

Inhalt

Einführung	2
Invasion der Aliens	3

VORSCHAU

Hinweis:

Bei allen Experimenten sind selbstverständlich die allgemeinen Richtlinien zur Sicherheit im naturwissenschaftlichen Unterricht zu beachten!



**netzwerk
lernen**

Kriminell gut experimentieren

zur Vollversion



Invasion der Aliens

Didaktische Hinweise

Lehrplanbezug

- Tiere und Pflanzen in unserer Umgebung
- Ausbreitung von Samen (Selbstaussbreitung)
- Abiotische und biotische Faktoren
- Ökologische Nische

Vorwissen

Es sind keine besonderen fachlichen Vorkenntnisse erforderlich.

Die Schüler sollten jedoch mit Suchmaschinen im Internet umgehen können. Alternativ können sie natürlich auch in geeigneten Büchern recherchieren, z. B. in Pflanzenführern.

Bildungsstandards

Bezug zu den Aufgaben und Anforderungen beim Fall „Invasion der Aliens“	Standards für die Kompetenzbereiche des Faches Biologie
Die Schülerinnen und Schüler ...	
<p>... arbeiten aus dem Text die Gemeinsamkeiten der drei beschriebenen Pflanzenarten heraus,</p> <p>... recherchieren die Pflanzennamen der drei Springkraut-Arten,</p>	<p>Bio K 4: ... werten Informationen zu biologischen Fragestellungen aus verschiedenen Quellen zielgerichtet aus und verarbeiten diese auch mit Hilfe verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht,</p> <p>Bio E 4: ... ermitteln mit Hilfe geeigneter Bestimmungsliteratur im Ökosystem häufig vorkommende Arten,</p>
<p>... entnehmen dem Text Informationen zu den verschiedenen Ansprüchen der drei Springkraut-Arten,</p> <p>... verarbeiten diese Informationen vor dem Hintergrund des Konzepts der ökologischen Nische und leiten daraus ab, dass die einheimische Art durch die beiden zugewanderten Arten nicht gefährdet ist,</p>	<p>Bio F 2.6: ... beschreiben und erklären die Anpassungsfähigkeit ausgewählter Organismen an die Umwelt.</p> <p>Bio K 5: ... stellen biologische Systeme, z. B. Organismen, sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht dar,</p>
<p>... erweitern ihre Einblicke in ökologische Zusammenhänge, indem sie Beziehungen zwischen den zugewanderten Arten und anderen einheimischen Tier- und Pflanzenarten aufzeigen.</p>	<p>Bio F 1.4: ... beschreiben und erklären Wechselwirkungen im Organismus, zwischen Organismen sowie zwischen Organismen und unbelebter Materie.</p>



Fachinformation

Neobiota

Neobiota (von griech. *neos* „neu“; *bios* „Leben“) sind Organismen, die ursprünglich nicht in einem bestimmten Lebensraum vorkamen, also nicht „einheimisch“ sind und direkt oder indirekt vom Menschen eingeführt wurden. Als „Stichjahr“ gilt hierbei 1492, das Jahr der Entdeckung Amerikas, obwohl auch schon früher Arten eingeführt worden sein mussten. Ein Beispiel hierfür ist die im Wattenmeer häufige Sandklaffmuschel (*Mya arenaria*), die vermutlich bereits um 1250 mit Wikinger-Schiffen von der Ostküste Nordamerikas zu uns kam. – Nach 1492 eingeschleppte Neobiota sind etwa die Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina*), die Robinie (*Robinia pseudo-acacia*), die Strahlenlose Kamille (*Matricaria discoidea*), die Beifuß-Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*), die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*), Mufflons (*Ovis orientalis*), Wollhandkrabben (*Eriocheir sinensis*), der Bach-Saibling (*Salvelinus fontinalis*), Waschbären (*Procyon lotor*), der Berg-Ulmen befallende Schlauchpilz *Ophiostoma novo-ulmi* oder die Platanen-Gitterwanze (*Corythucha ciliata*).

Diese „gebietsfremden Arten“ vermehren sich in ihrem neuen Lebensraum mehr oder weniger gut. Wenn sie sich ohne Zutun des Menschen langfristig über mehrere Generation ausbreiten, spricht man von „etablierten Arten“. Die allermeisten etablierten Arten breiten sich nicht besonders stark aus, dominieren also nicht über einheimische Arten. Nur in Einzelfällen besitzen zugewanderte Arten eine derart hohe Ausbreitungstendenz und Konkurrenzstärke, dass einheimische Arten gefährdet sind.

Ein Beispiel für einen typischen, „unproblematischen“ Neophyten (Neophyten sind pflanzliche Neobiota) ist die Gewöhnliche Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum* L.). Ursprünglich auf dem Balkan heimisch, wurde sie als Zierpflanze im 16. Jahrhundert zunächst in fürstlichen Parks und in Alleen als „Modebaum“ angepflanzt. Im 19. Jahrhundert bepflanzte man die städtischen Grünanlagen und die neu entstehenden Volksgärten. Sie verwildert zwar manchmal, ist jedoch in den natürlichen Waldgesellschaften Mitteleuropas nicht integriert.

Ein aktuelles Beispiel für einen problematischen Neozooon (tierische Neobiota) ist das aus Nordamerika stammende Grauhörnchen (*Sciurus carolinensis*). Es wurde 1889 erstmals in Großbritannien ausgesetzt. Inzwischen hat es das weniger robuste einheimische Europäische Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*) aus seinen ursprünglichen Lebensräumen verdrängt. In vielen Ländern hat die Bekämpfung gebietsfremder Arten Tradition, der Erfolg lässt jedoch häufig zu wünschen übrig, oft haben die Maßnahmen keine nachhaltige Wirkung.

Ein einheimisches und zwei eingebürgerte Springkräuter

Echtes Springkraut (*Impatiens noli-tangere*): Das Echte Springkraut ist das einzige einheimische Springkraut in Deutschland. Es ist einjährig und wird 30–100 cm hoch, sein aufrechter Stängel verzweigt sich oben stark. Die Blüten sind 25–30 mm lang und besitzen einen gekrümmten Sporn. Sie sind leuchtend gelb und erscheinen von Juni bis August. Sie werden von Hummeln bestäubt. Die Samen entstehen in Kapseln, die 2–3 cm lang sind. Sie stehen unter Druck, reißen bei Berührung an Sollbruchstellen auf und schleudern die Samen 1–3 m weit. Wie alle Springkräuter gehört auch das Echte Springkraut zu den Pflanzen, die ihre Samen über einen „Explosionsmechanismus“ ausbreiten. Der deutsche Namen „Rühr-mich-nicht-an“ weist auf diese Art der Samenausbreitung hin. Das Echte Springkraut bildet etwas mehr Samen pro Pflanze als das Kleinblütige Springkraut. Die einheimische Art ist frostunempfindlich und wächst im Halbschatten vor allem auf gut durchfeuchteten Böden. Staunässe verträgt sie nicht. Sie kommt bis auf 1300 Meter Meereshöhe vor, ist relativ häufig und gilt nicht als gefährdet.

Indisches Springkraut (*Impatiens glandulifera*): Das Indische Springkraut ist ein Beispiel für einen Neophyten, der aufgrund seiner hohen Ausbreitungstendenz das Aussehen unserer Wälder und Fließgewässer verändert hat. Ursprünglich stammt diese Art aus dem Himalaja, wurde 1839 nach England als „Bienenweide“ importiert und gelangte von dort auf den europäischen Kontinent. Zunächst wurde sie als Zierpflanze in Gärten angepflanzt, wilderte jedoch relativ schnell aus. Heute ist sie fast in ganz Europa verbreitet.

Die Pflanze ist einjährig und mit 50–200 cm Höhe eine stattliche Pflanze. Der Stängel kann 5 cm dick werden, die Blätter 25 cm lang und 5 cm breit. Die Blüten sind rosa oder weiß, duften und sind in aufrechten 2- bis 14-blütigen Trauben angeordnet. Sie sind reich an zuckerhaltigem Nektar und werden durch Honigbienen und Hummeln bestäubt. Eine einzige Pflanze kann 4000 Samen produzieren. Die Samen werden aus einer 3–5 cm langen Kapsel ausgeschleudert und können Entfernungen von 7 m überbrücken. Getrocknete Samen vermögen zu schwimmen und so weite Distanzen zurückzulegen. Auch vegetativ kann sich die Pflanze sehr gut vermehren, abgeknickte Stängel oder abgerissene Wurzeln treiben schnell wieder aus. Das Indische Springkraut ist empfindlich gegen Frost und Dürre. Es wächst an sonnigen und halbschattigen Standorten auf feuchten oder nassen Böden bis in etwa 1000 m Höhe. So sieht man es häufig an Ufern, auf Feuchtwiesen, in lichten Auenwäldern und Forsten, teilweise auch an Straßengraben und Waldwegen.



Über die Verdrängung anderer Pflanzenarten reichen die Ansichten von „sehr problematisch“ bis zu „praktisch kein Effekt“. Die Pflanze bildet auffällige Dominanzbestände, die sich jedoch erst im Hochsommer entwickeln. So können andere Pflanzen bis in den Frühsommer hinein relativ ungestört wachsen und eventuell blühen. In Jahren mit Spätfrösten erfrieren viele ihrer Keimlinge und ihre Bestände sind dann weniger dominant. Auf Tiere hat das Indische Springkraut aufgrund seines reichen Nektarangebots vor allem positive Wirkungen. So dient es als üppige Nahrungsquelle für Bestäubungsinsekten. In zahlreichen kleinen Drüsen an den Blatträndern bietet die Pflanze zudem Nektar für viele andere kleine Insekten an. Außerdem beherbergt sie deutlich mehr Nützlinge, wie z. B. Blattlausfresser, als ihre einheimische Verwandte.

Kleinblütiges Springkraut (*Impatiens parviflora*): Das Kleinblütige Springkraut stammt aus Ostsibirien und der Mongolei. Es wurde im 19. Jahrhundert in Botanischen Gärten kultiviert, dokumentiert ist z. B. die Kultur in Dresden 1837. Von dort aus besiedelte es dann die nähere Umgebung, 50 Jahre später hatte es sich in naturnahen Wäldern etabliert. Nationalsozialistische Naturschützer verfolgten es in den 1930er-Jahren als „bolschewistisches Unkraut“. Heute wird die Art zu den vollständig eingebürgerten, unproblematischen Neophyten gezählt.

Die einjährige Art wird meist nur 60 cm hoch. Ihre Blätter sind etwa 5–12 cm lang. Die Blüten sind blassgelb, maximal 1,8 cm lang und stehen einzeln oder in wenigblütigen Trauben. Die Blüten werden von Schwebfliegen besucht, können sich jedoch auch selbst bestäuben. Die Frucht ist eine maximal 2 cm lang Kapsel, die im reifen Zustand bei Berührung aufspringt. Die Samen springen maximal 3 m weit. Eine Pflanze bildet etwa 10–75 Samen. Mit Gartenabfällen, durch Anhaften an Tieren, Schuhen, Reifen und Maschinen wird das Kleinblütige Springkraut weiterverbreitet. Die Art wächst gerne auf stickstoffreichen, mittelfeuchten Böden im Schatten oder Halbschatten und kommt weitverbreitet in der Krautschicht von Wäldern und an Waldsäumen vor. Man findet sie häufig in großen Beständen an Orten, die für andere Arten schlechte Lebensbedingungen bieten, z. B. weil sie zu dunkel sind. Reichere Waldstandorte besiedelt sie zusammen mit Frühblüheren. Vermutlich gibt es kaum Konkurrenzeffekte zu diesen Pflanzen, weil das Kleinblütige Springkraut erst später bestimmend wird, wenn die Frühblüher ihren Vegetationszyklus weitgehend abgeschlossen haben. Früher wurde befürchtet, dass das Kleinblütige Springkraut die einheimische Verwandte verdrängt. Dies hat sich nicht bestätigt, das Echte Springkraut ist nur auf trockeneren Wuchsorten dem Neophyten unterlegen. Auf Tiere hat das Kleinblütige Springkraut einen eher positiven Effekt, vor allem Schwebfliegen sind häufiger als bei der einheimischen Art anzutreffen. Sie wird zudem von der „nachgekommenen“ Blattlaus-Art *Impatiens asiaticum* in dichten Kolonien befallen, die die Nahrungsgrundlage für viele blattlausfressende Arten erweitert. Im Herbst sind die Pflanzen nicht selten kahl gefressen.

Literaturhinweise

- C. Hobohm: Neobiota – biologische Invasionen. In: Unterricht Biologie 344, 2009, S. 2–9
- W. Suwack: Die „Marktchancen“ der Springkräuter. In: Unterricht Biologie 344, 2009, S. 41–46
- J. Ewald: Neophyten in Bayerns Wäldern. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. LWF aktuell 73 (2009), S. 4–7
- U. Starfinger und I. Kowarik: *Impatiens glandulifera* Royle (Balsaminaceae), Drüsiges Springkraut. Über: www.neobiota.de/12639.html (22. 09. 2015)
- U. Starfinger und I. Kowarik: *Impatiens parviflora* DC. (Balsaminaceae), Kleines Springkraut. Über: www.neobiota.de/12638.html (22. 09. 2015)
- Bayerisches Landesamt für Umwelt: Rühr-mich-nicht-an/Echtes Springkraut (*Impatiens noli-tangere*). Über: http://www.lfu.bayern.de/natur/auenprogramm/grundlagen/naturhaushalt/doc/ruehr_mich_nicht_an.pdf (22. 09. 2015)



Invasion der Aliens

Leni und Loni wuchsen schon seit einigen Monaten direkt nebeneinander. Sie verstanden sich gut, sie waren gewissermaßen Sandkastenfreundinnen. Ihre Mutterpflanze hatte sie beide als Samen hierher geschleudert, bevor sie dann im Oktober letzten Jahres gestorben war. Seit ihrer Keimung im Frühjahr hatten sie alle Gefährdungen gemeinsam überstanden, seien es unachtsame Wildschweine, die sie – kaum waren sie aus ihren Samen ausgetrieben – fast totgetrampelt hätten, seien es die hungrigen Blattläuse, die sich im Mai auf einmal über ihre Sprossspitzen und ihre jüngsten Blättchen hergemacht hatten. Jetzt, im Juni, geschah etwas Tolles: Leni hatte ihre erste Blüte geöffnet, sie war wunderbar gelb und hatte einen neckischen Zipfel, der sich am Ende ein bisschen ringelte. Es war auch schon die erste Hummel da, die sich – gefährlich schwankend – auf dem untersten Blütenblatt dieses Wunders niedergelassen hatte. Loni wollte auch so was. Sie wusste, sie würde nicht mehr lange warten müssen, ihre Blütenknospen waren schon da, bestimmt öffnete sich die eine oder andere heute! Es ging ihnen gut, wenn da nicht ...

„Mensch Loni, hast du schon von den komischen Neuen gehört?“, fragte Leni und schützelte ihre Blüte ein bisschen.

„Welche Neuen?“

„Helga Hummel hat mir heute erzählt, dass sie eine ganz neue Pflanze getroffen hat.“

„Na und? Soll sie doch ...“, meinte Leni verträumt und fühlte, wie ein bisschen Wasser in ihre größte Knospe floss.

„Aber diese Pflanze ist eine richtige Angeberin! Ihre Blüten sehen aus wie meine, sind aber größer und – halt dich fest – auch noch rosa! Weiß kann sie auch! Und duften sollen sie wie verrückt. Helga sagte, da gäbe es so viel Nektar, so viel könnte eine einzelne Hummel in einem ganzen Jahr nicht trinken! Das reinste Schlaraffenland, die Honigbienen und alle anderen sind auch völlig hin und weg. Und außerdem ist die Pflanze riesig, fast zwei Meter groß.“

„Wo wächst die denn?“

„Am Ufer, direkt in der Sonne. Und sie ist nicht allein! Die stehen da dicht an dicht, die reinste Masseninvasion!“

„Uuuuh, direkt in der Sonne, wie kann man nur. Das ist aber ganz schlecht für den Teint!“, gab Leni zu bedenken und freute sich wieder mal über ihren perfekten, halbschattigen, etwas feuchten Standort hier im Wald. – „Naja, Helga hat sich auch gewundert, aber die Neuen finden das toll! Solange ihr Boden nur nass genug ist!“ – „Helga, die alte Tratschtante. Weiß schon wieder mehr als alle anderen. Hat sich garantiert wieder stundenlang unterhalten, oder?“

„Du sagst es. Helga findet die Neuen klasse. Sie meinte, sie würden zwar alles niederwuchern, was am Ufer früher sonst so wuchs, aber was sollte eine arme Hummel wie sie denn auch mit Brennesseln anfangen? Um die sei es nicht schade. Auf die Sumpfkrazdisteln kann sie auch dankend verzichten, genau wie auf das ganze andere Gemüse da.“



„Nicht schade!? Wie finden das denn die anderen Tiere, z. B. die Schmetterlinge? Viele von denen brauchen doch Brennnesseln als Futter für ihre Larven! Und was ist mit Frau Mädesüß und den Herren Blutweiderich und Baldrian?“

40 „Tja, das ist Helga ganz egal. Sie findet es todschick, dass es hier endlich mal eine exotische Note gibt, die Neuen kommen nämlich aus Indien, aus dem Himalaja. Da wollte Helga auch schon immer mal hin.“

„Aus INDIEN? Was wollen die denn hier? Das sind ja die reinsten Aliens!“

Am Boden raschelte es. Rudi Rotkehlchen kam unter Lonis Blättern zum Vorschein und
45 mischte sich ins Gespräch. „Ganz genau! Und im Herbst spielen sie StarWars. Ich bin letztes Jahr mal ein bisschen unvorsichtig an die ganze Bande ranflogen. Plötzlich prasselten und krachten mir die Samen dieser Aliens um die Federn, dass mir Hören und Sehen verging. Jede dieser Pflanzen kann angeblich 4000 von diesen Geschossen verschleudern! Dabei hab ich die Pflanzen kaum gestreift! Unsympathisches Volk! Naja, aber der erste Frost
50 hat sie dann erledigt.“

„Wie bittel? Die schleudern ihre Kinder weg? Dann sind die ja bald hier und wir können einpacken!“, rief Loni entsetzt!

„Ruhe da unten! Ich bin hundemüde und muss jetzt schlafen!“, rief die nachtaktive Eule von oben herab.

55 „Na, du tust dich leicht!“, Leni aufgebracht. „Du kannst wegfliegen, wenn die Invasion kommt. Wir sind festgewachsen. Hilfe!“

„Mein Gott, jetzt seid nicht so hysterisch! Dem Himalaja-Gewächs ist es sowieso zu finster hier. Und ihr braucht auch nicht so zu tun, als wärt ihr die Unschuld in Person.“

60 „Was meinst du denn damit?“, fragten Leni und Loni wie aus einem Mund. „Wir waren immerhin als Erste da!“

„Na, wer breitet denn seine Zweige mit den vielen Blättern so dicht und weit über den Boden, dass niemand, nicht das kleinste Pflänzchen auch nur einen Lichtstrahl abkriegt? Habt ihr euch nie gefragt, warum es unter euch so kahl ist?“, brummte die Eule. „Und außerdem, das mit den explodierenden Samen habt ihr ja auch ganz gut drauf, ihr werdet schon noch sehen.“

65 „Und im Übrigen“, mischte sich Rudi wieder ein, „ihr habt ja noch gar nicht gemerkt, dass es hier noch eine dritte schießwütige Sorte gibt. Die hab ich aber ganz gerne. Sie ist kleiner als ihr und begnügt sich mit so wenig Licht, dass man es kaum glauben kann. Die wächst da, wo andere gar nicht wachsen wollen. Ihre Blüten sind vielleicht nicht ganz so toll wie eure und auch ziemlich blass, aber mir und Schwebfliege Schorsch gefallen sie so, wie sie sind. Die
70 kann sich sogar selbst bestäuben, wenn Schorsch mal keine Zeit hat. Außerdem erzählt sie so tolle Geschichten, von den wilden Reitervölkern aus der Mongolei, wo sie herkommt.“

„Das wird ja immer bunter hier! Mongolen, Inder! Wie soll denn das enden? Sind wir nun in Gefahr oder nicht?“