ines Bruchmann

Sek. I **17 Flechten – anders als die Summe aus Pilz und Algen**

Julia Kahler · Julia Knauer · Michael Spangler · Birgit Neuhaus

Sek. I **23 Nahrungsbeziehungen im Ökosystem Wald – ein Egg Race**

Cornelia Sommer

Sek. I **31 Rückbau von Gewässern – eine Chance für den Biber!**

Waltraud Suwelack

Sek. II **40 Biosphäre 2 – ein Modell für die Erde?**

MATERIAL EXTRA

Julia Kahler · Julia Knauer · Michael Spangler · Birgit Neuhaus

27 Leben mit System

MAGAZIN

Jürgen Nieder

50 Aufgabe pur: «Süße» und «salzige» Krebse – Osmoregulation bei Wirbellosen

Jürgen Nieder

51 Aufgabe pur: Die Tricks der Fische – Anpassungskünstler im Meer- und Süßwasser

Jürgen Nieder

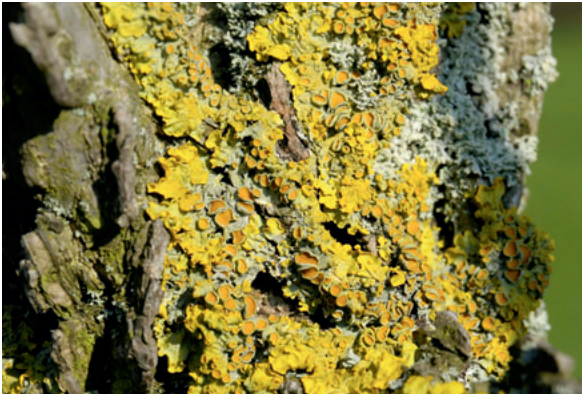
52 Aufgabe pur: Stoffbilanzen von Wäldern und Getreide

54 Kurzmeldungen

56 Vorschau · Impressum

2 Biologische Systeme

Der Bioplanet Erde kann als umfassendes Biosystem mit hierarchisch organisierten Teilsystemen unterschiedlicher Komplexität betrachtet werden. Modelliert werden diese Systeme vom Betrachter: Er legt die Grenzen, die betrachteten Elemente und Relationen fest. Zu den Kennzeichen biologischer Systeme zählen Dynamik, Integrität und Emergenz. Systemkompetenz soll Schülerinnen und Schüler befähigen, die Vielfalt biologischer Phänomene zu strukturieren, zu ordnen und künftige Entwicklungen zu antizipieren.



17 Flechten – anders als die Summe aus Pilz und Algen

Das äußere Erscheinungsbild einer Flechte lässt kaum vermuten, dass man es hier eigentlich mit Pilz und Alge zu tun hat. Auch die Eigenschaften einer Flechte sind andere, als sich durch bloße Addition der Eigenarten von Pilz und Alge ergeben. Die SchülerInnen betrachten Flechten vor Ort und mit dem Mikroskop und basteln begründete Modelle einer Flechte. Danach beschreiben sie die Eigenschaften der beiden Teilsysteme «Pilz» und «Alge» und vergleichen diese mit denen des übergeordneten biologischen Systems, der Flechte.



27 Leben mit System

Vor Ort werden Nahrungsketten und -netze im Ökosystem Wald in den Blick genommen: Welche Arten übernehmen hier die Rollen von Erzeugern, Verbrauchern und Zersettern? Welche Spuren hinterlassen sie? Wo findet man sie, und wie kann man sie fangen? Steckbriefe von Tierarten, die ein sehr heimliches Leben führen, werden unter [www. unterricht-biologie.de](http://www.unterricht-biologie.de) bereitgestellt.



31 Rückbau von Gewässern – eine Chance für den Biber!

Vielerorts ist der Biber wieder heimisch geworden. Manchmal trug der Mensch dazu bei, indem er Gewässerabschnitte renaturierte, manchmal ist es der Biber selbst, der seinen Lebensraum verändert. Die SchülerInnen vergleichen naturbelassene und vom Menschen geprägte Gewässer, setzen sie in Bezug zu den Ansprüchen des Bibers und diskutieren, wie ein Biber-Management aussehen könnte, das die Interessen von Tier und Mensch berücksichtigt.

40 Biosphere 2 – ein Modell für die Erde?

Ursprünglich auf 100 Jahre angelegt, scheiterte das Projekt «Biosphere 2» bereits nach knapp drei Jahren, weil es im künstlichen Lebensraum nicht gelingt, die komplexen Energie- und Materieflüsse zwischen Bio- und Technosphäre zu kontrollieren. Die verschiedenen Problemkreise werden im Unterricht nacheinander oder arbeitsteilig untersucht: Lichtenergie, Ernährung und Wasser. In einem eigenen Wiki stellen die SchülerInnen ihre Ergebnisse vor.

Das Jahresregister 2010 und die Kurzfassungen aller Beiträge finden Sie zum kostenlosen Download unter www.unterricht-biologie.de

Mitarbeit erwünscht

Immunsystem

Hrsg.: Prof. Dr. Holger Weitzel, Weingarten

Dinosaurier

Hrsg.: Dr. Annette Schersoi/Prof. Dr. Paul Dierkes, Frankfurt

Wiese

Hrsg.: Prof. Dr. Wilfried Probst, Oberteuringen

Selbstreguliertes Lernen im Biologieunterricht

Hrsg.: Wolfgang Ruppert, Frankfurt

Evolution heute

Hrsg.: Prof. Dr. Marcus Hammann/Dr. Harald Kullmann, Münster

Die Zelle

Hrsg.: Prof. Dr. Harald Gropengießer/Dr. Jörg Zabel, Hannover

Bitte melden Sie sich bei der Redaktion unter redaktion.ub@friedrich-verlag.de oder 0511/40004-401