



Pilze

Lernaufgaben für den Biologieunterricht

Angela Sandmann
Silvia Wenning (Hrsg.)

Unterrichtsmaterialien
aus Forschung und Praxis **51**

BIO-Innovativ

Unterrichtsmaterialien aus Forschung und Praxis

Herausgegeben von Angela Sandmann und Silvia Wenning

Unterrichtsentwicklung mit dem Anspruch und der Professionalität der Schulpraxis und dem Blick auf Erkenntnisse fachdidaktischer Forschung ist wertvoll und gewinnbringend. Für beide Seiten - Schulpraxis und Forschung - wird handlungsorientiertes Wissen über die Komplexität und Realisierbarkeit von Unterrichtsvorhaben generiert. In der Biologiedidaktik der Universität Duisburg-Essen arbeiten fachdidaktische Forschung und Schulpraxis nunmehr seit vielen Jahren in der Unterrichtsentwicklung erfolgreich zusammen. Dabei profitieren Biologielehrerinnen und -lehrer von neuen Unterrichtsmaterialien und dem „Blick über den Tellerrand“. Die Fachdidaktik erhält die Chance Forschungsergebnisse an der Schulpraxis zu spiegeln und neue Erkenntnisse praxiswirksam werden zu lassen.

Aus der gemeinsamen Arbeit sind vielfältige innovative Materialien, Konzepte und Anregungen für den Biologieunterricht entstanden, die mit dieser Reihe für alle Lehrerinnen und Lehrer auch digital als E-Book verfügbar sind. Die Hefthemen streifen dabei die gesamte Unterrichtsvielfalt von der Exkursionsempfehlung, über Experimente- und Aufgabensammlungen bis hin zu Aufgabensequenzen und vollständigen Unterrichtsreihen. Alle Materialien sind ausführlich erprobt sowie in Arbeitskreisen und Fortbildungsveranstaltungen mit jungen und erfahrenen Lehrkräften diskutiert und optimiert worden.

Bei allen beteiligten Biologielehrerinnen und -lehrern möchten wir uns für die langjährige Zusammenarbeit bedanken und hoffen weiterhin auf anregende kreative und produktive Zeiten.

Das Heft 5 „Pilze - Lernaufgaben für den Unterricht“ entstand in Anlehnung an eine Pilzausstellung der Arbeitsgruppe der angewandten Botanik unter Leitung von Prof. Dr. Hardy Pfanz im Grugapark Essen. Die Ausstellung bot dem interessierten Laien, aber auch Biologiestudierenden und Lehrkräften einen interessanten Überblick über „Die Welt der Dunkelwesen“ mit vielfältigen Informationen und interessanten Kontexten. Die Plakate der Ausstellung animierten unsere Arbeitsgruppe der Didaktik die Kontexte aufzugreifen und die fachlichen Inhalte für den Unterricht in Form von Lernaufgaben nutzbar zu machen

Das vorliegende Reihenheft beinhaltet acht komplexe Lernaufgaben zum Thema „Pilze - die Welt der Dunkelwesen“. Die Aufgaben sind flexibel im Kernunterricht oder in anderen Lerngelegenheiten z.B. in AGs einsetzbar und beinhalten jeweils das Lernmaterial und die Aufgabenstellung, den Erwartungshorizont und die Kompetenzzuordnung. Der besondere Charme des Materials liegt darin, dass in der Schwerpunktsetzung der Aufgaben alle Kompetenzbereiche und Basiskonzepte angesprochen werden. Die Hinweise zum fachlichen Hintergrund und zum Einsatz von Lernaufgaben runden das Reihenheft ab.

Angela Sandmann

Silvia Wenning

Inhalt

EINFÜHRUNG

Pilze - geheimnisvolle Dunkelwesen

Prof. Dr. H. Pfanz

Lernaufgaben im Unterricht

Prof. Dr. P. Schmiemann, T. Schmitz, S. Wenning

AUFGABEN

Wie kommt die „Luft“ in unsere Brötchen?
(Erkenntnisgewinnung)

H. Kubinski, F.Kubinski, A. Thomalla

Der Pilz - weder Pflanze noch Tier! (Kommunikation)

H. Kubinski, F.Kubinski, H.Pfanz

„Liberty Cap“ und „Magic Mushrooms“ -
halluzinogene Pilze (Bewertung)

H. Kubinski, F.Kubinski, C.Wittmann

Eine neue Pilzart - Der Heizpilz (Bewertung)

H. Kubinski, F.Kubinski, C.Wittmann

Flechten – Erfolgreiche Teamspieler (Fachwissen - System)

H. Kubinski, F.Kubinski, A.Pelz

Synthese (Fachwissen - Struktur und Funktion)

H. Kubinski, F. Kubinski, W. Oßwald

Hexenringe (Fachwissen - Entwicklung)

H. Kubinski, F.Kubinski, A.Thomalla

„The Great Hunger“ (Fachwissen - Entwicklung)

H. Kubinski, F.Kubinski, W.Oßwald

QUELLEN

AUTOREN UND HERAUSGEBER

Pilze - geheimnisvolle Dunkelwesen

Prof. Dr. H. Pfanz

Pilze sind „Fadenwesen“. Tief versteckt im Substrat zersetzen sie nahezu alles, was die organische Chemie zu bieten hat. Sie ernähren sich als Nekro- und Saprophyten von totem Material oder als Parasiten und Krankheitserreger von lebendem Gewebe. Doch können sie auch als „Mörder“ fungieren und lebendes Gewebe befallen, abtöten und anschließend das tote Gewebe verdauen.

Gemeinhin bekannt sind meist nur die typischen Fruchtkörper der Pilze, die wir gerne einmal in die Pfanne schneiden oder trocken als Soßengrundlage verwenden. Diese, der sexuellen Fortpflanzung dienenden Organe, haben jedoch mit einer echten Frucht, wie wir sie in der Botanik kennen, überhaupt nichts gemein. Und doch dienen sie der Vermischung des genetischen Materials zweier unterschiedlicher Sexualpartner und der Ausbreitung der entstandenen Sporen.

Pilze sind weder Pflanzen noch Tiere. Sie können weder Photosynthese betreiben, noch können sie sich schnell von einem Ort zum anderen bewegen. Die echten Pilze haben zwar Zellwände, die aber im Gegensatz zu den echten Pflanzen nicht aus Zellulose bestehen, sondern aus Chitin. Diese Tatsache rückt die Pilze verwandtschaftlich eher in die Nähe von Bakterien (der Mureinsacculus besteht teilweise aus N-Acetyl-Glu-cosamin) und Tieren (Insekten, Spinnen, Krebse), wobei letztere naturgemäß keine Zellwände besitzen.

Der größte Teil eines Pilzes besteht aus seinem Myzel, fädigen Zellkomplexen (den sog. Hyphen), die das Substrat

nach Verwertbarem durchziehen und dabei unglaublich große Strecken überbrücken können. Die größte flächige Ausdehnung eines solchen Myzeliums ist aus Nordamerika (Oregon-Malheur Natl. Forest) bekannt, wo die fädigen Hyphen des Baumschädling *Armillaria ostoyae* (Hallimasch) eine Fläche von etwa 9 km² bedecken. Das geschätzte Gewicht liegt dabei bei 650000 kg (Blauwal ca. 100-120000 kg; Elefant 6000-7500 kg). Das Alter wird auf ungefähr 2500 Jahre geschätzt. Damit ist der Hallimasch das größte und schwerste lebende Wesen auf unserem Globus.

Pilze haben schon immer auf verschiedene Weise das Leben der Menschen beeinflusst. Sei es direkt die Ernährung oder auch Vergiftung von Menschen oder indirekt die Familienschicksale großer Politiker oder die Verhinderung kriegerischer Überfälle auf andere Länder. Napoleon konnte den geplanten Überfall aus dem russischen Norden auf die Türkei nicht durchführen, da ein Schimmelpilz (*Aspergillus flavus*) das Futtergetreide so verseucht hatte, dass die für die Kavallerie wichtigen Pferde erkrankten und schließlich starben. Nachdem die Iren schlussendlich vom Getreideanbau auf den Kartoffelanbau gewechselt hatten, führte eine Pilzepidemie über mehrere Jahre zum Totalausfall der Kartoffelernte. Zwei Millionen Iren ließen dabei ihr Leben und etwa eine Million wanderte nach Nordamerika aus. Unter ihnen die Vorfahren der Kennedys und Clintons. Aus beiden Clans wurden später Präsidenten gewählt; daher wird *Phytophthora infestans* (der Erreger der Kartoffelfäule) auch der Pilz genannt, der amerikanische Präsidenten kürt. Schließlich wurden römische Kaiser und auch manch mitteleuropäisches Blaublut durch die heimtückische Gabe von Pilzgift jäh dem Thron entrissen.

Doch auch in der Religion haben Pilze ihre Spuren hinterlassen. Theorien, dass hinter mancher Weltreligion der Fliegenpilz steckt (e.g. Soma), gibt es seit langem. Die Schamanen verköstigten unter anderem erst bestimmte

halluzinogene Pilze, um in die mystische Anderswelt zu gelangen. In der Hippie-Bewegung der 60-er Jahre waren solche Pilze (Fliegenpilz, Psilocybe) teilweise die treibende Kraft, um Musikern, Filmemachern und Autoren den letzten Stimulus zu geben. Und auch heute noch schwören viele Realitätsflüchtlinge auf die Magic Mushrooms, die bei den alten Inka, Maya und Azteken als Teonanacatl (Fleisch der Götter) kultische Verwendung fanden.

Pilze verderben Nahrungsmittel und zerstören als Schimmelpilze die Vorratslager für Getreide, Gemüse und Früchte. Aber Pilze lassen auch Nahrungsmittel entstehen: Ohne sie gäbe es beispielsweise keine köstlichen Camembert- und Roquefort-Käse. Aber auch Pizza, Zwetschkuchen und mancherlei Brot wären unbekannt. Erst das Wirken mikroskopisch kleiner Pilze (der Hefepilze *Saccharomyces*) und die Freisetzung von Kohlendioxid durch die Gärung lassen die bekannten Hefeteige entstehen. Beim eigentlichen Backvorgang werden die fleißigen Helfer jedoch zum Dank bei 180°C zu Tode geschmort. In diesem Zusammenhang ist natürlich auch die Alkoholherstellung zu erwähnen. An jeder Flasche Bier oder Wein, an jedem Sekt oder Schnaps, aber auch an jedem medizinischen Sterilisationsfläschchen waren Hefepilze ursächlich beteiligt. Nur sie besitzen die Fähigkeit, den zugesetzten Zucker durch Gärung in Kohlendioxid und Alkohol zu zerlegen.

Ohne die Pilze hätten wir größte Probleme bei der Bekämpfung bakterieller Krankheiten. Hier sei nur an die Produktion von Penicillinen erinnert. Doch sind Pilze auch Auslöser heimtückischer Krankheiten. Schon im Mittelalter haben Mutterkornvergiftungen (*Claviceps purpurea*: Antoniusfeuer und Gangrän) tausende Menschen qualvoll leiden lassen, es wurden durch Aspergillose hunderttausende hungriger Menschen vergiftet. Und auch noch heute wird indirekt durch pilzliche