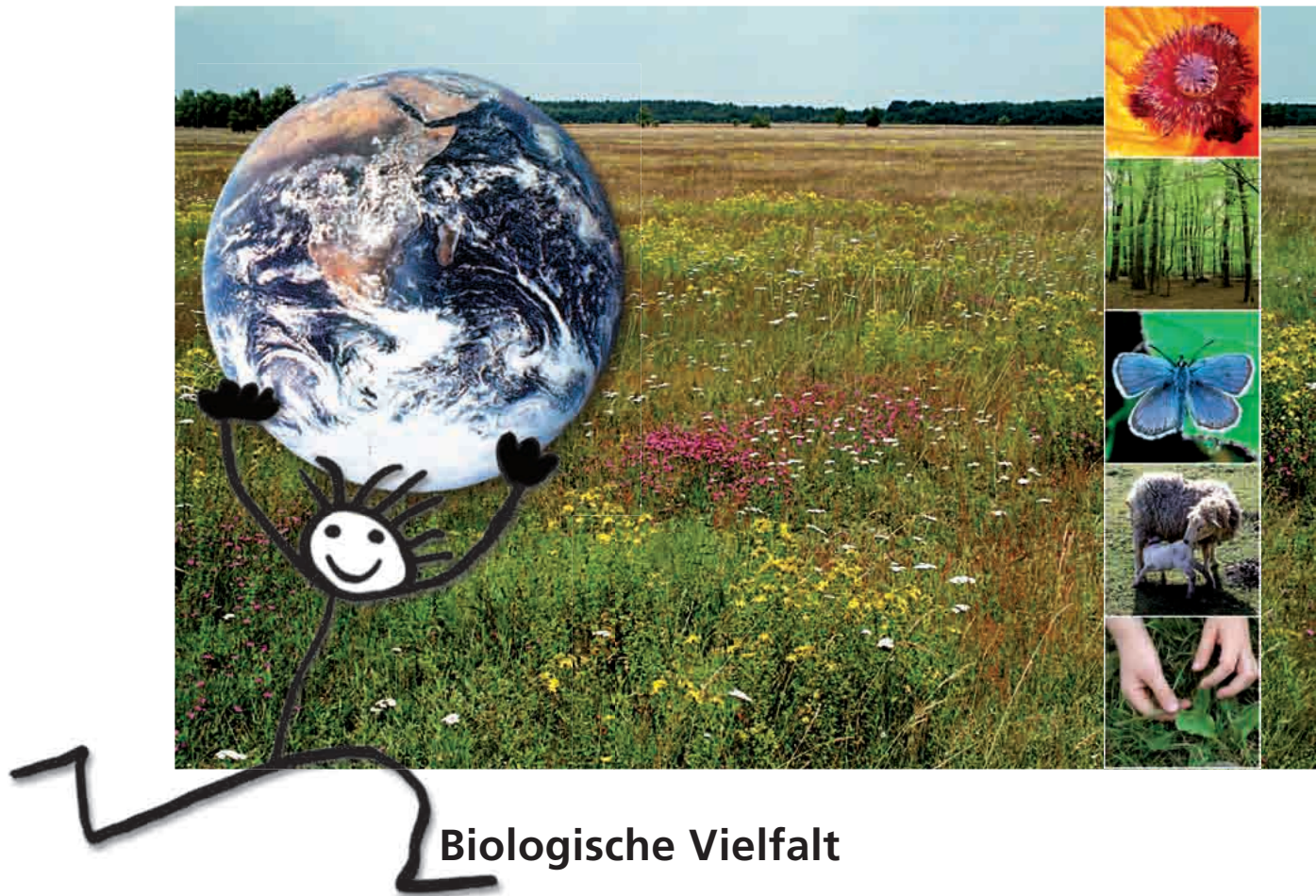


Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz

**NNA**

Naturschutz im Unterricht

5. Jahrgang, Heft 1, 2008



## **Biologische Vielfalt**

erleben und erforschen,  
nachhaltig nutzen  
und wertschätzen,  
schützen und erhalten



**Niedersachsen**

## Inhalt

	Seite	Infoteil	Arbeits teil
Einführung	2		
Biologische Vielfalt und Bildung	2		
<b>A</b> Artentstehung – Anpassung macht's möglich, denn Leben ist Veränderung		9	12
<b>B</b> Blüten und Blütenbesucher – ein Geben und Nehmen		15	17
<b>C</b> CBD – Convention on Biological Diversity		20	23
<b>D</b> Deutschland – Vielfalt der Landschaften kennen lernen		27	29
<b>E</b> „Energiepflanzen“ – Freund oder Feind der Artenvielfalt?		30	32
<b>F</b> Frauen für Vielfalt		33	35
<b>G</b> Gesundheit aus der Natur		37	39
<b>H</b> Hilfe für den Hauhechel-Bläuling – Wie schützt Naturschutz?		40	43
<b>I</b> Ideenbörse Flora und Fauna – Bewährte und neue Ideen in der Bionik		45	47
<b>J</b> Jahreszeiten erleben – Erscheinungen in der Natur erkennen und bewerten		49	51
<b>K</b> Kuh und Co. – Was alte Haustierrassen zu bieten haben		53	55
<b>L</b> Landschaftspflege mit Großsäugern fördert Artenvielfalt		56	58
<b>M</b> Mensch – Vielfalt der Kulturen		60	62
<b>N</b> Neophyten – Neu eingewanderte Pflanzen fassen Fuß		64	66
<b>O</b> Ohrenschmaus in der Natur – Deine Geräusche-Land-Karte		68	70
<b>P</b> Palette der Natur		71	72
<b>Q</b> Quo vadis, homo sapiens? Früher – heute – morgen der Natur begegnen		73	75
<b>R</b> Rolling Stones – Vielfalt der Gesteine		77	79
<b>S</b> Schatzkammer der Natur – Vom Wert der Vielfalt		80	83
<b>T</b> Technologie in der Küche – Genfood auf unserem Teller?		85	87
<b>U</b> Überlebenskünstler – Pflanzen an extremen Standorten		88	90
<b>V</b> Verantwortung für Vielfalt		92	94
<b>W</b> Waldwelten erleben – Artenvielfalt erforschen		96	98
<b>X</b> Xanthium albinum – Strategien für die Verbreitung		100	102
<b>Y</b> Ysop und andere Kräuter – Vielfalt, die durch den Magen geht		105	107
<b>Z</b> Zoologische Gärten laden ein		109	111
Register	113		
Links, Literatur, Kontaktadressen für das Engagement zur Erhaltung der biologischen Vielfalt	114		

## Einführung

### Biologische Vielfalt und Bildung

#### Erläuterungen zum Thema des Unterrichtsmaterials

Was uns heute wohl erwartet? Ein ganz normaler Tag beginnt für Sascha, Jasmin und Alexej. Nach der erfrischenden Dusche – heute mit dem Shampoo „Mint-fresh“ – gibt's für Sascha Weizenmehlbrötchen mit Erdbeermarmelade, dazu Kakao – für die Ausdauer! Jasmin bevorzugt ein Müsli mit Haferflocken und Trockenfrüchten: Datteln, Feigen und Rosinen müssen es sein. Gegen den Schnupfen noch kurz einen Kräutertee. Dabei kuschelt sie sich an den Ofen: Er speichert noch immer Restwärme von der Verbrennung der Holzpellets gestern Abend. Alexej hat keinen Appetit am Morgen. Er nimmt einen Kaffee im Stehen und wirft sich seine neue Lederjacke über. Dann startet er mit seinem Fahrrad und wacht erst auf seinem Weg zur Schule durch den frischgrünen Laubwald mit dem bunten Blütenteppich so richtig auf. Der stromlinienförmige, vorn spitz zulaufende Helm in Leichtbauweise auf dem Kopf lässt ihn fast wie beflügelt daherkommen.

In der Schule gibt es neue Stühle: Buchen aus heimischer Produktion – nicht in jeder Schule selbstverständlich! Ob es sich darauf besser arbeiten lässt?

Jetzt beginnt nämlich der Unterricht: Heute steht das Thema „Biologische Vielfalt“ auf dem Stundenplan!

So oder ähnlich ergeht es vielen von uns am Morgen. Schon in der Frühe begegnet uns die biologische Vielfalt – meist unbewusst. Von der Ernährung, Genuss- und Heilmitteln über Kleidung, Bau- und Brennmaterialien bis hin zur belebten Umgebung nutzen wir sie und befinden uns mit ihr in einer ständigen Wechselbeziehung. Dies begleitet uns mehr oder weniger durch den ganzen Tag. In den Ferien werden diese Begegnungen oftmals noch intensiver: Vom Surfen an der Ostsee, über das Freeclimbing in den Bergen bis zur Partyreise nach Ibiza werden neue Lebensräume und Kulturen – wenn auch mit unterschiedlicher Intensität – erschlossen.

Doch was verbirgt sich genau hinter dieser biologischen Vielfalt, die unser Leben in den unterschiedlich-

ten Bereichen prägt? Was ist ihr besonderer Wert und Nutzen für uns?

Und warum soll sie mit diesem Unterrichtsmaterial bewusst thematisiert werden?

Anlass für dieses Unterrichtsmaterial ist die Niedersächsische Kampagne zur biologischen Vielfalt im Zusammenhang mit der UN-Naturschutzkonferenz zur Biodiversität im Mai 2008 in Bonn. Biodiversität ist das wissenschaftliche Fachwort für die biologische Vielfalt.

Ziel dieser Weltkonferenz zum völkerrechtlichen Abkommen der Convention on Biological Diversity, kurz CBD, war es, den Schutz und eine auf Nachhaltigkeit und gerechten Vorteilsausgleich ausgerichtete Nutzung der biologischen Vielfalt voranzubringen.

Dabei zielt sie nicht nur auf die Vielfalt der Arten, sondern auch auf die genetische Vielfalt innerhalb der Arten, also die Populationen, Sorten und Rassen, und auf die Lebensgemeinschaften und Lebensräume in denen die Arten zusammenleben.

Die CBD, eines der fünf Dokumente der Weltkonferenz für Umwelt und Entwicklung von Rio 1992, beschreibt den Schutz der Biologischen Vielfalt als eine der zentralen Aufgaben des 21. Jahrhunderts. Denn durch die vielfältigen Eingriffe des Menschen in die Ökosysteme ist diese Lebensgrundlage in vielen Bereichen stark gefährdet. Die Völkergemeinschaft hat erkannt, dass der Wert der biologischen Vielfalt herausragend, und das Problem sehr komplex und nicht durch isolierte Aktivitäten lösbar ist.

Es geht um elementare Voraussetzungen für das menschliche Überleben und das Leben auf diesem Planeten überhaupt:

- Schutz von Lebensräumen und den Schutz von wildlebenden Tieren, Pflanzen, Pilzen und Mikroorganismen,
- nachhaltige Nutzung von wildlebenden und gezüchteten Arten sowie deren genetischer Vielfalt,
- Zugangsmöglichkeiten zu den genetischen Ressourcen der Welt, die gerechte Verteilung der Vorteile aus der Nutzung dieser genetischen Ressourcen und um dadurch insbesondere ver-

besserte Entwicklungschancen für die ärmeren, aber oft biodiversitätsreichen Länder.

Deutschland hat sich durch die Ratifizierung der Biodiversitätskonvention zur Erhaltung aller Bestandteile der biologischen Vielfalt verpflichtet. Deshalb wird sowohl auf Bundes- sowie auf Landesebene an diesem Thema in unterschiedlichen Bereichen gearbeitet. Neben dem unmittelbaren Flächen- und Artenschutz sowie Maßnahmen zum Schutz der genetischen Ressourcen ist die Öffentlichkeitsarbeit wesentliches Instrument zur Erfüllung dieser Verpflichtung. Deshalb gestalten Bund und Länder eine gemeinschaftlich getragene Öffentlichkeitskampagne unter dem Motto "EINE NATUR – EINE WELT – UNSERE ZUKUNFT"!



**EINE NATUR • EINE WELT • UNSERE ZUKUNFT**  
UN-Naturschutzkonferenz Bonn 2008

Abb. 1: Kampagnenmotiv des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Mit Öffentlichkeitskampagnen sollen der Wert, der Nutzen, die Gefährdung aber auch die Möglichkeiten für jeden von uns zum Schutz und zur Erhaltung der biologischen Vielfalt beizutragen, ins Bewusstsein gerückt werden. Dazu dienen neben Events und Aktionen auch Informationsplattformen.

Die Öffentlichkeitsarbeit ist eines der Instrumente der am 7. November 2007 vom Bundeskabinett beschlossenen Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt – dem Zielkonzept und Maßnahmenpaket zur nationalen Umsetzung der CBD. Sie umfasst eine Beschreibung der Ausgangslage und hebt die existentielle Bedeutung der biologischen Vielfalt für das menschliche Leben hervor: „Pflanzen, Tiere, Pilze und Mikroorganismen sind Träger des Stoffkreislaufs – sie reinigen Wasser und Luft, sorgen für fruchtbare Böden und angenehmes Klima, sie dienen der menschlichen Ernährung und Gesund-

heit und sind Basis und Impulsgeber für zukunftsweisende Innovationen. Nur eine intakte Natur ermöglicht heutigen und zukünftigen Generationen eine hohe Lebensqualität, u. a. durch natürliche Produkte, ein ansprechendes Wohnumfeld und erholsame Landschaften, die gleichzeitig Wurzeln der regionalen Identität der Menschen sind.“

Darüber hinaus sind die ökologischen Gründe für die Erhaltung der biologischen Vielfalt außerordentlich vielfältig. Sie reichen von den Chancen durch die genetische Vielfalt für die Ernährungssicherung bis hin zu Schutzmechanismen durch Lebensräume wie Auen beim Auftreten von katastrophalen Wetterereignissen wie Hochwasser.

Auch der ökonomische Nutzen einer Erhaltung der biologischen Vielfalt ist immens und wird in der Nationalen Strategie zur Erhaltung der biologischen Vielfalt thematisiert: z. B. der Wert alter Haustierrassen oder Kulturpflanzensorten für zukünftige Züchtungen.

Für die Entwicklung neuer Nahrungspflanzensorten, neuer Medikamente oder neuer technischer Problemlösungen ist das Vorhandensein von biologischer Vielfalt unerlässlich. Es gilt die in der Natur steckenden Potenziale für die künftige Entwicklung zu sichern, denn „Wir können heute nicht wissen, welche Erkenntnisse wir morgen haben werden, sonst hätten wir sie ja heute schon“ (Sir Karl Raimund Popper, 1902-1994).

Darüber hinaus sind zahlreiche soziale, kulturelle und ethische Gründe für die Erhaltung der biologischen Vielfalt offensichtlich: vom Erholungs- und Erlebniswert naturnaher Landschaften bis zur Identität, welche die naturnahe Region schafft.

Sowohl die CBD als auch die Nationale Strategie zur Erhaltung der biologischen Vielfalt beziehen die globale und die nationale Dimension der biologischen Vielfalt ein, woraus Anstrengungen sowohl weltweit als auch in Deutschland insgesamt sowie in einzelnen Bundesländern resultieren. In Deutschland werden dazu Maßnahmen wie die Sicherung des nationalen Naturerbes, die Sicherung des „Grünen Bandes“ im ehemaligen Grenzstreifen durch Deutschland sowie eine integriertes Küstenzonenmanagement (IKZM)

durchgeführt. In Visionen werden die Maßnahmen konkretisiert und in Aktionsfeldern umgesetzt. In einzelnen Bundesländern, wie z.B. Niedersachsen, sind die Sicherung des naturnahen Gebietes an der mittleren Elbe durch das Biosphärenreservat "Niedersächsische Elbtal" sowie der Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer und der Nationalpark Harz Beiträge zur Erhaltung der biologischen Vielfalt.

Biologische Vielfalt dient der Innovation und Beschäftigung. Denn durch die Evolution hat die Natur für die unterschiedlichsten Fragestellungen optimale Lösungen entwickelt. Sie dienen als Vorbild für Innovation, technische und organisatorische Entwicklungen. Hier existiert ein enormes, bisher weitgehend ungenutztes Potenzial: Zum Beispiel werden von den mehr als 30000 essbaren Pflanzen nur noch rund 150 für die menschliche Ernährung verwendet und in Feldwirtschaft angebaut. Auch die technischen Nutzungsmöglichkeiten sind von großem Interesse: So wurde beispielsweise das Bionik-Netzwerk BIONIKON ([www.biokon.de](http://www.biokon.de)) eingerichtet, in dem es um Innovationen aus der Natur geht.

Neben diesen Maßnahmen sind Bildung und Information als ein in der Nationalen Strategie genanntes Aktionsfeld von besonderer Bedeutung. Die Bildung wird als ein Schlüsselkatalysator für den gesellschaftlichen Wandel gesehen. Ein internationales Instrument ist die UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ 2005 bis 2014, für die durch die Völkergemeinschaft im Zusammenhang mit dem Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung 2002 in Johannesburg ein Aktionsplan entwickelt wurde. Ziel der Bildung für nachhaltige Entwicklung ist der Erwerb von Gestaltungskompetenzen, das heißt der Fähigkeit, die Zukunft der Gesellschaft im persönlichen Einflussbereich in Hinblick auf ökologische, soziale und ökonomische Verhältnisse gerecht zu gestalten.

Schnittstellen der Biodiversität zu sozialen, ökonomischen und ökologischen Aspekten und die Themenvielfalt innerhalb des Komplexes Biodiversität sind derart mannigfaltig, dass das Thema „biologische Vielfalt“ besonders geeignet ist, den Erwerb der Gestaltungskompetenzen zu fördern.

Dieses Unterrichtsmaterial versteht sich als ein Beitrag zur Bildung für eine nachhaltige Entwicklung.

Es zielt auf die Vermittlung der bei DE HAAN 2007 in den Materialien des Bundesumweltministeriums zur Biologischen Vielfalt beschriebenen Gestaltungskompetenzen, die in folgende acht Teilkompetenzen gegliedert werden:

1. Vorausschauend denken können – über die Gegenwart hinausgreifen können
2. Kompetenz interdisziplinär arbeiten zu können
3. Weltoffene Wahrnehmung, interkulturelle Verständigung und Kooperation – Phänomene im Wirkungszusammenhang erfassen können
4. Partizipationskompetenzen – Teilhabe an der nachhaltigen Gestaltung
5. Planungs- und Umsetzungskompetenzen
6. Fähigkeit zur Empathie, zum Mitleid und zur Solidarität
7. Kompetenz sich und andere motivieren zu können
8. Kompetenz zur distanzierten Reflexion über individuelle und kulturelle Leitbilder

## Biologische Vielfalt und Bildung

### Erläuterungen zur Struktur des Unterrichtsmaterials

Die Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz unterstützt mit dem vorliegenden Material Lehrkräfte an Schulen bei der Vermittlung der Teilthemen im Themenkomplex Biologische Vielfalt.

Ziel der Handreichung ist der direkte Einsatz im Unterricht, Zielgruppe ist die Sekundarstufe. Das Material ist für den Einsatz im Pflichtunterricht geeignet, da es sich in weiten Teilen auf die Lehrpläne bezieht. Darüber hinaus bietet der interdisziplinäre Ansatz besondere Möglichkeiten für den Projektunterricht. Auch im Bereich der Arbeitsgemeinschaften sind die Veranstaltungskonzepte geeignet.

Um eine größtmögliche Übersichtlichkeit und eine gute Verständlichkeit des komplexen Themenfeldes der Biodiversität zu gewährleisten, folgt das vorliegende Material einer einheitlichen Strukturierung. Sie wird im Folgenden detailliert beschrieben.

## Gliederung in Kapitel

Der Mannigfaltigkeit des Themenkomplexes biologische Vielfalt wird in der Gliederung des Materials im Hauptteil Rechnung getragen. Deshalb folgt diese Handreichung der Idee der italienischen Veröffentlichung „Il Sillabario della Biodiversità – spunti e proposte per educare al futuro“ von MAURILIO CIPPARONE, Rom 2006.

In diesem Werk wird der Hauptteil in 26 Kapitel gegliedert, wobei die Überschriften mit den Anfangsbuchstaben im Alphabet beginnen. Auch im vorliegenden Material gibt es 26 Kapitel mit Bausteinen für Aktionen rund um den Themenkomplex biologische Vielfalt von A in Kapitel „A: Anpassung und Artentstehung – Leben ist Veränderung“ bis Z in Kapitel „Z: Zoologische Gärten laden ein“. Mit diesen 26 Kapiteln wird die Bandbreite der Bildungsbereiche, Lernzugänge, Schwerpunktthemen bei unterschiedlichen Rahmenbedingungen und Arbeitsweisen berücksichtigt. Ziel der 26 Bausteine für einen anschaulichen Unterricht mit interdisziplinärem Ansatz ist der Beitrag zur Vermittlung von Gestaltungskompetenzen im Themenkomplex biologische Vielfalt.

## Gliederung innerhalb der Kapitel

Die Gliederung innerhalb der einzelnen Kapitel von A bis Z ist denkbar einfach. Zu jedem Baustein gibt es einen Infoteil für Lehrkräfte und einen kopierfähigen Arbeitsteil mit einleitenden Informationen und dem Arbeitsauftrag, das direkt im Unterricht eingesetzt werden kann.

Das **Infoteil** ist wie folgt gegliedert:

- Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel
- Legende
- Hintergrundinformationen

Der **Arbeitsteil** für die Schüler ist wie folgt gegliedert:

- Einleitung
- Arbeitsauftrag mit Benennung der erforderlichen Materialien und Beschreibung der Methode
- Weiterführende Hinweise und Quellen

Die weiterführenden Hinweise beinhalten Vorschläge für die Weiterführung der Arbeit am Thema in Form von Zahlenkürzeln, denen andere Kapitel dieses Materials zugeordnet sind. Außerdem wird eine kurze Auswahl von Links und Literatur genannt, die für die

jeweiligen Aktionen genutzt werden können. Dieser Struktur folgt der gesamte Hauptteil: Die Struktur findet sich in jedem Kapitel der nach dem Alphabet sortierten Teilthemen wieder. Die einzelnen Kapitel stellen Bausteine innerhalb des Themenkomplexes biologische Vielfalt dar. Sie sind so aufgebaut, dass sie nach Bedarf und Belieben einzeln oder in der Kombination verwendet werden können.

## Bildungsbereiche

Bei der Erarbeitung des Materials wurde besonderer Wert darauf gelegt, Unterrichtsangebote für die unterschiedlichen Bildungsbereiche zu entwickeln.

Das mannigfaltige Themenfeld biologische Vielfalt bietet hier hervorragende Möglichkeiten. Von der Biologie mit der Artentstehung ausgehend über die weltweite Kommunikation zum Wert der Vielfalt, die Verbindung von biologischer und kultureller Diversität bis hin zur künstlerischen Darstellung sind der Fantasie keine Grenzen gesetzt.

Die hier angesprochenen Bildungsbereiche folgen der allgemein üblichen Gliederung:

1. Naturwissenschaftlich-mathematischer Bereich
2. Sprachlicher Bereich
3. Gesellschaftswissenschaftlicher Bereich
4. künstlerisch-musischer Bereich

Als Orientierungshilfe wird der im jeweiligen Kapitel hauptsächlich angesprochene Bildungsbereich jeweils unter der Kurzbeschreibung des Kapitels genannt.

Darüber hinaus bewegen sich verschiedene Kapitel mit stark interdisziplinärer Ausrichtung in unterschiedlichen Bildungsbereichen. Daher werden in diesen Kapiteln mehrere Bildungsbereiche genannt.

## Lernzugänge

Nicht nur die Bildungsbereiche sondern auch die Lernzugänge sind variabel. Um die Kapitel mit den einzelnen Bausteinen interessant zu gestalten und um Schülerinnen und Schüler zu motivieren weiter am Themenfeld biologische Vielfalt zu arbeiten, stehen jeweils unterschiedliche Lernzugänge im Vordergrund. Diese Lernzugänge ermöglichen beispielsweise eine sinnliche Naturerfahrung von Formen, Farben und Funktionsweisen sowie weitere erlebnisorientierte Aktionen. Für

die Erarbeitung des Themenfeldes Biodiversität ist auch der forschend-experimentelle Lernzugang besonders geeignet:

Wo sonst als in der Natur lassen sich Naturphänomene anschaulicher beobachten, Vorgänge messen, bewerten und entsprechende Schlussfolgerungen ziehen?

Im Hinblick auf die Biodiversitätskonvention soll es nicht bei einer bloßen Betrachtung und Erforschung der biologischen Vielfalt bleiben. Vielmehr geht es auch um ihre nachhaltige Nutzung und ihren Schutz. Hier gibt es hervorragende Möglichkeiten für den handwerklich-technischen Zugang – denken wir an die technischen Einsatzmöglichkeiten von Strukturen und Funktionsweisen aus der Natur. Vom Klettverschluss bis zum Lotuseffekt kann vieles nachgebaut oder Neues gewerkelt werden.

Gerade im Hinblick auf die globalen Aspekte, den Schutz und den gerechten Vorteilsausgleich bei der Nutzung der Biologischen Vielfalt stehen kognitive Lernzugänge im Vordergrund. Fragen nach der weltweiten Verteilung der Biodiversität und den Bezügen des Menschen in unterschiedlichen Kulturkreisen werden erarbeitet.

Abbildung 2: Beispiele für die unterschiedlichen Lernzugänge



Lernzugänge:

1. Sinnlicher Lernzugang
2. Forschend-experimenteller Lernzugang
3. Handwerklich-technischer Lernzugang
4. Kognitiver Lernzugang

Auch der hauptsächlich angesprochene Lernzugang wird als Orientierungshilfe im jeweiligen Kapitel jeweils unterhalb der Kurzbeschreibung genannt.

In einzelnen Kapiteln wurden Bausteine mit unterschiedlichen Lernzugängen erarbeitet. Sie werden in diesen Kapiteln ebenfalls unterhalb der Kurzbeschreibung genannt.

### Biodiversitätsebenen

Die biologische Vielfalt existiert in drei Ebenen, den drei Biodiversitätsebenen:

- die Vielfalt der Ökosysteme und Lebensräume, in denen die belebte und unbelebte Natur in Wechselbeziehung stehen
- die Artenvielfalt, die durch die Evolution im Laufe der Erdgeschichte entstanden ist und sich in einem dynamischen Entwicklungsprozess befindet
- die genetische Vielfalt – die Vielfalt der Erbanlagen von Gruppen und Individuen einer Art – insbesondere der Sorten innerhalb der Flora und der Rassen innerhalb der Fauna

In den Kapiteln im Hauptteil beziehen sich die einzelnen Bausteine in der Regel auf eine Biodiversitätsebene. Diese wird als Orientierungshilfe im jeweiligen Kapitel unterhalb der Kurzbeschreibung genannt.

Die Gliederung der biologischen Vielfalt in die drei Biodiversitätsebenen lässt eine große Bandbreite an unterschiedlichen Teilthemen zu:

Exkursionen und das unmittelbare Erleben von

Vorgängen in Ökosystemen so wie das vergleichende Lernen in Lebensräumen Wälder, Gewässern, Feucht- und Trockenbiotopen sowie menschlich geprägten Lebensräumen;

Forschendes Entdecken der Anpassungen von Tier- und Pflanzenarten an unterschiedliche Lebensräume – auch im Hinblick auf den Transfer und die technische Nutzung durch den Menschen;

Sinnliches Erfahren der genetischen Vielfalt von Obst- und Gemüsesorten sowie eine Recherche der Bedeutung der genetischen Vielfalt von Grundnahrungsmitteln hinsichtlich der Ernährungssicherung und vieles mehr.

## Schwerpunkthemen

Die Kapitel des Hauptteils beschäftigen sich mit unterschiedlichen Schwerpunkthemen innerhalb des Themenkomplexes der Biodiversität. Um ein facettenreiches Abbild der biologischen Vielfalt mit ihren besonderen Werten und nachhaltigen Nutzungsmöglichkeiten sowie ihrer Gefährdung und ihrem Schutz zu ermöglichen wurden folgende Schwerpunkthemen ausgewählt:

1. Umweltmedien: Boden, Wasser und Luft
2. Ökosysteme und Lebensräume: Wälder und Gewässer, Feucht- und Trockenbiotope, landwirtschaftliche Nutzflächen (Wiesen, Weiden und Äcker) und Siedlungsräume
3. Tier- und Pflanzenarten
4. Nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt: Konsum und Lebensstil, Ernährung, Heil- und Genussmittel und technische Anwendungsmöglichkeiten (z. B. Bionik)
5. Gerechter Vorteilsausgleich zur Verteilung und Nutzung der Biodiversität
6. Gender und biologische Vielfalt
7. Gentechnik und biologische Vielfalt
8. Klimaschutz und biologische Vielfalt



Abbildung 3: Biodiversität auf drei Ebenen – Lebensraum, Art, genetische Vielfalt innerhalb der Art

Die Bodenorganismen, ihre Vielfalt und ihre ökologische Bedeutung hinsichtlich der Bodenfruchtbarkeit zu erleben, erforschen und Zusammenhänge kennenzulernen, das Überleben an extremen Standorten zu ergründen und sich der richtungsweisenden Anpassungsstrategien bewusst zu werden oder die Möglichkeit Biodiversität in Siedlungsräumen zu fördern: Neben diesen sind zahlreiche weitere Themen denkbar wie der Wert und Genuss der regionalen und globalen Nahrungsmittelvielfalt aber auch das Thema Biopiraterie in den Ländern höchster Biodiversität. So gilt die Sicherung der biologischen Vielfalt mittlerweile als ein zentrales Element im Kampf gegen Hunger und Armut. Auch die Bedeutung des Wirkens der Frauen hinsichtlich der Erhaltung der biologischen Vielfalt und die Einflüsse der Gentechnik auf die Biodiversität werden thematisiert. Eine besondere Beachtung verdient das Wechselspiel eines effektiven Klimaschutzes mit der biologischen Vielfalt.

Die jeweils in den Kapiteln zu erarbeitenden Schwerpunkthemen werden zur Orientierung und als Hilfestellung für das schnelle Auffinden des Gesuchten unterhalb der Kurzbeschreibung in jedem Kapitel aufgeführt.

## Bezüge zu den Bildungsplänen

In dem Material „Biologische Vielfalt“ des BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND RE-



AKTORSICHERHEIT, BMU (2007) wird die Lehrplananbindung wie folgt kurz beschrieben:

„Das Thema Biodiversität ist in den Lehrplänen der Sekundarstufe I vor allem in zwei Fächern verankert: in der Biologie und in der Geographie. Die Biodiversität ist insbesondere in ihrer nationalen Ausprägung ... sehr eng mit der Biologie verbunden. Die Thematisierung der internationalen Aspekte von Biodiversität hingegen weist starke Bezüge zur Geographie auf.“

In der Biologie werden ab dem 7. Schuljahr in aller Regel diverse Ökosysteme behandelt. Neben den Funktionsweisen geht es auch um die Bedeutung, die Gefährdung und den Schutz.

Hier lassen sich ebenfalls Bezüge zur Chemie herstellen hinsichtlich der Stoffkreisläufe sowie zum Themenfeld „Chemie und Umwelt“. Enge Bezüge wurden in der Geographie als interdisziplinäre Wissenschaft zur Nachhaltigkeit hergestellt, was wiederum enge Verknüpfungen zur Biologischen Vielfalt ermöglicht. Das gilt z. B. für die anthropogenen Einflüsse auf Ökosysteme und Nutzungskonflikte. Hier bieten sich hervorragende Anknüpfungspunkte hinsichtlich des interdisziplinären Arbeitens z. B. mit der Biologie, sowie mit den Fächern Ethik und Politik.

Daraus ergibt sich eine Anbindung der Materialien an Teile der Lehrpläne im Bereich Technik und Physik, z. B. im Bereich Bionik.

Im oben genannten Material des BMU wird hervorgehoben: "Ausdrücklich aufmerksam machen möchten wir allerdings darauf, dass wir die Themen im Kontext der Konzeption der „Scientific literacy“ sehen, also ein

integriertes naturwissenschaftliches Kompetenzkonzept verfolgen, das enge Bezüge zwischen Natur, Umwelt und Gesellschaft herstellt und bei der Biodiversität die anthropogenen Einflussfaktoren auf die Ökosysteme in den Vordergrund stellt.“

Zusammenfassend werden in dem Material folgende Schwerpunkte identifiziert:

- Funktionsweise und Bedeutung von Ökosystemen
- Mensch-Umwelt-Beziehungen in Räumen unterschiedlicher Art und Größe
- Zukunftsweisende Technologien und Techniken
- Umwelt- und sozialverträgliche Lebens- und Wirtschaftsweisen

Dies sind auch die Schwerpunkte der vorliegenden Publikation, wobei eine stärkere Gewichtung auf biologische und ökologische Themenfelder sowie auf die Nachhaltigkeit insgesamt gelegt wird.

### Rahmenbedingungen

Entscheidend für die gelungene Umsetzung eines jeden Bausteins ist die Beachtung der Rahmenbedingungen. Die Rahmenbedingungen werden in folgende Punkte gegliedert:

- Jahreszeit
- Veranstaltungsort
- Zeitdauer
- Alter
- Arbeitsformen

Der in dem jeweiligen Kapitel angesprochene Bildungsbereich, der Lernzugang, die Biodiversitätsebene und das Schwerpunktthema werden im Infoteil in der Kurzbeschreibung genannt. Das gilt ebenfalls für die Rahmenbedingungen.

## A: Artentstehung – Anpassung macht's möglich, denn Leben ist Veränderung

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

Fast überall auf unserem Planeten begegnet uns Leben: Selbst das ewige Eis von Gletschern beheimatet Lebensgemeinschaften von Algen und Wirbellosen. An den „schwarzen Rauchern“, teerverkrusteten Trichtern von Tiefseevulkanen, wurden unlängst Mikroorganismen entdeckt. Und die Wüsten bezaubern mit ihren Wüstenschiffen, den Dromedaren, die sich auf faszinierende Weise den extremen Lebensbedingungen angepasst haben.

Das Geheimnis dieses Erfolges heißt Vielfalt! Durch genetische Vielfalt und Artenvielfalt ist es den Lebewesen möglich, sich den unterschiedlichsten Lebensräumen anzupassen und sie erfolgreich zu besiedeln. Das ist gerade vor dem Hintergrund der aktuellen starken Veränderungen durch den Klimawandel von besonderer Bedeutung!

In dieser Aktion geht es darum, einen Eindruck von der Vielfalt der Tierarten eines Lebensraumes zu gewinnen, ihre Häufigkeiten und ihre Verteilung zu ermitteln und ihre Anpassungen an den Lebensraum zu erforschen.

Ziel ist es, aufbauend auf den Beobachtungen und gewonnenen Erkenntnissen Schlussfolgerungen zum Nischenkonzept und zur Artentstehung abzuleiten und Nutzungsmöglichkeiten für sowie Schutz durch den Menschen zu diskutieren.

Als Veranstaltungsort werden schulnahe Kleingewässer vorgeschlagen. In der Regel sind sie gut erreichbar und hier gibt es auf engem Raum eine große Vielfalt an unterschiedlichen Tier- und Pflanzenarten. Hier können unterschiedlichste ökologische Fragestellungen bearbeitet und beantwortet werden.

Darüber hinaus sind Kleingewässer besonders gut geeignet, um Anpassungen an den Lebensraum zu analysieren: Welche besonderen Baupläne und Strategien ermöglichen das Überleben im Gewässer?



Abbildung 4: Forschen am Weiher

<b>Bildungsbereich</b>	naturwissenschaftlich-mathematisch
<b>Lernzugang</b>	forschend-experimentell
<b>Biodiversitätsebene</b>	Artenvielfalt
<b>Schwerpunktthema</b>	Lebensraum Gewässer, nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	Frühling, Sommer, Herbst
<b>Veranstaltungsort</b>	Naturnahe Kleingewässer in der Region
<b>Zeitdauer</b>	Drei bis vier Stunden
<b>Alter</b>	ab 16 Jahren
<b>Arbeitsform</b>	Partner-, Kleingruppenarbeit und Arbeit im Plenum

#### Hintergrundinformationen

In dieser Aktion steht das Ökosystem Gewässer mit dem Schwerpunkt heimische Fauna in ihrer besonderen Artenvielfalt im Vordergrund:

Die Beobachtung und das Kennenlernen der Artenvielfalt sowie die Erfassung der Häufigkeiten. Die vielfältigen Formen der Anpassung an den Lebensraum Gewässer werden im Hinblick auf die Entstehung von Arten erforscht, wobei ein besonderes Augenmerk auf die Baupläne und Funktionsweise der Gewässerbewohner gelegt wird. Darauf baut der vorgesehene Wissenstransfer auf, der die Schülerinnen und Schüler anregen soll, über eine mögliche Nutzung der Anpas-

sungsmechanismen durch den Menschen nachzudenken.

Der Lebensraum Gewässer als Forschungsfeld wurde gewählt, da diese durch dynamische Vorgänge besonders interessante, stark veränderliche Lebensräume sind. Da jedes Gewässer auch kleinräumig durch einwirkende Faktoren am jeweiligen Standort wie Klima, Wasserchemie, Fließgeschwindigkeit, Nährstoffeintrag und Nährstoffhaushalt, Boden und Untergrund geprägt wird, ergibt sich eine Vielfalt an unterschiedlichen Gewässertypen und Ausprägungen. Aus der Anpassung von Organismen an sich ständig ändernde Umweltbedingungen und die Einbindung in eine ökologische Nische resultiert eine entsprechende Artenvielfalt innerhalb der Gewässer.

Eine kurze Skizze zum unerschöpflichen Themenfeld „Sich anpassen an die Umwelt“ insbesondere im Hinblick auf die Betrachtung der Gewässer, verändert nach dem Bildband „Planet Meer – Reise in die Unterwasserwelt“ von L. & P. Descamp, National Geographic, unter Mitwirkung der Weltnaturschutzorganisation IUCN:

„90 Prozent der Geschichte des Lebens hat sich unter Wasser abgespielt. Von den ersten Bakterien bis zu den Delphinen haben sich die Arten ständig weiterentwickelt und die vielfältigsten Formen angenommen. Während sich das Klima änderte und die Kontinente verdrifteten, eroberten immer raffiniertere Geschöpfe die Gewässer. Es gab immer wieder Aussterbewellen und man schätzt, dass 95 Prozent der Arten, die jemals existiert haben, wieder ausgestorben sind. Überleben bedeutet, in seinem Körper ein fein ausgewogenes Gleichgewicht aufrechtzuerhalten. Um dies zu erreichen ist alles erlaubt: Anpassungen in der Form, in der Physiologie oder in der Lebensweise. Die Flora und Fauna der Gewässer sind Meister im Balancehalten.“

Das gilt für die Gewässer insgesamt, wobei es in dieser Aktion um Binnengewässer, die in Stillgewässer und Fließgewässer unterteilt werden, geht. Gewässer, die in der Regel austrocknen und nicht deutlich tiefer als 50 cm sind, werden als Tümpel bezeichnet. Sie erwärmen sich schnell, was eine Besiedlung mit einer Vielzahl an Arten ermöglicht. Deshalb sind Tümpel zum Erforschen besonders geeignet. Ebenfalls gut geeignet sind Weiher, Stillgewässer natürlichen Ursprungs ohne Zu- und Ablauf. Sie führen dauerhaft Wasser, sind aber nicht viel tiefer als 2 Meter.

Die Untersuchung sollte sich stets auf einige Flächen am Ufer und ufernahe Regionen beschränken, um die Störung möglichst gering zu halten und Rückzugsräume zu erhalten. Bei der Durchführung der Veranstaltung sind stets der sorgsame Umgang mit den Lebewesen und die Beachtung der Naturschutzgesetzgebung zu beachten.

Der Blick ins Gewässer bietet einen faszinierenden Einblick in die Wasserwelt und deren Artenvielfalt. Die Vielgestaltigkeit der Lebewesen in Abhängigkeit zu den jeweiligen Standortbedingungen lädt zur genaueren Betrachtung ein. In der Regel werden Organismen aus den unterschiedlichsten Gruppen beobachtet. Die Lebewesen werden z.B. mit Hilfe der Bestimmungsbögen aus dem Unterrichtsmaterial „Naturschutz im Unterricht – Naturbegegnung an Bach und Teich“ der ALFRED TOEPFER AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ (1998), 2. Jahrgang 1998/Heft 1 sowie unter Verwendung weiterer Bestimmungsliteratur benannt. Es folgt die Erfassung der Tiere nach der Methode „Catch per unit effort“ – [www.fao.org/docrep/X5685E/x5685e04.htm](http://www.fao.org/docrep/X5685E/x5685e04.htm). Dies geschieht an unterschiedlichen, ausgewählten Standorten und ermöglicht eine grobe Abschätzung über die Verteilung häufiger Arten im Gewässer.

Nachfolgend eignen sich die Schülerinnen und Schüler Expertenwissen über die häufigen Lebewesen an. Die in den weitergehenden Hinweisen genannte Literatur, Internetrecherche und die Arbeitsblätter sind dazu geeignet, sich individuell mit einer Tierart nach Wahl näher zu beschäftigen und die Beobachtungen und das Wissen festzuhalten. Hier soll es in erster Linie um die Anpassungen der Organismen an den Lebensraum Gewässer gehen. Binokulare dienen als Hilfsmittel, um Baupläne und Prinzipien zu analysieren. Anschließend sollte ein Wissenstransfer erfolgen, mit dem Ziel, die Verwendung von „Ideen“ in Form von Bauplänen und Prinzipien der Natur für Arbeitsweisen und Techniken des Menschen kennen zu lernen. Dies soll in Partnerarbeit erfasst und sowohl zeichnerisch als auch schriftlich dargestellt werden. Dieses Expertenwissen sollte durch die Lehrkraft vorbereitet werden. Hintergrundwissen dazu lässt sich aus den weiterführenden Hinweisen rekrutieren.

Da die Vielfalt der Arten mit ihren Bauplänen und Funktionsweisen Schwerpunkt dieser Veranstaltung ist, wird hier Grundsätzliches zur Artenstehung zusam-

menfassend – in Anlehnung an den Synökologen EUGENE P. ODUM – siehe dazu Grundlagen der Ökologie, Eugene P. Odum 1983, Georg Thieme Verlag Stuttgart – dargestellt:

Die Art ist eine der wichtigsten Einheiten im System der Lebewesen. Sie umfasst die Gesamtheit der Individuen, die untereinander fortpflanzungsfähig sind und in den wesentlichen Merkmalen übereinstimmen. Die Gesamtheit aller Individuen einer Art in einem geografisch begrenzten Verbreitungsgebiet wird als Population bezeichnet. Die Individuen einer Population unterscheiden sich durch erbliche Zufallsveränderungen. Durch natürliche Auslese werden diejenigen Veränderungen, die ihren Träger besser an eine gegebene Umwelt anpassen, häufiger an die nächste Generation weitergegeben. In diesem langfristigen, fortschreitenden Prozess der Entwicklung von Organismen können neue Arten entstehen, wobei alle heutigen Arten von gemeinsamen Vorfahren abstammen. Diese natürliche Selektion wird in der biologischen Evolutionstheorie von Darwin als treibende Kraft der Artbildung bezeichnet. Eine Erweiterung von Darwins Theorie ist die Synthetische Evolutionstheorie, die die Erkenntnisse aus Zellforschung, Genetik und Populationsbiologie einbezieht. Die genetische Variabilität wird durch molekulare Mechanismen erzeugt, wobei Gene den Phänotyp, das sind die Bau- und Leistungsmerkmale eines Organismus, bestimmen. Mutationen sind die erblichen Zufallsveränderungen, welche die Gene und damit den Phänotyp verändern und damit der natürlichen Auslese, der Selektion, aussetzen. Die am besten an die Standortbedingungen angepassten Organismen besetzen so eine Ökologische Nische. Das heißt, sie übernehmen die Rolle einer Art innerhalb eines Ökosystems, wobei Merkmale und Bedürfnisse der Art sowie Umweltfaktoren in ihrer Wechselwirkung betrachtet werden. Das Habitat ist sozusagen die "Adresse" – sie gibt an, wo der Organismus lebt - und die

Nische ist der „Beruf“ – sie gibt an, wie er lebt und in welcher Beziehung er zu anderen Organismen steht. Lebewesen mit überlappenden ökologischen Nischen entwickeln häufig analoge Organe. Diese analogen Organe ähneln sich nicht nur in der Funktion sondern teilweise auch äußerlich, teilweise oberflächlich sogar anatomisch. Sie sind stammesgeschichtlich verschieden und unabhängig voneinander entstanden. Ein Beispiel ist die Flossenbildung bei Fischen und Walen. Im Unterschied dazu sind Strukturen homolog, wenn sie sich auf einen gemeinsamen Bauplan zurückführen lassen. Ihre Ausprägung kann jedoch divergent sein, wie z.B. die Vorderextremitäten eines Delphins und eines Elefanten.

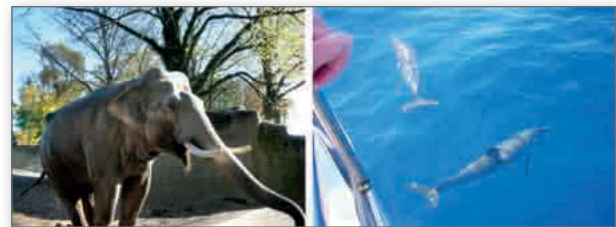


Abbildung 5: Divergenz der homologen Vorderextremitäten – Indischer Elefant und Fleckendelphin

Vom Wissen zum Handeln: Der Begeisterung über die Vielfalt, Schönheit und Eigenart sowie dem Wissen über den vielfältigen Nutzen der Lebewesen in den Gewässern für den Menschen, sollte die Erkenntnis über ihre Schutzbedürftigkeit und die Möglichkeiten der Beteiligung am Schutz von Gewässern und ihrer Bewohner folgen. Viele Kleingewässer sind durch die Intensivierung der Landwirtschaft und durch Ausbreitung der Siedlungsräume bereits verschwunden. Auf die verbliebenen Gewässer wirken sich Nähr- und Schadstoffeinträge sowie der Verbau negativ aus. Da Gewässer wichtige Funktionen erfüllen, ist ein aktiver Beitrag zum Gewässerschutz angezeigt. Möglichkeiten für ein Engagement zum Schutz der biologischen Vielfalt werden bei den Links und bei der Literatur vorgestellt.

## A: Artentstehung – Anpassung macht's möglich, denn Leben ist Veränderung

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Mit Knut und Flocke ist er in aller Munde: Der Eisbär! Er ist als durch den Klimawandel besonders gefährdete Art gerade als Jungtier beliebt. Tier- und Pflanzenarten entstehen und sterben aus. Es überleben diejenigen, die in der Lage sind, mit sich ändernden Umweltbedingungen umzugehen und sich anzupassen. Das Geheimnis des Erfolgs heißt Vielfalt. Diesem Geheimnis spüren wir in dieser Aktion nach. Wir ergründen, in wieweit die Anpassungen der Arten an ihren Lebensraum auch dem Menschen nützen.

#### Arbeitsauftrag

1. Teilt die Klasse in Kleingruppen. Arbeitet in diesen Kleingruppen und erfasst die Vielfalt der Tierarten im Gewässer durch Käschern. Lasst euch von eurem Lehrer erklären wie ihr dabei vorgehen sollt. Um die Arten zu bestimmen verwendet die empfohlene und/oder weitere Bestimmungsliteratur. Zur Ausrüstung gehören jeweils Käscher, Becher und Pinsel, eine Stielleupe und Bestimmungsliteratur pro Gruppe, außerdem das Arbeitsblatt „Bestimmung der Häufigkeiten von Tierarten im Gewässer“, Unterlagen und Stifte.
2. Nachdem ihr euch einen Überblick über die Artenvielfalt verschafft habt, könnt ihr die Häufigkeiten von Tierarten im Gewässer bestimmen. Tragt die Ergebnisse in das entsprechende Arbeitsblatt ein. Präsentiert eure Ergebnisse der Klasse.
3. Entscheidet mit einem Partner zu welcher Tierart ihr weiter arbeiten möchtet. Stellt das Tier mit Hilfe des Arbeitsblattes zeichnerisch dar. Eignet euch zu dieser Art Expertenwissen hinsichtlich ihrer Anpassung an den Lebensraum an, indem ihr in der unter weiterführende Hinweise aufgelisteten Literatur und im Internet recherchiert. Greift ein Merkmal heraus, das euch besonders interessiert und überlegt in welchem Lebensbereich sich die Baupläne und Funktionsweisen auf die Nutzung durch den Menschen übertragen lassen.

#### Weiterführende Hinweise und Quellen

Literatur zum Thema Bildung und Gewässer, Artenvielfalt, Bestimmungshilfen:

- Düll, R., Kutzelnigg, H.: Botanisch-ökologisches Exkursionstaschenbuch. Quelle & Meyer, 1988
- Engelhardt, E.: Was lebt an Tümpel, Bach und Weiher? Kosmos – Frankfurt, 2003
- Alfred Toepfer Akademie: Naturschutz im Unterricht – Naturbegegnung an Bach und Teich. Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz – Schneverdingen, 1988
- Mühlenberg, M.: Freilandökologie. Quelle & Meyer, 1989
- Pott, E.: Bach – Fluss – See. BLVerlagsgesellschaft – München, 2001
- Informationen zur Weltdekade Water for life: [www.un.org/waterforlifedecade](http://www.un.org/waterforlifedecade)
- Informationen zur Wasserrahmenrichtlinie des Bundesumweltministeriums: [www.bmu.de/gewaesserschutz/downloads/doc/2804.php](http://www.bmu.de/gewaesserschutz/downloads/doc/2804.php)

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: B, I, U.

#### Arbeitsauftrag 1 – Bestimmung der Häufigkeiten von Tierarten im Gewässer

Nach der Methode „Catch per unit effort“ wird die ungefähre Häufigkeit von Tierarten im Gewässer an ausgewählten Standorten abgeschätzt. Das heißt, der Fangerfolg pro Einheit, hier pro Fang, wird notiert und später im Bezug auf den Standort ausgewertet und mit anderen Standorten verglichen. Es handelt sich um die Bestimmung der relativen Häufigkeit der Arten. Das heißt, Untersuchungsergebnisse können im zeitlichen oder räumlichen Verlauf, also an verschiedenen Standorten miteinander in Beziehung gebracht und bewertet werden. Anschließend können Aussagen im Hinblick auf die Ausprägung des Gewässers in Bezug auf die Methode getroffen werden.

Jedes Forscherteam arbeitet an einem ausgewählten Standort, der kurz beschrieben wird. An diesem Ort werden mit dem Käscher sorgfältig Fänge durchgeführt. Jeder einzelne Fang wird ausgewertet und die Fangergebnisse in Form einer Strichliste in die Tabelle eingetragen. Um eine stichhaltige Aussage hinsichtlich der Häufigkeit von Arten in Bezug auf den Standort zu ermöglichen, empfiehlt sich eine möglichst hohe Anzahl von Fängen.



**Arbeitsblatt – Anpassungen  
an den Lebensraum Gewässer  
– Nutzung der Baupläne und  
Funktionsweise durch den Menschen**

Partnerarbeit zur Beobachtung und Bearbeitung folgender Fragestellungen:

- Wie löst das Tier das Problem seiner Sauerstoffversorgung im Gewässer?
- Welche Anpassungen sind hinsichtlich der Fortbewegung zu erkennen?
- Wie sind der Bauplan und das Prinzip der Fortbewegung angepasst?

## Anpassung an den Lebensraum Gewässer

Zeichnung des gesamten Tieres und Detailzeichnung des vom Menschen nutzbaren Körperteils hinsichtlich seines Bauplan und seiner Funktion

Beobachtungsteam .....	<input type="text"/>
Artnamen .....	<input type="text"/>
Körperlänge .....	<input type="text"/>
Fundort .....	<input type="text"/>
Nahrung .....	<input type="text"/>
Beschreibung und Funktionsweise der Anpassung .....	<input type="text"/>
Transfer hinsichtlich möglicher Nutzungen des Bauplan oder Prinzips durch den Menschen .....	<input type="text"/>

## B: Blüten und Blütenbesucher – ein Geben und Nehmen

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

Beim Weg durch die belebte Natur fällt auf: Die dominierende Farbe in der Pflanzenwelt ist das Grün. Eine auffallende Bereicherung erfährt das Grün durch die Vielfalt der Blüten. Vom zartrosa durchzogenen Weiß der Buschwindröschen und der Apfelblüten im Frühling über das Königsblau der Kornblume und das Blutrot des Klatschmohns im Sommer bis zum warmen Gelb der Sonnenblumen im Herbst beleben die Blüten die Natur. Hier wird ein Aufwand betrieben, der einen besonderen Hintergrund hat: Die Farben dienen der Anlockung der Bestäuber!

Und nicht nur die Farben der Blüten, auch ihre Form und ihr Duft gewährleisten die Fortpflanzung. Denn die Bestäuber, in unseren Breiten vorwiegend Insekten, übertragen den männlichen Pollen auf die weibliche Narbe, sodass eine Befruchtung stattfinden kann. Als „Entlohnung“ trägt der Bestäuber meist Nahrung davon. Damit spielt die Blüte die zentrale Rolle bei der Fortpflanzung der höheren Pflanzen. Diese höheren Pflanzen dominieren in unserer heimischen Flora. Sie sind es, die der Mensch nutzt: Obstgehölze und Gemüsepflanzen, Heilpflanzen und Gewürzkräuter. Ihr Überleben – und letztlich auch unseres – hängt von dem Zusammenspiel der Blüten und Blütenbesucher ab, das sich im Laufe der Jahrtausende entwickelt hat.



Abbildung 6: Blüten und Blütenbesucher

Im Zentrum dieser Aktion steht die Feldforschung hinsichtlich der Wechselbeziehungen zwischen den Blütenpflanzen und ihren Bestäubern. Mit der eigenen Beobachtung vor Ort erkunden Schülerinnen und Schüler

das Geben und Nehmen in der heimischen Pflanzenwelt. Vertiefend halten sie Baupläne und Funktionsweisen zeichnerisch fest und präsentieren sie. Die Bedeutung des Wechselspiels innerhalb der Natur und für den Menschen wird in der Klasse diskutiert, so dass ein Bewusstsein für die besondere Bedeutung der Blütenbiologie entstehen kann.

<b>Bildungsbereich</b>	naturwissenschaftlich-mathematisch
<b>Lernzugang</b>	forschend-experimentell
<b>Biodiversitätsebene</b>	Artenvielfalt
<b>Schwerpunktt Themen</b>	Tier- und Pflanzenarten, Nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	Frühling, Sommer, Herbst, kein Regen
<b>Veranstaltungsort</b>	Standorte mit blühenden Pflanzen
<b>Zeitdauer</b>	zwei Stunden
<b>Alter</b>	10-12 Jahre
<b>Arbeitsform</b>	Einzelarbeit, Arbeit im Plenum

#### Hintergrundinformationen

Die Landwirtschaft und die Nahrungsmittelproduktion sind fast vollständig von Samenpflanzen abhängig. Hier spielen die Bedecktsamer, also diejenigen Pflanzen, bei denen die Samenanlage von einem Fruchtblatt umhüllt ist, die bedeutendste Rolle für die Welternährung. Darüber hinaus sind die Bedecktsamer die dominante Pflanzengruppe in den meisten Ökosystemen und weltweit die Gruppe mit den meisten Arten. Es sind mehr als 200 000 Arten bekannt. Die ältesten Fossilien dieser Gruppe sind mehr als 100 Millionen Jahre alt, seit Jahrtausenden prägen sie das Landschaftsbild.

Von den Bedecktsamern sind die Süßgräser wie Reis, Mais, Weizen, Gerste, Roggen, Hafer, Hirse und Perlhirse sowie Rohrzucker hinsichtlich der Ernährung die wichtigsten.

Wer einmal im Sommer am Kornfeld vorbeigegangen ist – und insbesondere auch Allergiker ist – weiß aus unangenehmer Erfahrung: Die Gräser übertragen ihre Pollen durch den Wind auf die Narbe. Die Befruchtung



wird durch die Windbestäubung mit Abermillionen von Pollenkörnern gewährleistet. Hier handelt es sich um eine abiotische Bestäubung, da keine Lebewesen über die Pflanzen selbst beteiligt sind. Eine weitere Form der abiotischen Bestäubung ist die Wasserbestäubung, die jedoch selten ist.

Das eigentliche Thema dieser Aktion und der Blütenökologie ist jedoch die biotische Bestäubung, also die Tierblütigkeit. Das Spektrum reicht von gelegentlicher Pollenübertragung durch Insekten bei eigentlich windblütigen Pflanzen bis zu hochspezialisierten Einrichtungen bei Blüte und Tier, die vollkommen aufeinander angewiesen sein können.

### Übersicht zu den Bestäubungsformen:

1. **Wasserbestäubung:** Wasser als Bestäubungsvermittler, nur bei Wasserpflanzen.
  2. **Windbestäubung:** Wind als Bestäubungsvermittler. Die Blüten weisen keinen Schauapparat mit auffälligen Kronblättern auf. Sie besitzen papillöse bis fedrige Narben, um den feinen Pollen aufzufangen. Die Staubbeutel sind oft lang gestielt. Sie produzieren eine hohe Zahl an Pollen, der in der Regel glatt und gut flugfähig ist. Sie sind oft Bewohner insektenarmer Gebiete bzw. sie sind bestandsbildend, z. B. in Graslandschaften. Bei Nacktsamern wie den Nadelgehölzen ist die Windblütigkeit ein wichtiges Merkmal. Typisch für viele windblütige
- Arten sind die Verringerung der Samenanlagen und die Erhöhung der Blütenzahl. Dies wird bei wichtigen windbestäubten Arten wie den Süßgräsern, den Gehölzen mit Kätzchenblüten wie der Hasel, der Erle und der Pappel deutlich.
3. **Tierbestäubung:** Der Blütenstaub wird durch Tiere übertragen – typisch für die Bedecktsamer. Zur Anlockung weisen die Pflanzen besonders gebaute, auffallend gefärbte, duftende und nektarführende Blüten auf. Bemerkenswert ist, dass der Anteil der Tierblütigen zunimmt, je mehr wir uns dem Äquator nähern.
    1. **Säugerbestäubung:** Fehlt in unseren Breiten. In den Tropen z. B. mit Fledermausbestäubung von Bedeutung.
    2. **Vogelbestäubung:** In den Tropen sind zum Teil Vögel Hauptbestäuber, wobei die Blüten dann einen dünnflüssigen Nektar liefern und grelle Farben aufweisen, wie die Strelitzie.
    3. **Insektenbestäubung:** Vorherrschende Form der Tierbestäubung und in Europa einzige nachgewiesene Form. Die Bestäubung kann auf unterschiedliche Art erfolgen: vornehmlich beim Sammeln von Nahrung aber auch durch Vortäuschung von Nahrung (Herzblatt), bei der Ausführung von Begattungsbewegungen (Ragwurz) und beim zufälligen Besuch. Sie ist der in Europa vorherrschende und gut zu beobachtende Typ der Tierbestäubung und steht daher im Vordergrund der Aktion.

## B: Blüten und Blütenbesucher – ein Geben und Nehmen

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Das Summen der Bienen und Brummen der Hummeln, das Flattern der Schmetterlinge und Krabbeln der Käfer, all das gehört zu einem sonnigen Frühlings-, Sommer- oder Frühherbsttag dazu. Aber was soll all diese emsige Geschäftigkeit der Insekten bedeuten?

Wenn du einmal genau hinschaust beobachtest du: Die Tiere sind auf dem Weg zu unterschiedlichsten Blüten. Die Blüten sind ihre „Tankstellen“, das heißt, die Tiere nehmen dort Nahrung auf, oftmals in flüssiger Form, als Nektar. Aber wie fast immer in der Natur handelt es sich um Geben und Nehmen, ein Wechselspiel zwischen Tier und Pflanze. Was ist nun die Leistung der Tiere?

Bei der genauen Betrachtung der Oberfläche des Tierkörpers kannst du manchmal gelbe, staubartige Spuren entdecken. Dies ist der Blütenstaub, der Pollen aus den männlichen Blütenteilen, den Staubbeuteln. Diesen meist etwas klebrigen Blütenstaub transportieren die Insekten bei ihrer Nahrungssuche auf eine andere Blüte der gleichen Pflanzenart. Hier gelangt der männliche Pollen auf die weibliche Narbe. Die Bestäubung findet statt. Die Bestäubung ist wiederum die Voraussetzung für die Befruchtung, aus der die Früchte, das heißt die Samen, mit der sie umhüllenden Fruchtwand hervorgehen. Und aus dem Samen keimt letztlich die neue Pflanze.

Die Insekten sind also Dienstboten für den Transport der Pollenkörner bei diesem „Geschäft“, für das sie als Gegenleistung Nahrung erhalten.

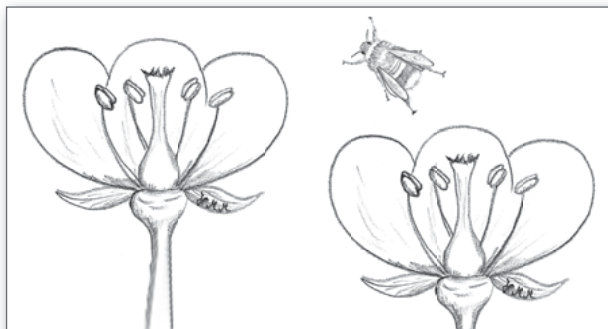


Abbildung 7: Skizze - Blüten und Blütenbesucher

Nun fragst du dich vielleicht warum sich die Blüte nicht selbst bestäubt, denn viele Blüten verfügen sowohl über weibliche wie auch über männliche Blütenteile. Eine solche Selbstbestäubung ist möglich und findet auch manchmal statt, wenn es keine andere Möglichkeit gibt. Damit würden aber Nachkommen entstehen, die der Elternpflanze gleich sind. Um sich jedoch an sich ständig ändernde Umweltbedingungen anpassen zu können und die Eigenschaften ständig zu verbessern, macht die Durchmischung der Erbinformationen Sinn. Die sexuelle Fortpflanzung, und genau das ist die Bestäubung mit anschließender Befruchtung hat genau dieses Ziel: Die Erzeugung von Nachkommen mit verbesserten Eigenschaften, die das langfristige Überleben der Pflanzenart ermöglichen.

Aber woran erkennen nun die Tiere wo sie etwas zu fressen finden?

Auch dafür sorgen die Pflanzen mit dem Bau und der Funktionsweise ihrer Blüten.

Die Vielfalt der Blüte in ihrer Ausprägung und Funktionsweise ist so groß, dass sich ein eigenes biologisches Spezialgebiet ausgebildet hat: Die Blütenökologie.

Oft verfügen Blüten über einen besonderen Schauapparat, eine besondere Blütenform und Blütenfarbe, um für die Insekten gut sichtbar zu sein. Oder sie duften, wie z.B. der Schmetterlingsflieder oder das Geißblatt, um Tagfalter anzulocken. Aber auch ein für uns unangenehmer Gestank nach Aas kann für Fliegen durchaus anziehend sein.

Dieses Geben und Nehmen hat sich im Laufe der Jahrtausende immer weiter entwickelt, so dass sich bestimmte Insekten auf die Bestäubung bestimmter Pflanzenarten spezialisiert haben. Damit haben sich auch die Tier- und Pflanzenorgane, also die Mundwerkzeuge der Insekten und die Blüten der Samenpflanzen aufeinander zu entwickelt. Die Blütenpflanzen und die Bestäubergruppen haben sich einander angepasst. Schaut euch dieses Schauspiel einmal unter der Lupe an. Die Strategien und Werkzeuge bei der Bestäubung sind so geschickt, dass wir Menschen uns einige davon abgucken haben und diese im Alltag gebrauchen. Einige Beispiele sind an dieser Stelle dargestellt.

### Schmetterlinge – Schönheiten mit großer Saugkraft

Diese Insekten haben zwei Paar mit feinen Schuppen besetzte Flügel, die dachziegelartig angeordnet sind. Es handelt sich um umgewandelte Haare! Farbstoffe und der Feinbau der Schuppen rufen die oft schillernde Färbung der Flügel hervor. Besonders faszinierend sind aber die Mundwerkzeuge: Sie bilden je nach Art einen bis 10 cm (beim Windenschwärmer) langen Saugrüssel – wie ein Strohalm! In Ruhestellung ist er eingerollt – ausgestreckt erreicht der Schmetterling damit auch Nektar in Blüten mit zu langen Röhren zusammengewachsenen Kronblättern.

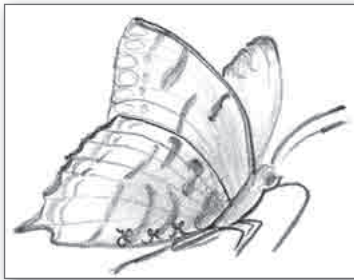


Abbildung 8: Schmetterling mit Saugrüssel

### Hummeln und Bienen – „Pelztier mit gelben Hosen“

Ohne Hummeln und Bienen kein Obst: Insbesondere Hummeln und Bienen besuchen viele Blüten nacheinander und sorgen für ihre Bestäubung. Sie haben einen Saugrüssel, mit dem sie den Nektar am Blütenboden saugen. Ihre Körperbehaarung dient dem Pollentransport. Schon mit dem bloßen Auge könnt ihr den gelben Staub erkennen. Auf den Hinterbeinen wird der zusammengepresste Pollen in länglichen „Körbchen“ transportiert, nachdem er mit den Vorderbeinen von der Behaarung gekämmt wurde.



Abbildung 9: Erdhummel

### So tun als ob: Harmlose Schwebfliegen

Schwebfliegen sind Zweiflügler, Verwandte unserer Stubenfliegen. Einige von Ihnen sehen mit ihrer gelb-schwarzen Streifung aus wie Bienen oder Wespen. Diese Strategie heißt „Mimikry“ und soll möglichen Räubern sagen: Vorsicht, ich bin so gefährlich wie die mit Stacheln bewehrten Bienen und Hummeln. Allerdings fehlt den Schwebfliegen der Stachel. Bei ihnen handelt es sich um harmlose Nektarsauger, die gerne an Doldenblütlern auf Nahrungssuche gehen und Pollen auflecken.

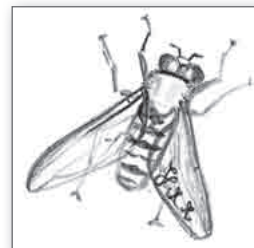


Abbildung 10: Schwebfliege mit Mimikry

### Weichkäfer – gefährliche Lauerjäger

Es gibt aber auch Blütenbesucher, die keinen Beitrag zur Bestäubung leisten, so wie die Weichkäfer. Dies sind häufige Arten, die nach ihrer geringen Bepanzerung benannt sind. Ihre Flügeldecken sind sehr weich. Diese Käfer findet ihr häufig auf Pflanzen mit Doldenblüten – hier sind viele kleine weiße Einzelblüten zu einem Blütenstand vereinigt. Weichkäfer sind Lauerjäger: Sie warten auf den Blüten, um harmlose Pflanzenfresser mit ihren kneifzangenartigen Mundwerkzeugen zu erbeuten!



Abbildung 11: Weichkäfer

## Arbeitsauftrag

1. Besprecht in der Klasse wie die Blüten vieler Samenpflanzen aufgebaut sind und wie die Bestäubung funktioniert. Nutzt dazu die Abbildung in der Einführung.
2. Beobachtet Blütenpflanzen in eurer Umgebung. Sucht euch eine Blüte, auf der ihr einen Blütenbesucher seht und schaut genau hin: Was tut der Blütenbesucher und wie tut er das? Benutzt für die genaue Beobachtung eine Lupe und nutzt die Informationen aus der Einleitung sowie Bestimmungsliteratur. Als Material benötigt ihr Unterlagen und Papier, Stifte und Lupen.
3. Zeichnet eine Lieblingsblüte mit dem dazugehörigen Blütenbesucher.
4. Stellt eure Zeichnungen in der Klasse vor und tragt zusammen, was der besondere Wert der Blüten- und Blütenbesucher für uns ist.

## Weiterführende Hinweise und Quellen

Literatur:

- Chinery, M.: Pareys Buch der Insekten. Verlag Paul Parey Hamburg Berlin, 1986
- Düll, R., Kutzelnigg, H.: Botanisch-ökologisches Exkursionstaschenbuch. Quelle & Meyer, 1988
- Fitter, R., Fitter, A., Blamey, M.: Pareys Blumenbuch. Parey, Berlin, 1986
- Hess, D.: Die Blüte. Ulmer Verlag, Stuttgart 1983
- Kretzschmar, E., Stichmann-Marny, Z., Stichmann W.: Der Kosmos Tier- und Pflanzenführer. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Stuttgart, 2005
- Powell, M.: Ants kleines Blumenbuch. Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr, 2006
- Powell, M., Toppel, K.: Die Arbeitsmappe zu Ants Blumenbuch. Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr, 2006
- Hervorragendes Material zur Übung „Funktionelle Morphologie der Blüten, Früchte und Samen“ (Module B 5 C, B 22C; PD DR. C. Brückner)
- [www2.hu-berlin.de/biologie/arboretum/skripte/brueckner/bl\\_fr\\_sa\\_4.pdf](http://www2.hu-berlin.de/biologie/arboretum/skripte/brueckner/bl_fr_sa_4.pdf)
- Übersichtliche Informationen zur Blütenbiologie und Bestäubung aus dem ökologischen Gartenbau: [www.pflanzen.de/2001/12/18/bluetenoekologie-bestaebung](http://www.pflanzen.de/2001/12/18/bluetenoekologie-bestaebung)
- Infoteil zur Blütenökologie der Freien Universität Berlin, Botanischer Garten und Botanisches Museum: [www.bgbm.org/BGBM/pr/zurzeit/papers/bluetoeok.htm](http://www.bgbm.org/BGBM/pr/zurzeit/papers/bluetoeok.htm)
- Einführung in die Blütenökologie der Universität Bayreuth: [www.old.uni-bayreuth.de/departments/planta2/teaching/Bluetenoekologie/bluetenintro.html](http://www.old.uni-bayreuth.de/departments/planta2/teaching/Bluetenoekologie/bluetenintro.html)
- Informationen zu den Samenpflanzen, speziell zu den hier bearbeiteten Bedecktsamern aus wikipedia: [de.wikipedia.org/wiki/Bedecktsamer](http://de.wikipedia.org/wiki/Bedecktsamer)
- Arbeitsbogen zur Blütenökologie für 9tes und 10tes Schuljahr: [www.bgbm.org/bgbm/museum/expo/2003/arbeitsbogen.htm](http://www.bgbm.org/bgbm/museum/expo/2003/arbeitsbogen.htm)

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: A, I, W, U.

## C: CBD – Convention on Biological Diversity

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

Weltweit sterben täglich 150 Tier- und Pflanzenarten aus, nach der Statistik der Weltnaturschutzunion IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) stehen mehr als 16 000 Arten von gut 40 000 bewerteten Arten auf der Roten Liste der bedrohten Tier- und Pflanzenarten 2007. So bedrohlich steht es um die biologische Vielfalt: die Vielfalt der Lebensräume, die Artenvielfalt und die genetische Vielfalt. Dazu gehören auch die Menschen in manchen Regionen unserer Erde. Sie sind durch ein Netz mit allen anderen Lebewesen verknüpft:

Wenn durch den heute dramatischen Lebensraum- und Artenverlust Löcher und Ungleichgewichte entstehen, trägt das ehemals sichere Netz immer weniger!

Viele Menschen nehmen das Artensterben als geografisch fernes Problem wahr. Tatsächlich aber hat Deutschland die höchsten Gefährdungsraten wildlebender Tiere und Pflanzen in Europa. Gleichzeitig ist Deutschland Gastgeber der 9. Vertragsstaatenkonferenz des Übereinkommens über die biologische Vielfalt – der Convention on Biological Diversity, kurz CBD. Mehr als 5 000 Menschen kamen aus aller Welt zusammen, um über die biologische Vielfalt und ihren möglichen Schutz zu verhandeln. Die CBD ist eine der drei UN-Konventionen, die 1992 auf dem Erdgipfel in Rio de Janeiro beschlossen wurden: Die Klimarahmenkonvention, die Konvention zur biologischen Vielfalt und die Konvention zur Bekämpfung der Wüstenbildung.

Ziel dieser Aktion ist es, einen Einblick in die weltweite Bedeutung der Konvention zur biologischen Vielfalt zu erhalten. Das Thema ist im Internet sehr anschaulich präsent. Deshalb erarbeiten sich Schülerinnen und Schüler Grundlagen mit Hilfe einer Internetrecherche.



Abbildung 12: Verantwortung für die Erhaltung der biologischen Vielfalt

<b>Bildungsbereich</b>	gesellschaftswissenschaftlich, sprachlich
<b>Lernzugang</b>	kognitiv
<b>Biodiversitätsebene</b>	alle
<b>Schwerpunktthema</b>	Überblick zum Übereinkommen zur biologischen Vielfalt

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	jederzeit
<b>Veranstaltungsort</b>	Ort mit Internetausstattung
<b>Zeitdauer</b>	4 Stunden
<b>Alter</b>	ab 16 Jahren
<b>Arbeitsform</b>	Partnerarbeit, Arbeit im Plenum

#### Hintergrundinformationen

Kaum zu glauben: Fast überall gibt es Lebewesen, egal, wie unwirtlich manche Gegenden scheinen. Das Geheimnis dieses Erfolgs heißt biologische Vielfalt. Für fast alle Umweltbedingungen haben Organismen eine Lösung gefunden, wie sie unter diesen bestehen können. Vielfältigste Anpassungen an unterschiedlichste Gegebenheiten und die Möglichkeit der Anpassung an sich ändernde Umweltbedingungen zeichnen das Leben aus. Das gilt auch für extreme Veränderungen wie den Klimawandel. Die Vielfalt der Arten, der Gene und der Ökosysteme ist die Lebensversicherung der Natur! Und damit auch die des Menschen. Denn seine Ernährung, Gesunderhaltung, Energieversorgung und sein intakter Wohnraum hängen ebenfalls von der biologischen Vielfalt ab.

Der wissenschaftliche Ausdruck für die biologische Vielfalt ist **Biodiversität**.

Die Biodiversität existiert auf drei Ebenen:

1. Vielfalt der Lebensräume, in denen die Lebewesen voneinander abhängen,
2. Vielfalt der Arten, die die Evolution im Laufe der Jahrtausende hervorgebracht hat,
3. genetische Vielfalt, die Vielfalt der Erbanlagen in Individuen einer Art.

Die Vielfalt erscheint unermesslich:

„Die Wissenschaft hat bislang etwa 1,8 Millionen Spezies beschrieben. Allein in Deutschland sind es rund 48000 Tierarten und 28000 Pflanzen- und Pilzarten. Das klingt beeindruckend, ist aber nur ein Bruchteil dessen, was es vermutlich noch zu entdecken gibt: weltweit mindestens 15 Millionen Arten.“, so heißt es auf der Seite Naturallianz des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

„Allerdings nimmt der Artenreichtum schneller ab, als die Forschung entdecken kann. Bei Säugetieren und Vögeln ist die natürliche Aussterberate heute um den Faktor 100 bis 1000 überschritten. Gründe gibt es viele: Der Raubbau an der Natur lässt aus Wäldern Agrarsteppen entstehen, und Flussauen machen Siedlungen Platz. Vom Menschen eingeschleppte Arten verdrängen die einheimische Flora und Fauna. Und auch der Klimawandel beeinträchtigt Lebensgemeinschaften, etwa weil weniger Niederschläge fallen. Ökosysteme sind Funktionsgefüge: Eine Art hängt von der anderen ab. Stirbt die eine aus, kann das zum Verlust anderer Arten führen. Das Ausmaß dieses Dominoeffekts ist noch kaum erforscht. Klar ist aber: Wer das Naturkapital verschwendet, gefährdet die Zukunftschancen der Menschen.“

Diese Gefahr hat die Welt-Staatengemeinschaft, die UN erkannt. Deshalb wurde 1992 beim Erdgipfel in Rio de Janeiro das Übereinkommen über die biologische Vielfalt beschlossen. 189 Staaten und die Europäische Union (EU) haben es unterzeichnet.

Grundlage des Übereinkommens ist die Einsicht, dass die Bewahrung der biologischen Vielfalt ein Anliegen der gesamten Menschheit ist. Es handelt sich nicht um eine reine Naturschutzkonvention: Das Übereinkom-

men greift die Nutzung – und damit das wirtschaftliche Potential der natürlichen Ressourcen – als wesentlichen Aspekt der Erhaltung der biologischen Vielfalt auf. Zudem regelt es die Zusammenarbeit zwischen den Industrieländern, wo sich ein Großteil des technischen Wissens für die Nutzung der biologischen Vielfalt befindet, und den Entwicklungsländern, wo ein Großteil der biologischen Vielfalt der Welt vorkommt und wertvolles traditionelles Wissen für die traditionelle Nutzung vorhanden ist.

Bei dem Übereinkommen über die biologische Vielfalt geht es um die Wahrung der Lebensgrundlagen künftiger Generationen!

Deshalb hat das Übereinkommen, die **Convention on Biological Diversity**, kurz **CBD**, drei im Folgenden genannten, gleichrangigen Ziele.

1. Erhalt der biologischen Vielfalt
2. Nachhaltige Nutzung der Bestandteile der biologischen Vielfalt (Rohstoffe aus der Natur, Flächen und Gewässer)
3. Sicherstellung einer global und regional ausgewogenen Aufteilung der Vorteile aus der Nutzung genetischer Ressourcen

Die neunte UN-Naturschutzkonferenz im Mai 2008 in Bonn ist das letzte Treffen der Vertragsstaaten vor einem entscheidenden Datum: dem Jahr 2010. Bis 2010 will die Weltgemeinschaft den Verlust der biologischen Vielfalt entscheidend begrenzen!

Demnach ist das globale Ziel zum Countdown 2010 die Verlustrate der Biodiversität konstant zu halten. In der EU und auf pan-europäischer Ebene ist das Ziel noch ehrgeiziger:

Der Verlust an Biodiversität soll gestoppt werden, wie im Internet unter [www.countdown2010.net/?id=35](http://www.countdown2010.net/?id=35) dargestellt! In den UN-Naturschutzkonferenzen werden Strategien entwickelt wie die Ziele erreicht werden können. Da der Weg zur Erreichung des Ziels komplex ist, wird in Teilschritten vorgegangen.



Abbildung 13: Countdown 2010 – Quelle: [www.countdown2010.net](http://www.countdown2010.net)

Bei der neunten Vertragstaatenkonferenz in Bonn 2008 standen die vier Themen oben:

- Biologische Ressourcen sollen stärker als bisher auch den Ländern zugute kommen, aus denen sie stammen.
- Zum Schutz der Vielfalt steht zu wenig Geld zur Verfügung. In Bonn wurden mit den Delegierten innovative Ansätze diskutiert, wie die finanzielle Lage verbessert werden kann – Abgaben für die Nutzung globaler Umweltgüter oder Prämien für die Vereinbarung, auf die Nutzung wertvoller Naturgüter zu verzichten. Es geht grundsätzlich auch darum, alternative Finanzierungsquellen zu schaffen.
- Auf einer früheren Naturschutzkonferenz hat sich Deutschland nachdrücklich für ein welt-

weites Netz von Schutzgebieten eingesetzt. Etliche Schutzgebiete sind in der Zwischenzeit entstanden, aber noch nicht genug. Es fehlen vor allem solche zum Schutz der Meeresvielfalt. Bonn soll hier den Durchbruch bringen.

- Die bisherigen Beschlüsse zum Schutz der Wälder haben sich als fruchtbar erwiesen, müssen aber erweitert werden, vor allem mit Blick auf den Klimawandel.

Deutschland hat sich – wie jede Vertragspartei verpflichtet – einen nationalen Plan zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt zu entwickeln und im November 2007 die „Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt“ vorgelegt: [www.bmu.de/naturschutz\\_biologische\\_vielfalt/downloads/doc/40333.php](http://www.bmu.de/naturschutz_biologische_vielfalt/downloads/doc/40333.php)

## C: CBD – Convention on Biological Diversity

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Sie leben in klirrender Kälte oder in flirrender Hitze, auf Berggipfeln und in Meeresgräben: kaum ein Winkel der Erde ist nicht von irgendwelchen oft bizarr aussehenden Organismen bewohnt. Das Geheimnis dieses Erfolgs heißt biologische Vielfalt – die Bandbreite der Tier- und Pflanzenarten reicht von Allerweltsarten bis zu Spezialisten für das Extreme. Und die Vielfalt innerhalb der Arten, das heißt die Variabilität zwischen den Individuen einer Art wiederum führt dazu, dass die am besten an die sich ständig ändernden Umweltbedingungen angepassten Organismen überleben. Die Basis für diese Lebensformvielfalt wiederum bildet die Vielfalt der Lebensräume.

Der wissenschaftliche Begriff für diese biologische Vielfalt ist **Biodiversität**. Diese Biodiversität spielt sich auf drei Ebenen ab:

1. Vielfalt der Lebensräume, in denen die Lebewesen voneinander abhängen,
2. Vielfalt der Arten, die die Evolution im Laufe der Jahrtausende hervorgebracht hat,
3. genetische Vielfalt, die Vielfalt der Erbanlagen in Individuen einer Art.

Das Problem: Der Verlust an biologischer Vielfalt ist dramatisch! Und dieser Verlust ist fast ausschließlich durch den Menschen begründet: Zerstörung von Lebensräumen durch den Bau von Siedlungs-, Industrie- oder Verkehrsflächen, intensive Landwirtschaft aber auch Schadstoffe sorgen für ein Artensterben. Um diesen Verlust zu stoppen und die biologische Vielfalt langfristig zu erhalten haben die Vereinten Nationen, UN, 1992 das Übereinkommen zur biologischen Vielfalt beschlossen: die Convention on Biological Diversity – CBD.

Mit Hilfe dieser Aktion verschafft ihr euch einen Überblick über die CBD: Warum sich so viele Staaten um die Erhaltung der biologischen Vielfalt sorgen, welche Ziele die CBD hat und wie diese Ziele erreicht werden können. Und wie du dich an der Erfüllung der Ziele der CBD beteiligen kannst!

#### Arbeitsauftrag

Teilt die Klasse in drei Gruppen. Die erste Gruppe arbeitet zu Arbeitsauftrag 1. und 2., die zweite zu Arbeitsauftrag 3. und die dritte zu Arbeitsauftrag 4. und 5.

– Ihr benötigt einen Internetzugang und Papier, Stifte und Poster um eure Ergebnisse zu veranschaulichen.

1. Wofür brauchen wir die biologische Vielfalt? Sammelt mindestens zehn Gründe und sortiert sie in Gruppen.
2. Benennt die Probleme, die es für die Erhaltung der biologischen Vielfalt gibt und benennt, wer für dieses Problem verantwortlich ist. Nutzt das Arbeitsblatt 1.
3. Beschreibt, was die CBD ist, welche Ziele und Arbeitsweisen sie verfolgt. Nutzt das Arbeitsblatt.
4. Die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt beschreibt Wege, wie Deutschland die Probleme lösen und die biologische Vielfalt erhalten will. Nutzt das Arbeitsblatt. Welche Lösungsansätze erscheinen dir besonders sinnvoll? Begründe.
5. Überlegt euch, wie ihr euch am Erhalt der biologischen Vielfalt beteiligen könnt. Beschreibt eine Aktion und begründet, inwiefern sie sich positiv auf die Erhaltung der biologischen Vielfalt auswirkt. Schaut euch im Internet um und lasst euch von diesem Aufruf zur Beteiligung an der Erhaltung der biologischen Vielfalt inspirieren: [www.cbd.int/doc/speech/2006/sp-2006-02-17-youth-en.pdf](http://www.cbd.int/doc/speech/2006/sp-2006-02-17-youth-en.pdf)

#### Weiterführende Hinweise und Quellen

- Internetseite zur Kampagne des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: [www.naturallianz.de](http://www.naturallianz.de)
- Informationsseiten des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zur Bedrohung der biologischen Vielfalt: [www.naturallianz.de/bedrohte-vielfalt.html](http://www.naturallianz.de/bedrohte-vielfalt.html)
- Grundlagenwissen zur biologischen Vielfalt des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: [www.naturallianz.de/faq.html](http://www.naturallianz.de/faq.html)
- Internetseite der Vereinten Nationen zur CBD (in Englisch): [www.cbd.int](http://www.cbd.int)
- Internetseite des Deutschen Clearing-House Mechanismus: [www.biodiv-chm.de](http://www.biodiv-chm.de)
- Informationen der Stadt Bonn zur UN-Konferenz zur CBD in Bonn: [www.bonn.de](http://www.bonn.de)
- Portal für Jugendliche „Tauch ein in die Vielfalt des Lebens“ der Deutschen Umwelthilfe: [www.biodive.de](http://www.biodive.de)
- Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: alle Kapitel



## Arbeitsblatt

Schaut euch das Diagramm des WWF an.  
Was sagt es im Hinblick auf die Entwicklung der biologischen Vielfalt aus?

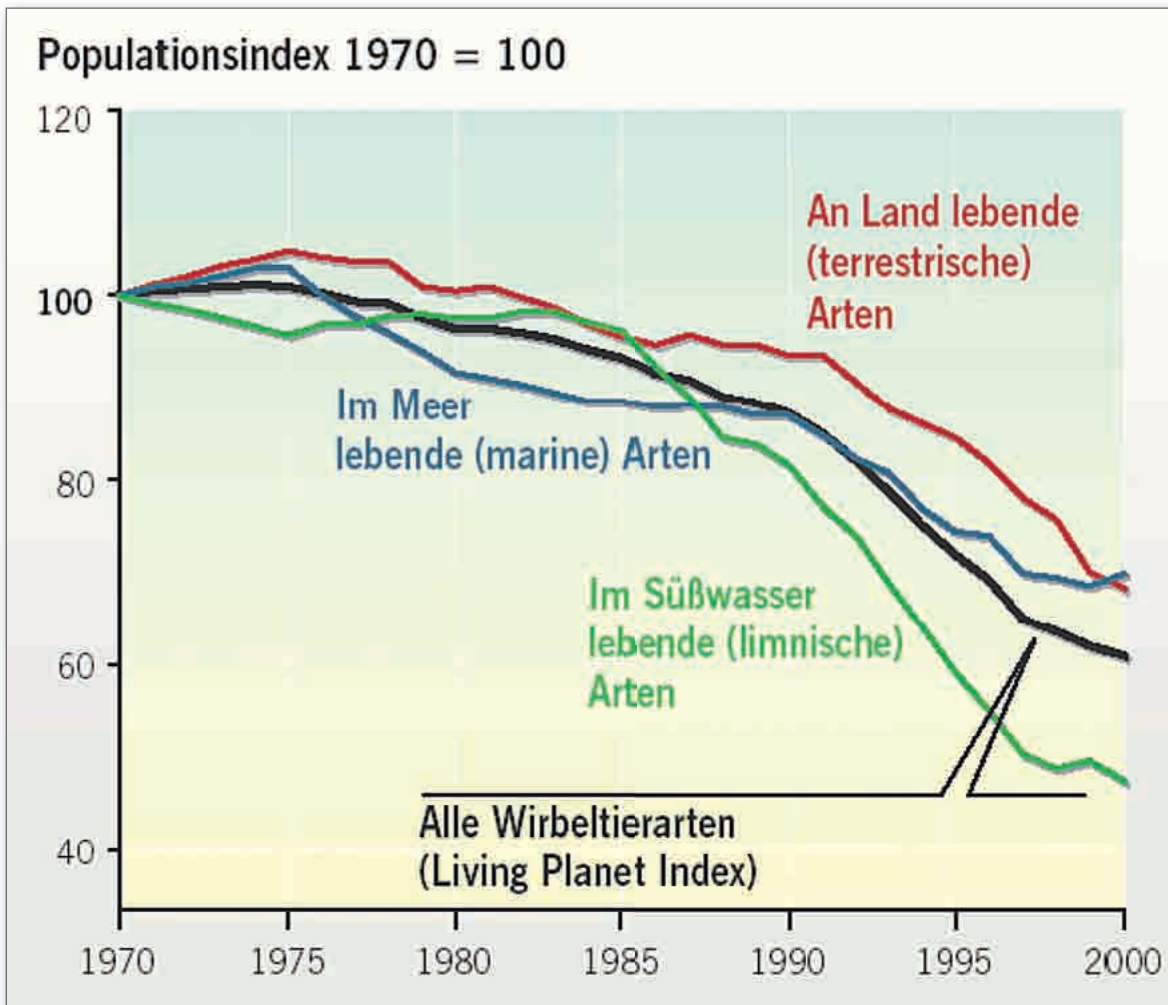


Abbildung 14: World Wide Fund for Nature und UNEP – World Conservation Monitoring Centre

## Arbeitsblatt: Ziele und Arbeitsweisen der CBD

- Der Erhalt der Biodiversität ist eine gemeinsame Sorge der Menschheit
- Staaten haben ihre souveränen Rechte über ihre eigenen biologischen Ressourcen
- Staaten sind verantwortlich für den Erhalt ihrer Biodiversität und die Nutzung ihrer biologischen Ressourcen in einer nachhaltigen Weise
- Die Umsetzung der CBD erfolgt durch nationale Pläne und Strategien
- Der Ansatz und die Arbeitsweise ist zusammenfassend und fächerübergreifend
- Umweltaspekte werden mit Entwicklung verbunden
- Die Lasten aber auch die Gewinne des Schutzes und der nachhaltigen Nutzung sollen gerecht aufgeteilt werden

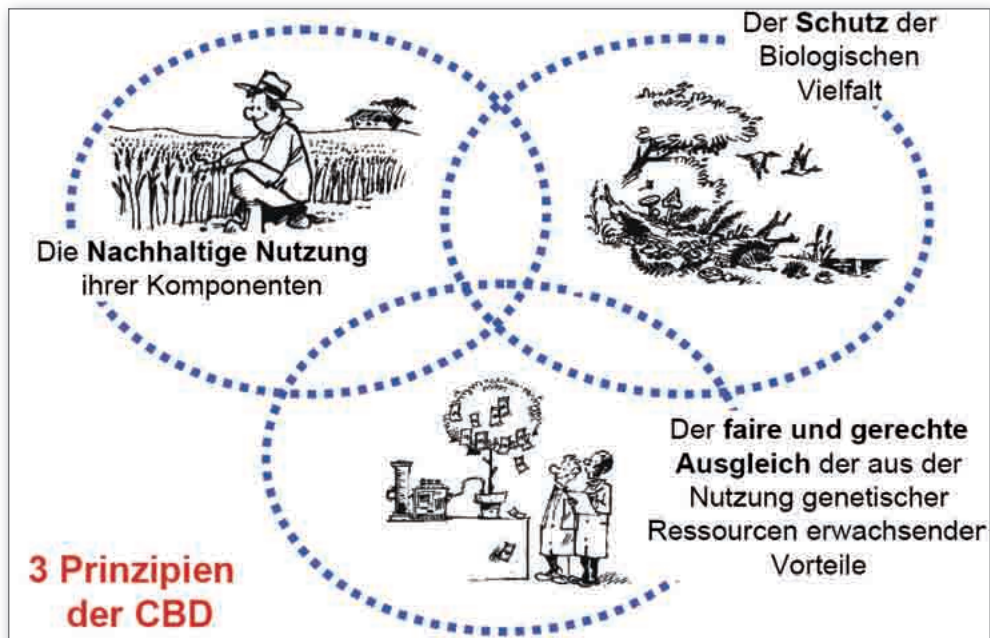


Abbildung 15 und 16 – Quelle: Vortrag von Carsten Nesshoefer Helmholtz Zentrum für Umweltforschung UFZ, 10.1.2008, Vorlesungsreihe an der Leuphana Universität Lüneburg in Kooperation mit der Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz

## Arbeitsblatt: Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt

Die Bundesregierung hat am 7. November 2007 die unter Federführung des Bundesumweltministeriums erarbeitete Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt beschlossen. Damit liegt in Deutschland erstmals eine umfassende und anspruchsvolle Strategie zur Umsetzung des UN-Übereinkommens über die biologische Vielfalt vor, die 330 Ziele und 430 Maßnahmen zu allen biodiversitätsrelevanten Themen enthält.

Quelle: [www.bmu.de/naturschutz\\_biologische\\_vielfalt/downloads/doc/40332.php](http://www.bmu.de/naturschutz_biologische_vielfalt/downloads/doc/40332.php)

Download der Publikation „Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt“: [www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/biolog\\_vielfalt\\_strategie\\_nov07.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/biolog_vielfalt_strategie_nov07.pdf)

Die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt beschreibt Wege, wie Deutschland die Probleme lösen und die biologische Vielfalt erhalten will.

Vorschlag: Schau in der Publikation in die Aktionsfelder.

Beschreibe die im Text dargestellten Aktionsfelder und eine Umsetzungsmaßnahme, deren Lösungsansatz dir besonders sinnvoll erscheint. Begründe:

## D: Deutschland – Vielfalt der Landschaften kennen lernen

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

Vom Hochgebirge bis zum Wattenmeer: Deutschland besitzt eine enorme Vielfalt an Landschaften und Lebensräumen, die wiederum das Überleben der spezialisierten heimischen Tier- und Pflanzenarten gewährleisten. Ein Blick auf den Atlas veranschaulicht die unterschiedlichsten naturräumlichen Gegebenheiten mit Höhenstufen bis zu 3000 m, das abwechslungsreiche Relief, verschiedenste Bodentypen und unterschiedliche Klimaausprägungen. Die Alpen und die Mittelgebirge, die Flussniederungen und die Küstengebiete sind Landschaften, die gleichermaßen Naturerlebnisräume und Lebensgrundlage für uns Menschen sind.

Der ursprünglich vorherrschende Lebensraumtyp in Deutschland ist der Laubwald. Dies ist die so genannte potenzielle natürliche Vegetation. Ohne den Einfluss des Menschen würden sich großflächige Waldgebiete regenerieren, wobei der Buchenwald in unterschiedlichen Ausprägungen vorherrschen würde. Wie alle anderen Organismen auch, steht der Mensch in enger Wechselbeziehung zu seiner Umwelt. Seit den letzten zwei bis drei Jahrtausenden greift er jedoch so erheblich in das ökologische Gleichgewicht ein, dass die ursprüngliche Naturlandschaft in eine Kulturlandschaft umgewandelt wurde. Wildnisgebiete gibt es kaum noch – weniger als 1 Prozent der Landesfläche, meist an extremen Standorten!

Aber auch die über Jahrhunderte entwickelten Kulturlandschaften Deutschlands sind vielfältig strukturierte Landschaften und weisen oftmals eine regionaltypische Eigenart auf, die oft durch eine traditionelle Nutzung geprägt ist. Denken wir nur einmal an die Lüneburger Heide, die sich durch die Jahrtausende währende landwirtschaftliche Nutzung durch den Menschen entwickelt hat. Sowohl die Naturlandschaften als auch die naturnahen Kulturlandschaften haben ihren besonderen Wert.

Ziel dieser Aktion ist es, einen Einblick in die Vielfalt der Landschaften in Deutschland zu erhalten.

<b>Bildungsbereich</b>	naturwissenschaftlich-mathematisch, künstlerisch-musisch
<b>Lernzugang</b>	sinnlich, kognitiv
<b>Biodiversitätsebene</b>	Vielfalt der Lebensräume, Artenvielfalt
<b>Schwerpunktthema</b>	Ökosysteme und Lebensräume

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	jederzeit
<b>Veranstaltungsort</b>	Schule, Wildpark
<b>Zeitdauer</b>	drei Stunden
<b>Alter</b>	10-12 Jahre
<b>Arbeitsform</b>	Einzelarbeit, Arbeit im Klassenverband

#### Hintergrundinformationen

Durch die intensive Nutzung der Landschaft ist ihr ursprünglicher Charakter oftmals verloren gegangen. Nur wenige Kinder und Jugendliche erleben die Naturlandschaften Deutschlands live und verfügen über Kenntnisse hinsichtlich des Arteninventars. Dennoch faszinieren insbesondere Tiere der Wildnis in Naturlandschaften nach wie vor, wie der starke Zulauf bei Kinofilmen wie „Unsere Erde“ zeigt. Um eine Begeisterung auch für die heimischen Lebensräume und Lebewesen zu wecken, wird daher diese Aktion vorgeschlagen.

Mit Hilfe der kostenlos erhältlichen Poster des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit erschließen sich die Schülerinnen und Schüler die Wildnis in den extremen Ökosystemen/Lebensräumen:

- Wir erhalten Lebensräume – in den Alpen
- Wir erhalten Lebensräume – im Wattenmeer

Diese Materialien sind im Internet unter [www.bmu.de](http://www.bmu.de) zu sehen und können beim [bmu@broschuerenversand.de](mailto:bmu@broschuerenversand.de) bestellt werden. Dies gilt auch für das in dieser Aktion ebenfalls einbezogene „Lebensraum Malbuch“, das einen weiteren Zugang zum Thema ermöglicht. Es wird die Verwendung von Atlanten und des Internet, insbesondere von Google Earth für die Recherche empfohlen.

Zur Hintergrundinformation werden die Haupt-Landschaften Deutschlands, die Küste, die Flussniederungen, Mittelgebirge und Gebirge kurz beschrieben.

Aus der Vogelperspektive wirkt die Küste mit dem Wattenmeer im Norden Deutschlands wie ein Organismus. Priele durchziehen die weiten Wattflächen wie Adern. Bestimmt durch den Rhythmus der Gezeiten glitzern sie wassergefüllt silbrig oder fallen in ein schlammiges Grau oder sandiges Gelb bei Ebbe. Nicht nur die Farben und das Erscheinungsbild, sondern auch die Lebewesen hängen vom wechselnden Wasserstand ab. Die reiche Vogelwelt findet bei Ebbe einen gedeckten Tisch vor. Zur Zugzeit rasten hier Abertausende unterschiedlichster Vogelarten. Vom Wattwurm über die Muscheln bis zu Insekten gibt es für sie vielfältige Nahrung, auch für die Seehunde, die die Sandbänke zur Aufzucht ihrer Jungtiere nutzen. Diese Nahrungsquellen haben sich die Vögel auf interessante Art und Weise erschlossen: Die Schnäbel weisen in Anpassung an die Nahrung eine besondere Form auf.

In der Pflanzenwelt dominieren Algen, die oftmals freischwimmend leben. Ist fester Grund, wie zum Beispiel im Felswatt bei Helgoland vorhanden, dann überrascht die Formen- und Farbenvielfalt fest verankerter Algen.

Große Ströme münden in die Nordsee und auch die Flussniederungen werden durch die unterschiedlichen Wasserstände geprägt. Gerade im norddeutschen Raum prägen die ausgedehnten Flussniederungen die Landschaft. Die großen Ströme wie die Elbe mit periodischen Überschwemmungen bestimmen den Wasserhaushalt der Aue. Schneeschmelze im Oberlauf oder massive Regenfälle im Einzugsgebiet lassen den Wasserstand steigen. An diese Landschaft sind Arten wie der Biber besonders gut angepasst. Auenlandschaften mit stehenden und fließenden Gewässern bieten günstige Lebensbedingungen für Amphibien und Fische wie Rotbauchunke und Laubfrosch oder den Bitterling. Über 250 Vogelarten wie der Rotmilan, Eisvogel, Weiß- und Schwarzstorch finden gerade an der mittleren Elbe ideale Brut- und Nahrungsmöglichkeiten. Die Flusslandschaften in Deutschland sind heute Kulturlandschaften, da sie dem Menschen unter anderem Folgendes boten: Wasser als Trinkwasser, Energiequelle für Mühlen, als Transportweg und die Aue mit wertvollem Bau- und Brennholz sowie fruchtbaren Böden und Wild. Zum Schutz vor Hochwasser hat der Mensch Deiche gebaut und den Fluss in ein engeres Bett gezwängt.

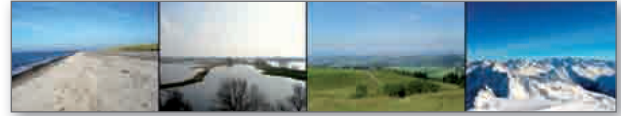


Abbildung 17: Vier bedeutende Landschaften in Deutschland

Weiter in Richtung Süden erheben sich Gebirgszüge bis 1500 m. Sie werden als Mittelgebirge bezeichnet, solange sie diese Höhe nicht überschreiten. Beispiele für bemerkenswerte Mittelgebirgslandschaften sind der Harz (Brocken 1142 m), der Bayrische Wald (Großer Arber 1457 m), der Thüringer Wald (Großer Inselberg 918m) und die Rhön (Wasserkuppe 950m). Die Mittelgebirge sind überwiegend Kulturlandschaften und durch kuppige bewaldete Berge mit offenen Tälern gekennzeichnet. Auf Grund ihrer landschaftlichen Schönheit und der trotz der Nutzung oftmals noch erhaltenen Artenvielfalt sind große Flächen der Mittelgebirge zu Schutzgebieten erklärt worden. In ausgedehnten Wäldern leben Rothirsch, Uhu, Fuchs und in ganz beruhigten Bereichen fühlen sich Wildkatze und Luchs wohl.

An der südlichen Landesgrenze erstrecken sich die Alpen - das höchste Gebirge Europas, das mit dem Montblanc in Frankreich eine Höhe von 4807m erreicht. Deutschland hat nur einen geringen Flächenanteil an den Alpen – in Bayern. Die Entstehung der Alpen reicht bis ins Erdmittelalter vor ca. 250 Millionen Jahren zurück, als sich dicke Kalkschichten durch die Überflutung ausbildeten. Diese Schichten wurden im Tertiär, vor ca. 70 Millionen Jahren durch erdinnere Kräfte (Magma) aufgefaltet und während der Eiszeiten haben Gletscher das heutige eindrucksvolle Bild weiter geprägt.

Die Vegetation ändert sich je nach Höhenlage. So herrscht bis 1500 m die Kulturland- und Laubwaldzone vor, es schließt sich der Nadelwald an und über 1800 m beginnt die Latschenkieferzone. Von 2000 m bis 2300 m folgt die Zone der alpinen Zwergsträucher und Matten und schließlich die Polsterpflanzen und Flechten, die über 3000m dem Schnee und Eis das Regiment überlassen. Den Höhenstufen entsprechend lebt eine angepasste Tierwelt mit Steinbock, Gams, Murmeltier und Steinadler während unter den Alpenpflanzen der Stengellose Enzian und die Alpenrose neben dem Edelweiß berühmt sind.

## D: Deutschland – Vielfalt der Landschaften kennen lernen

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Warst du schon einmal in den Alpen, kennst du den höchsten Berg Deutschlands?

Und wo ist die Landschaft ganz platt? Klar, im Watt!

Die Natur hat nicht nur ganz weit weg in der afrikanischen Savanne oder im tropischen Regenwald viel zu bieten. Gerade auch in Deutschland gibt es Lebensräume, an die sich die Tiere und Pflanzen angepasst haben.

Hier ist noch ein Stück Wildnis erhalten geblieben, das du mit dieser Aktion erkunden kannst.

Welchen Landschaftsräume außer dem Hochgebirge und der Küste kennst du noch?

Begebe dich auf eine Entdeckungsreise durch Deutschland.

Gibt es ein Lieblingstier, das in einer dieser Landschaften lebt?

#### Arbeitsauftrag

1. Unternehmt im Klassenverband eine Entdeckungsreise durch Deutschland und erkundet welche vier wesentlichen Landschaftsformen es gibt. Lasst euch dazu von eurer Lehrerin

oder eurem Lehrer begleiten. Nutzt den Atlas und Karten aus dem Internet. Für die Recherche ist Google Earth besonders geeignet.

2. Notiert diese Landschaftsformen und beschreibt sie.
3. Welche Tiere und Pflanzen leben in den Landschaften? Informiert euch in den Materialien des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Internet unter [www.bmu.de](http://www.bmu.de), Download für „Das Lebensraum Malbuch“ [www.bmu.de/artenschutz/downloads/doc/38651.php](http://www.bmu.de/artenschutz/downloads/doc/38651.php).
4. Jetzt arbeitet jeder für sich alleine weiter: Suche dir ein Lieblingstier aus einer Landschaftsform heraus und informiere dich darüber. Fasse deine Ergebnisse in Form eines Posters und einer Zeichnung zusammen. Nutze auch „Das Lebensraum Malbuch“

#### Weiterführende Hinweise und Quellen

- Das Lebensraum Malbuch des BMU – Informationen zu Lebensräumen und Arten des Bundesumweltministeriums – Download: [www.bmu.de/artenschutz/downloads/doc/38651.php](http://www.bmu.de/artenschutz/downloads/doc/38651.php)
- Informationen zum Artenschutz und zum Naturschutz des BMU: [www.bmu.de/artenschutz](http://www.bmu.de/artenschutz) und [www.bmu.de/naturschutz\\_biologische\\_vielfalt](http://www.bmu.de/naturschutz_biologische_vielfalt)

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: H, V, W.

## E: „Energiepflanzen“ – Freund oder Feind der Artenvielfalt?

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

Werden Pflanzen als Energieträger für die Wärme-, Strom- und Kraftstoffgewinnung eingesetzt, spricht man von Energiepflanzen. Ein Beispiel für eine Energiepflanze ist der Mais, ein wichtiger Produzent von Biomasse für Biogasanlagen. Seine Anbaufläche hat sich bundesweit im Jahr 2006 gegenüber dem Vorjahr mehr als verdoppelt. Nachwachsende Rohstoffe, die auf heimischen Böden gedeihen, leisten einen wichtigen Beitrag für eine vom Import unabhängige, ressourcenschonende und damit klimafreundliche Rohstoff- und Energieversorgung.

In diesem Kapitel geht es darum, die Vor- und Nachteile einer vergrößerten Anbaufläche von Energiemais (im Hinblick auf die Landschaftsform, die Bodengefährdung, den Gewässerschutz, den Umbruch von ackerfähigem Grünland, die Fruchtfolge, die Nutzung von Stilllegungsflächen) und den Erhalt oder den Rückgang der Artenvielfalt aufzulisten. Die Schüler haben die Aufgabe sich per Internet zum Thema Energiepflanzen, nachwachsende Rohstoffe, Biomasse und Biogas einen thematischen Überblick zu verschaffen. In Arbeitsgruppen werden die Vor- und Nachteile erhöhter Anbauflächen von „Energiemais“ erarbeitet und in eine Tabelle eingetragen. Für kritische Punkte sollen mögliche Lösungswege diskutiert werden.

Ziel ist es, für die Zukunft mögliche Lösungswege zum Erhalt der Artenvielfalt in Verknüpfung mit dem Anbau nachwachsender Rohstoffe herauszuarbeiten und den eigenen Umgang mit Energie im Tagesablauf zu überdenken.



Abbildung 18: Maisanbau

<b>Bildungsbereich</b>	naturwissenschaftlich-mathematisch, gesellschaftswissenschaftlich
<b>Lernzugang</b>	kognitiv
<b>Biodiversitätsebene</b>	Artenvielfalt, Vielfalt der Lebensräume und Ökosysteme
<b>Schwerpunktthema</b>	nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt, Klimaschutz und biologische Vielfalt

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	ganzjährig
<b>Veranstaltungsort</b>	Schule
<b>Zeitdauer</b>	fünf Stunden
<b>Alter</b>	ab 12 Jahre
<b>Arbeitsform</b>	Kleingruppenarbeit, Arbeit im Klassenverband

#### Hintergrundinformationen

Die fossilen Energieträger wie Erdöl, Kohle und Erdgas sind nur in endlichen Mengen vorhanden. Gleichzeitig

nimmt der Energieverbrauch zu und bewirkt erhöhte CO<sub>2</sub>-Ausstöße, welche die Klimaerwärmung vorantreiben. Klimaschonende Alternativen wie die erneuerbaren Energien sind in Zukunft unumgänglich:

- **Sonnenenergie:** In der Fotovoltaik wird Sonnenenergie mit Hilfe von Solarzellen direkt in elektrische Energie umgewandelt, in der Solarthermie wird die Sonnenenergie zur Warmwassergewinnung genutzt.
- **Windenergie:** Windkraftwerke sind indirekt auf Sonneneinstrahlung, welche das Temperaturgefälle zur Entstehung von Wind bewirkt, angewiesen.
- **Wasserkraft:** Außer bei Gezeitenkraftwerken, beruht die Energie der Wasserkraftwerke auch auf Sonnenenergie (natürlicher Wasserkreislauf).
- **Geothermie:** Nutzung der Erdwärme.
- **Biomasse:** Pflanzen nutzen die Sonnenenergie, um energiereiche Kohlenstoffverbindungen aus Wasser und Kohlenstoffdioxid zu synthetisieren. Pflanzen sind CO<sub>2</sub>-neutrale Energieträger. Bei ihrer Nutzung entstehen keine zusätzlichen CO<sub>2</sub>-Ausstöße. Pflanzenmaterial wird als Biomasse bezeichnet.

In diesem Kapitel geht es um den zunehmenden Anbau der Energiepflanzen in Deutschland, und damit der Biomasse, als einem der wichtigsten Produkte der Nachwachsenden Rohstoffe. Die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. ([www.fnr-server.de](http://www.fnr-server.de)) definiert: „Nachwachsende Rohstoffe sind land- und forstwirtschaftlich erzeugte Produkte, die einer Verwendung im Nichtnahrungsbereich zugeführt werden“, ...Verwendungszweck der Rohstoffe aus der Natur können die industrielle Weiterverarbeitung, aber auch die Erzeugung von Wärme, Strom und andere Energieformen sein. Die Fachagentur beschreibt die Vorteile nachwachsender Rohstoffe als mögliche mittel- bis langfristige Beiträge zu Lösungen von wirtschafts-, umwelt- und gesellschaftsrelevanten Problemen. Demnach erlaubt die energetische und stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe den Einstieg in Kreislaufwirtschaftssysteme und damit die Entwicklung einer nachhaltigen Wirtschaftsform im Sinne des „Sustainable Development“ und der Agenda 21. Der Ausbau der energetischen Nutzung von Biomasse in

Deutschland kommt dem im Weißbuch der EU-Kommission „Energie für die Zukunft – Erneuerbare Energieträger“ genannten Ziel, das Energieaufkommen aus Biomasse in der EU bis zum Jahr 2010 zu verdreifachen, entgegen.“

Die Energiepflanzen liefern die Biomasse für Wärme, Strom und Kraftstoffe. Damit besitzt die Bioenergie aus Energiepflanzen gegenüber den vielen anderen erneuerbaren Energien ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal und die Nachfrage boomt. Nicht zuletzt auch, weil wegen steigender CO<sub>2</sub>-Emissionen und der Endlichkeit der fossilen Rohstoffe dringend Handlungsbedarf besteht. Auf heimischen Boden gewachsene Bioenergie bietet eine vom Import unabhängige Rohstoff- und Energieversorgung.

Jedoch: Energiepflanzen werden ausschließlich für die energetische Nutzung angebaut. Dementsprechend entfallen die Flächen für die Nahrungsmittelerzeugung. Oftmals wird für die Bereitstellung von Anbauflächen von Energiepflanzen Grünland umgebrochen oder naturnahe Flächen in intensive Nutzung genommen. Der Artenreichtum in der Kulturlandschaft geht durch den Anbau von Energiepflanzen immer mehr zurück. Durch Torfzersetzung beim Anbau auf Moorböden oder durch Humusschwund entstehen zusätzliche CO<sub>2</sub>-Emissionen, die bei einer CO<sub>2</sub>-Bilanz zu berücksichtigen sind. „Seit Inkrafttreten des „Erneuerbare-Energien-Gesetzes“ hat sich die Stromerzeugung aus Biomasse fast verfünffacht. Der Zuwachs betrug 2006 über 5000 GWh. Die Stromerzeugung aus Biomasse ist damit weitaus stärker angewachsen als die aus den anderen regenerativen Energiequellen.“ (Erneuerbare Energien in Zahlen, 2007, [www.bmu.de](http://www.bmu.de)). Ähnliche Verhältnisse sind auch in der Wärmeerzeugung aus Biomasse zu beobachten und gehen mit einer zunehmenden Errichtung von Biogasanlagen einher. In einer Grafik zur Maisanbaufläche zur Biogasnutzung der ZMP (Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle) beträgt die Zunahme der bundesweiten Maisanbaufläche zum Vorjahr 54 Prozent. Das Bundesland Niedersachsen hat den höchsten Flächenanteil ([www.zmp.de/presse/agrarwoche/marktgrafik/2008\\_02\\_25\\_zmpmarktgrafik.asp](http://www.zmp.de/presse/agrarwoche/marktgrafik/2008_02_25_zmpmarktgrafik.asp)).



## E: „Energiepflanzen“ – Freund oder Feind der Artenvielfalt?

### Arbeitsteil

#### Einleitung

In diesem Kapitel geht es um die nachwachsenden Rohstoffe, die Biomasse, als Beitrag zu den erneuerbaren Energieträgern. Kennst du verrottbare folienähnliche Tüten mit Kartoffelstärkeanteilen? Hast du schon mal ein Paket mit Maisflocken als Verpackungsmaterial geöffnet? Wusstest du, dass aus der Flachspflanze Dämmstoffe für Häuser produziert werden? Auch hochwertige Schmierstoffe werden aus Pflanzenölen von Sonnenblume und Raps hergestellt!

Und ganz aktuell: Kennst du die so genannten Energiepflanzen, wie Mais, Raps und Zuckerrübe, aus deren Biomasse direkt Kraftstoffe wie Biodiesel oder Biogas zum Heizen hergestellt werden. In Zeiten des knapper werdenden Erdöls nimmt die Bedeutung der klimaschonenden Energiequellen, insbesondere der nachwachsenden Rohstoffe – hier Biomasse – zu.

In diesem Projekt setzt ihr euch mit den Vor- und Nachteilen der landwirtschaftlichen Energiegewinnung aus Biomasse speziell mit dem Anbau des Energiemais auseinander. Welche Folgen und Konsequenzen hat der zunehmende Anbau von Energiepflanzen? Bilde dir deine eigene Meinung zum Thema Anbau von Energiepflanzen und Artenvielfalt.

#### Arbeitsauftrag

1. Teilt euch in Kleingruppen auf und informiert euch bei den ersten drei Links aus den weiterführenden Hinweisen.
2. Erstellt in jeder Kleingruppe eine Tabelle mit den Vor- und Nachteilen des zunehmenden Anbaus von Energiepflanzen vor allem hinsichtlich der Artenvielfalt!
3. Tauscht euch im Plenum darüber aus und wählt die aussagekräftigsten, kritischen Punkte heraus. Diskutiert und notiert mögliche Lösungswege.

Vielleicht werdet ihr fündig in dem Artikel von Terra-Human unter [www.terra-human.de/journal/web\\_entry.php?id=262](http://www.terra-human.de/journal/web_entry.php?id=262) oder in dem Zehn-Punkte-Papier Biogas unter [http://niedersachsen.nabu.de/m05/m05\\_02/06671.htm](http://niedersachsen.nabu.de/m05/m05_02/06671.htm).

#### Weiterführende Hinweise und Quellen

- [www.fnr.de/cms35/index.php?id=1202&idtitel=303](http://www.fnr.de/cms35/index.php?id=1202&idtitel=303)
- [www.energiepflanzen.info](http://www.energiepflanzen.info)
- Bundesverband erneuerbarer Energien: [www.bee-ev.de](http://www.bee-ev.de)
- [www.terra-human.de/journal/web\\_entry.php?id=262](http://www.terra-human.de/journal/web_entry.php?id=262)
- [http://niedersachsen.nabu.de/m05/m05\\_02/06671.html](http://niedersachsen.nabu.de/m05/m05_02/06671.html)
- [www.bmu/erneuerbare-energien.de](http://www.bmu/erneuerbare-energien.de)
- Es wird die Verwendung der Veröffentlichung „Nachwachsende Rohstoffe“ mit einem Lehrerheft, Schülerheft, Arbeitsblätter und Foliensatz der Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe, [www.fnr.de](http://www.fnr.de), empfohlen: [www.erneuerbare-energien.de/bildung](http://www.erneuerbare-energien.de/bildung)

Weiterführende Aktionen in Zusammenhang mit diesem Kapitel: D, M, S

## F: Frauen für Vielfalt

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

Welche besondere Rolle haben Frauen in Bezug auf die biologische Vielfalt?

Was unterscheidet ihre Art und Weise der Nutzung der natürlichen Ressourcen von derjenigen der Männer?

Über welches besondere Wissen verfügen sie und ergeben sich daraus unterschiedliche Nutzungsrechte?

Demgegenüber steht die Frage inwieweit Frauen vom Verlust der biologischen Vielfalt betroffen sind. Diese Fragen stellen sich sowohl im regionalen als auch im globalen Kontext.

Mit dieser Aktion erarbeiten Schülerinnen und Schüler einen Einblick in das Verhältnis von Frauen und Biodiversität durch Recherche im Internet. Dieser Einblick soll eine Diskussion hinsichtlich der Bedeutung von Frauen für die Erhaltung der Vielfalt und Verteilung der Nutzungsrechte im Bezug auf die biologische Vielfalt ermöglichen.

Darüber hinaus ist bei der Betrachtung und Diskussion der Rolle der Frau im Bezug zur biologischen Vielfalt auch die zeitliche und räumliche Dimension interessant:

Wie war der Zustand in unserer Region früher, wie ist er heute? Gibt es Parallelen im Hinblick auf die globale Betrachtung? Hier können wir bereits bei den Jägern und Sammlerinnen beginnen zu recherchieren, denn vor Jahrtausenden waren die Aufgaben zwischen Männern und Frauen unterschiedlich verteilt. Durch Gespräche mit der Eltern- oder Großelterngeneration können ebenfalls Erkenntnisse hinsichtlich dieses Themas was die eigene Region betrifft gewonnen werden.

<b>Bildungsbereich</b>	gesellschaftswissenschaftlich
<b>Lernzugang</b>	kognitiv
<b>Biodiversitätsebene</b>	Lebensraum-, Artenvielfalt und genetische Vielfalt
<b>Schwerpunktthema</b>	Gender, nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt

### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	alle
<b>Veranstaltungsort</b>	Schule und Umfeld
<b>Zeitdauer</b>	4 Stunden
<b>Alter</b>	ab 16 Jahren
<b>Arbeitsform</b>	Partnerarbeit, Arbeit im Plenum

### Hintergrundinformationen

Laut genannt, der Leitstelle „Umwelt, Gender und Nachhaltigkeit“ des Bundesumweltministeriums (BMU), werden im „Süden“ Frauen inzwischen als wichtige Akteurinnen für den Erhalt der Biodiversität anerkannt. Aber auch in den Industrieländern muss die Bedeutung der Frauen gestärkt werden, wenn es über Landwirtschaft und Gentechnik, die Landschaftsplanung und den Flächenverbrauch gesprochen, entschieden und gehandelt wird, da Frauen in den entsprechenden Gremien oftmals unterrepräsentiert sind. Um hierauf aufmerksam zu machen, hat genannt gemeinsam mit anderen Institutionen am internationalen Tag der Biodiversität 2007 den Wettbewerb „FrauenLebenVielfalt“ ausgerufen in dem es um die biologische Vielfalt aus weiblicher Perspektive geht. Auch in der Nationalen Strategie zur Erhaltung der biologischen Vielfalt des BMU wird der Zusammenhang Frauen und biologische Vielfalt hervorgehoben und in den Zusammenhang mit der Armutsbekämpfung und Gleichberechtigung vor allem in so genannten Entwicklungsländern gestellt (Seite 101ff.): „Frauen und Männer nutzen oft unterschiedliche Ressourcen oder auch dieselben Ressourcen auf andere Weise und verfügen somit über unterschiedliche Kenntnisse im Biodiversitätsmanagement. Frauen und Mädchen spielen daher eine eigene und wichtige Rolle bei der Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt. Vom derzeitigen Verlust der biologischen Vielfalt sind Frauen besonders betroffen: Zum einen verlieren sie den Zugang zu den Ressourcen, über die sie ursprünglich selbstständig verfügen konnten. Zum anderen nehmen ihre traditionellen Aufgaben wie die Versorgung der Familie mit Nahrungsmitteln und Wasser sowie das Sammeln von Brennholz immer mehr Zeit in Anspruch. Dies führt oft dazu, dass Mädchen der Schulbesuch genauso unmöglich ist, wie ihren Müttern die Ausübung eines Berufes. Im Erhalt der Biodiversität liegt deshalb

auch ein Beitrag zur Gleichstellung der Geschlechter und zur Stärkung der Rolle der Frauen.“

Die Biodiversitätskonvention hebt die vitale Rolle der Frau in ländlichen Räumen hervor:

1. Erhaltung der Agrodiversität (tier- und pflanzengenetische Ressourcen)
2. Anerkennung des traditionellen Wissens

Insbesondere werden der hohe Stand des traditionellen Wissens und die Effektivität traditioneller Praktiken im Hinblick auf die Erhaltung und Weiterentwicklung pflanzengenetischer Ressourcen hervorgehoben. Im Gegensatz dazu fehlen Frauen oft an Verhandlungstischen und bei Entscheidungen die die biologische Vielfalt betreffen. Stichworte zum Thema „Frauen erhalten und bewirtschaften natürliche Ressourcen“ aus dem Informationsmaterial „Gender und biologische Vielfalt“ der GTZ, Deutsche Gesellschaft für technische Zusammenarbeit [www2.gtz.de/gender\\_project/downloads/BiodivKurzinfor.pdf](http://www2.gtz.de/gender_project/downloads/BiodivKurzinfor.pdf):

- Sammeln, Züchten und Nutzen von Saatgut, Feld- und Hausgärtenbewirtschaftung, Sammlung von Brennholz, Viehfutter und Wildpflanzen

- Nutzung der Ressourcen für die Ernährungssicherung und Gesundheitsvorsorge durch die Frauen, kommerzielle Nutzung der Ressourcen eher durch die Männer

- Insbesondere in ärmeren, ländlichen Regionen sammeln Frauen Saatgut selbst und sind mit den Ökosystemen und der Nutzung der Arten vertraut – auch was die Konservierung, Vorratshaltung und Heilmittelherstellung angeht.

- Auf Grund des häufigen Umgangs verfügen Frauen über ein Wissen, das über Generationen weitergegeben wird. Frauen sind Wissensträgerinnen und Naturschützerinnen – die Existenz der Familien hängt oft von diesem Wissen ab.

Dementsprechend haben Frauen eine wichtige, oftmals von Männern abweichende Rolle beim Umgang mit der biologischen Vielfalt. Sie verfügen über ein besonderes Wissen hinsichtlich der nachhaltigen Nutzung und sind gleichzeitig vom Verlust der biologischen Vielfalt besonders betroffen. Das macht sie zu wichtigen Akteurinnen, wenn es um die Erhaltung der biologischen Vielfalt geht.

## F: Frauen für Vielfalt

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Was haben Frauen mit biologischer Vielfalt zu tun?



Abbildung 19: Wettbewerb FrauenLebenVielfalt – Quelle: [www.genanet.de/biodiversitaet.html](http://www.genanet.de/biodiversitaet.html)

Dieses Bild zum Wettbewerb „FrauenLebenVielfalt“ von genanet, der Leitstelle für Umwelt, Gender und Nachhaltigkeit des Bundesumweltministeriums zeigt Frauen als Hüterin der biologischen Vielfalt, als Schützerinnen von Lebensräumen, Tier- und Pflanzenarten. Ist das wirklich so, und wenn ja warum?

Es heißt bei genanet: „Wegen der sozioökonomischen und kulturellen Verhältnisse zwischen den Geschlechtern haben Frauen und Männer, vor allem in Entwicklungsländern, häufig unterschiedliches Wissen über biologische Vielfalt. Frauen haben andere oder, oftmals im Gegensatz zu Männern, gar keine Zugangsmöglichkeiten und -rechte zu bestimmten Ressourcen, etwa Boden oder Meeresprodukten.“

Ein typisches Beispiel ist die unterschiedliche Nutzung, Verwertung und Vermarktung von Bäumen und Waldprodukten. Während Frauen häufig Früchte, Medizinalpflanzen und Feuerholz zum unmittelbaren Verbrauch oder für ein bescheidenes Einkommen und den lokalen Markt sammeln, verdienen Männer ihr Geld in der Holzverarbeitung.

Die Vorteile, die aus dem Management biologischer Vielfalt entstehen, d.h. aus Erhaltung, nachhaltiger Nutzung und der Verwendung genetischer Ressourcen, sind zwischen Männern und Frauen unterschiedlich verteilt und entsprechen nicht dem geleisteten Beitrag.

Gleichzeitig ist der Einfluss von Frauen und Männern auf die politische Willensbildung und Entscheidungen im Biodiversitätsmanagement sehr unterschiedlich. Die Erfahrungen und Fertigkeiten von Frauen fließen nicht oder nur unzureichend in Entscheidungen ein. Zum Beispiel sind Frauen in den Entwicklungsländern häufig für die Pflege des Saatguts verantwortlich. Bei Forschungsentscheidungen von Agrarforschungsinstitutionen sind Frauen jedoch weltweit unterrepräsentiert.

Die Geschlechterrollen sind derzeit nur im landwirtschaftlichen Bereich gut erforscht und aufgearbeitet. Die sozioökonomisch und kulturell bedingten Unterschiede in Handeln und Wissen müssen besser herausgearbeitet werden. Nur dann können Gesetze, Programme und Projekte den spezifischen Rollen der Frauen und Männer wirksam Rechnung tragen und einen verbesserten Schutz biologischer Vielfalt und eine nachhaltigere Nutzung erreichen.“ So steht es in der Informationsseite der GTZ, der Deutschen Gesellschaft für technische Zusammenarbeit im Netz unter [www.tech-inform.de/biodiv/biodiv2000/Infos.htm#0906](http://www.tech-inform.de/biodiv/biodiv2000/Infos.htm#0906).

#### Arbeitsauftrag

Recherchiert zur Rolle der Frauen in Bezug auf die biologische Vielfalt. Gebt in die Suchmaschine z. B. „Frauen und biologische Vielfalt“ ein. Führt Interviews mit Menschen unterschiedlicher Generationen und Nationalitäten durch. Damit bezieht ihr die räumliche Dimension, regionale und globale Aspekte ebenso wie die zeitliche Dimension mit ein: Wie war es vor Jahrtausenden, in eurer Großeltern- und Elterngeneration, wie ist es heute?

Ihr benötigt einen Internetzugang, Papier, Stifte und Poster für die Darstellung eurer Ergebnisse. Empfehlung: Teilt die Klasse in Gruppen, die jeweils zu einer einzelnen Fragestellung 1.-6. arbeiten. Veranschaulicht eure Ergebnisse auf Postern mit Beispielen:

1. Wie nutzten insbesondere Frauen die biologische Vielfalt vor Jahrtausenden?
2. Wie nutzten Frauen der Großeltern- und Elterngeneration die biologische Vielfalt?
3. Wie nutzen insbesondere Frauen die biologische Vielfalt heute?
4. Wie nutzen Frauen die biologische Vielfalt auf dem Land in anderen Kontinenten?
5. Welche Probleme entstehen gerade für Frauen beim Verlust der Vielfalt?

6. Welche Forderungen schlagt ihr zur Beteiligung von Frauen in Wissenschaft, Wirtschaft und Politik vor?

#### Weiterführende Hinweise und Quellen

- Gender und Biologische Vielfalt, ein Informationsdokument der GTZ, der Deutschen Gesellschaft für technische Zusammenarbeit: [www2.gtz.de/gender\\_project/downloads/BiodivKurzinfor.pdf](http://www2.gtz.de/gender_project/downloads/BiodivKurzinfor.pdf)
- Informationen und Positionspapier von genanet, der Leitstelle Umwelt, Gender und Nachhaltigkeit des Bundesumweltministeriums zum Thema Gender und biologische Vielfalt: [www.genanet.de/fileadmin/downloads/Positionspapiere/Biodiv.pdf](http://www.genanet.de/fileadmin/downloads/Positionspapiere/Biodiv.pdf), [www.genanet.de/biodiversitaet.html](http://www.genanet.de/biodiversitaet.html)
- Pressemitteilung zum Thema Biologische Vielfalt aus weiblicher Perspektive: [www.bmu.de/pressemitteilungen/aktuelle\\_pressemitteilungen/pm/40799.php](http://www.bmu.de/pressemitteilungen/aktuelle_pressemitteilungen/pm/40799.php)

- Seite von FAO, Food and Agriculture Organisation of the United Nations zu „Frauen: Nutzer, Schützer und Manager der biologischen Vielfalt“: [www.fao.org/FOCUS/E/Women/Biodiv-e.htm](http://www.fao.org/FOCUS/E/Women/Biodiv-e.htm)
- Indische weltweit anerkannte Organisation die sich mit Umweltschutz und genetischen Ressourcen beschäftigt, gegründet von Dr. Vandana Shiva, Diverse women for diversity: [www.navdanya.org/dwd/index.htm](http://www.navdanya.org/dwd/index.htm)
- Anschauliche Seite „Von Pflanzen, Frauen und mächtigen Interessen“: [www.oneworld.at/wide/dokumente/rice\\_and\\_women\\_2004.pdf](http://www.oneworld.at/wide/dokumente/rice_and_women_2004.pdf)
- Seite zur Bedeutung von traditionellem Wissen und der Problematik der Biopiraterie: [www.biopiraterie.de/fileadmin/pdf/CBD/Fr\\_chte-der-Vielfalt-KB3.pdf](http://www.biopiraterie.de/fileadmin/pdf/CBD/Fr_chte-der-Vielfalt-KB3.pdf)

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: C, G, L, M, S, V.

## G: Gesundheit aus der Natur

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

Fencheltee kann Bauchschmerzen lindern, Kamille Entzündungen hemmen und Thymian kann bei Husten helfen. Der Wert der Heilpflanzen und die Klassiker der Naturmedizin sind bekannt und seit Jahrhunderten bewährt. Über die heimischen Arten hinaus werden auch Exoten bei uns immer beliebter. Viele Arten liefern Inhaltsstoffe, die Möglichkeiten zur Bekämpfung auch von schwerwiegenden Krankheiten bieten. Aber mit der reinen Naturmedizin nicht genug: In dieser Aktion geht es darum zu ergründen, mit welchen Facetten sich die Natur in ihrer Vielfalt positiv auf die Gesundheit des Menschen auswirkt. Vom Wohlfühlen in intakten Lebensräumen über die Vorbeugung durch gesunde Ernährung und natürliche Bewegungsabläufe bis hin zum Einsatz von Heilpflanzen recherchieren Schülerinnen und Schüler in dem Themenfeld und mit der Methode, die sie besonders anspricht.

Das kann die Internetrecherche zu Wellnessangeboten in Bezug auf den Einsatz der Vielfalt der Natur zum Wohlfühlen sein. Viel versprechend ist auch ein Interview mit „vorbildhaft gesunden“ Mitmenschen. Oder ein Gespräch mit Menschen, deren beruflicher Auftrag die Erhaltung oder Wiederherstellung der Gesundheit ist, wie mit Ärzten, Apothekern und Heilpraktikern. Möglich ist ebenfalls eine Materialrecherche, z.B. die Sichtung von Produkten aus Bioläden und Reformhäusern sowie generell von Produkten, deren Aufschrift Gesundheit verheißt. Der Einsatz vielseitiger Methoden aus allen Bildungsbereichen ermöglicht umfangreiche Ergebnisse, die festgehalten und in der Klasse präsentiert werden.

Ziel der Aktion ist es, die Bedeutung der biologischen Vielfalt zur Erhaltung und/oder Wiederherstellung der menschlichen Gesundheit zu erkennen und zu bewerten.

Im Hinblick auf die Handlungsebene werden Bezüge zum eigenen Verhalten hergestellt.



Abbildung 20: Gemeinsam wohlfühlen im selbstgebauten „Adlerhorst“

<b>Bildungsbereich</b>	naturwissenschaftlich-mathematisch, sprachlich, gesellschaftswissenschaftlich, künstlerisch-musisch
<b>Lernzugang</b>	kognitiv
<b>Biodiversitätsebene</b>	Lebensraumvielfalt, Artenvielfalt,
<b>Schwerpunktthema</b>	nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	ganzjährig
<b>Veranstaltungsort</b>	Schule und Schulumgebung
<b>Zeitdauer</b>	mindestens 3 Zeitstunden, als Projektwoche möglich
<b>Alter</b>	ab 16 Jahre
<b>Arbeitsform</b>	Kleingruppenarbeit, Arbeit im Plenum

#### Hintergrundinformationen

Die Wertschätzung der Natur in ihrer Vielfalt im Hinblick auf ihre Nutzung für die Gesundheit des Menschen ist durchaus präsent. „Von Wunden und Verbrennungen bis zu Migräne, von verschiedensten Erkältungskrankheiten bis zu Rheuma, von Nervosität bis zu Übergewicht – gegen (fast) alles ist ein Kraut gewachsen: Die entzündungshemmende Wirkung der Kamille ist ebenso bekannt wie der antidepressive und beruhigende Effekt des Johanniskrauts oder die drastische Durchschlagskraft des Rizinusöls.“ – so heißt es im kritischen Ratgeber „Natur in Pillen und Tropfen“ 1992.

Insbesondere homöopathische Mittel mit Wirkstoffen aus der Natur und Naturheilpraxen erfreuen sich mit der für sie typischen „Gesundheit aus der Natur“ wachsender Beliebtheit. Eine eigene Wissenschaft, die Phytotherapie oder Pflanzenheilkunde befasst sich mit der Anwendung pflanzlicher Heilmittel bei erkrankten Menschen.

Die Anwendung von Heilpflanzen ist bekanntermaßen keine neuzeitliche Erfindung. Das Arzneiwissen der Antike und des Mittelalters bezog sich vorwiegend auf pflanzliche Heilmittel. Über Jahrhunderte waren die Kenntnisse der Kräuter und deren Wirkungen Grundlage der ärztlichen Tätigkeit. Die Namen berühmter Vorläufer der modernen Medizin sind auch mit der Heilpflanzenkunde verbunden: Hippokrates (400 v. Chr.), Theodorus Tabernaemontanus (16. Jahrhundert, namengebend für Pflanzen wie *Schoenoplectus tabernaemontanii*, Teichsimse). In der traditionellen Medizin anderer Völker reicht die Geschichte der Pflanzenheilkunde noch weiter zurück. So soll in China bereits im dritten Jahrtausend vor Christus ein Heilpflanzenbuch mit über 200 Arten erarbeitet worden sein. Der Blick auf die Liste der Inhaltsstoffe von Medikamenten bringt es ans Licht: Ohne insbesondere die artenreiche Pflanzenwelt, würden uns die meisten Mittel zur Heilung versagt bleiben. Aber nicht nur die Naturheilmittel bedienen sich der vielfältigen Wirkstoffe aus der Natur. Nachdem es zu Beginn des 19. Jahrhunderts erstmals gelang, die wirksamen Inhaltsstoffe einiger Arzneipflanzen in rein kristalliner Form zu isolieren, führte das zum vorwiegenden Einsatz dieser isolierten Wirkstoffe. Die chemische Struktur der Inhaltsstoffe wurde aufgeklärt. Naturidentische Inhaltsstoffe wurden verstärkt chemisch synthetisiert und werden in der „Schulmedizin“ verwendet. Wie zum Beispiel das Aspirin mit dem Wirkstoff Acetylsalicylsäure. Dies hat seinen Ursprung in der Rinde der

Weiden, *Salix spec.*, die einen hohen Gehalt an Salicylsäure bzw. Salicin aufweist und als fiebersenkendes Mittel benutzt wurde.

Gesundheit ist jedoch mehr als die Abwesenheit von Krankheiten – das „Sich Wohlfühlen“ bedeutet Lebenslust, Harmonie von Körper, Seele und Geist.

Daher spielt auch die Prävention und damit eine gesunde, vielseitige und ausgewogene Ernährung eine besondere Rolle. Gesundheit fängt nämlich schlicht und einfach beim Essen an. Eine ausgewogene Ernährung mit hoher Dichte an Vitaminen und Spurenelementen neben den Kohlenhydraten, Eiweißen und Fetten ist unabdingbar. Die sekundären Inhaltsstoffe von Pflanzen sind besonders interessant. Gerade sie fungieren häufig als Radikalfänger und wirken sich bei regelmäßiger Zufuhr positiv auf die Allgemeinverfassung aus. Hier lohnt die Recherche, inwieweit gerade eine vielseitige Ernährung mit nachhaltiger Nutzung der biologischen Vielfalt eine gewinnbringende Rolle spielt. Um zwar neben der Gesundheitsvorsorge auch als „Schönmacher“ aus der Küche, wie es im Ratgeber „Natürlich schön – mit Beauty Food und Aloe Vera“ von Prof. Hamm und Jutta Heinze 2004 beschrieben wird.

Darüber hinaus wirkt sich auf zahlreiche Menschen der Aufenthalt in intakter Natur besonders positiv auf ihr Wohlbefinden aus. Vom erfrischenden Spaziergang im winterlichen Wald über das Picknick auf der blütenreichen Frühlingswiese und das hochsommerliche, belebende Bad im See bis zum Drachen-Steigen lassen auf den Stoppelfeldern im Herbst. Der positive Effekt, den die Vielfalt der Lebensräume mit den möglichen Aktivitäten bietet ist so komplex, dass er kaum messbar ist. Mit dieser Aktion werden aber genau diese Effekte den Schülerinnen und Schülern bewusst.

## G: Gesundheit aus der Natur

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Sich in seiner Haut wohl fühlen, fit und gesund sein. Was hat das mit der Natur zu tun? Hier geht es um mehr als um die alten Hausrezepte, das Kamillendampfbad und den Fencheltee! Vielmehr ist die Frage: Wann geht es euch wirklich gut? Und hat das vielleicht auch etwas mit Pflanzen, Tieren und Lebensräumen zu tun?

Was sagen „Gesundheitsprofis“ wie Apotheker, Ärzte und Heilpraktiker zur These „Gesundheit kommt aus der Natur? Und wie gehen die Medien mit dem Thema um? Was sagen uns die Inhaltsstoffe zahlloser Produkte? In dieser Aktion geht es darum, dass ihr euch ein Bild macht von der Bedeutung der biologischen Vielfalt für die menschliche Gesundheit. Geht nach den folgenden Arbeitsaufträgen vor!

#### Arbeitsauftrag

1. Überlegt in der Klasse welche Teilthemen euch besonders interessieren: die Medizin und Pflanzenheilkunde, das Thema gesund Ernährung oder Wellness im Zusammenhang mit Natur. Ordnet euch nach eurem Interesse in entsprechende Kleingruppen.
2. Bearbeitet euer Teilthema nach der folgenden Fragestellung:
  - a. Welchen Zusammenhang zwischen eurer Gesundheit und der Vielfalt von Lebewesen und Lebensräumen könnt ihr erkennen?
  - b. Welche Verbindungen zwischen der Gesundheit und der biologischen Vielfalt könnt ihr in Bezug auf euer Teilthema feststellen?
3. Zu welchem Ergebnis hinsichtlich der These „Gesundheit kommt aus der Natur“ kommt ihr in Bezug auf euer Teilthema? Recherchiert dazu im Internet, interviewt „vorbildhaft“ gesunde Menschen und führt Gespräche mit Menschen, deren beruflicher Auftrag die Erhaltung oder Wiederherstellung der Gesundheit ist wie Ärzte, Apotheker, Heilpraktiker. Auch eine Materialrecherche, z. B. die Sichtung von Produkten aus Bioläden und Reformhäusern sowie generell von Produkten, deren Aufschrift Gesundheit verheißt macht Sinn. Als Arbeitsmaterialien benötigt ihr Papier, Stifte, Poster und das Internet.

#### Weiterführende Hinweise

- Düll, R., Kutzelnigg, H.: Botanisch-ökologisches Exkursionstaschenbuch. Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg – Wiesbaden, 1988
- Sengupta, C., Grob, P., Stüssi H.: Natur in Pillen und Tropfen
- Naturheilmittel, Einkritischer Ratgeber für die Bundesrepublik. dtv, 1992
- Prof. Dr. Hamm, M., Heinze, J.: Natürlich schön mit Beauty Food und Aloe Vera, Neuer Umschau Buchverlag GmbH, Neustadt an der Weinstraße, 2004

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: C, F, K, L, M, S, V



## H: Hilfe für den Hauhechel-Bläuling – Wie schützt Naturschutz?

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

Mit etwas Glück können wir ihn von April bis September an Wegrändern und auf Wiesen beobachten: den Hauhechel-Bläuling, einen kleinen Tagfalter aus der Familie der Bläulinge. Er gehört zu der außerordentlich artenreichen Insektengruppe der Schmetterlinge.

Eine von mehr als 150 000 bekannten Arten, wovon mehr als 5 000 in Europa vorkommen. Innerhalb der Familie der Bläulinge ist dies die häufigste Art, deshalb wird der Hauhechel-Bläuling auch als Gemeiner Bläuling bezeichnet.

Diese Art gilt derzeit als nicht gefährdet – ganz im Gegensatz zu vielen anderen Schmetterlingsarten.



Abbildung 21: Hauhechel-Bläuling

Und dennoch ist der Hauhechel-Bläuling gesetzlich besonders geschützt – wie alle Tagfalterarten.

Sie reagieren sehr empfindlich und schnell auf Veränderungen in ihrer Umwelt und sind deshalb hervorragende Zeiger, Indikatoren für den Zustand der Landschaft und der biologischen Vielfalt. Weil sie relativ leicht zu bestimmen sind, können sie gewissermaßen

als Frühwarnsystem fungieren. Aufgrund der oft ausgeklügelten Ansprüche verschwinden sie bei Beeinträchtigungen ihres Lebensraumes rasch aus der Landschaft. Diese Ursachen reichen vom Klimawandel bis zur intensiven Landwirtschaft.

Tagfalter sind besonders auffällige Tiere und auf Grund ihrer Schönheit beliebt.

Wenn sie nun so stark gefährdet sind, wie können sie dann geschützt werden?

Wie können Arten geschützt werden, die auf bestimmte Lebensräume angewiesen sind?

Mit dieser Aktion werden Grundlagen des Artenschutzes erarbeitet.

Schülerinnen und Schüler lernen wesentliche Instrumente des Naturschutzes kennen.

Sie erfahren, wie sie sich am Arten- und Lebensraum-schutz beteiligen können.

<b>Bildungsbereich</b>	naturwissenschaftlich-mathematisch, gesellschaftswissenschaftlich
<b>Lernzugang</b>	forschend-experimentell, sinnlich, kognitiv
<b>Biodiversitätsebene</b>	Lebensraumvielfalt, Artenvielfalt
<b>Schwerpunktthema</b>	Arten- und Biotopschutz

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	alle
<b>Veranstaltungsort</b>	Schule und Schutzgebiete
<b>Zeitdauer</b>	zwei Projektstage
<b>Alter</b>	ab 14 Jahren
<b>Arbeitsform</b>	Partnerarbeit, Arbeit im Plenum

## Hintergrundinformationen

Der Naturschutz ist in Deutschland im Bundesnaturschutzgesetz geregelt. Hier werden die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege benannt:

§ 1 Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege

Natur und Landschaft sind auf Grund ihres eigenen Wertes und als Lebensgrundlage des Menschen auch in Verantwortung für die künftigen Generationen im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, zu pflegen, zu entwickeln und, soweit erforderlich, wiederherzustellen, dass:

1. die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes,
2. die Regenerationsfähigkeit und nachhaltige Nutzungsfähigkeit der Naturgüter,
3. die Tier- und Pflanzenwelt einschließlich ihrer Lebensstätten und Lebensräume sowie
4. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft

auf Dauer gesichert sind.

Schutzgüter sind abiotische und biotische Bestandteile des Naturhaushaltes, sowie deren Wechselwirkungen. Als abiotisch werden Böden, Gewässer, Klima, Luft, Biotopie und auch das Landschaftsbild angesehen. Biotische Bestandteile des Naturhaushaltes sind Fauna und Flora. Diese Bestandteile des komplexen Systems sollen geschützt werden, damit sie weiterhin ihre vielfältigen Funktionen erfüllen können. Eingeschränkte oder verlorene Funktionen können schwerwiegende Auswirkungen auch auf den Menschen haben. Denn die Natur dient auch dem Menschen als Siedlungsraum und Wirtschaftsstandort (Nahrungsmittel, Rohstoffe, Verarbeitung, Verkehr), als Erholungsraum und für die Erhaltung seiner Gesundheit.

Die Schutzgüter des Naturschutzes sind:

- Naturlandschaften und naturnahe Landschaften sowie Naturdenkmäler
- Lebensräume
- Arten: Tiere, Pflanzen, Pilze.

Für den gesetzlichen Naturschutz stehen verschiedene rechtliche Instrumente zur Verfügung. Der Bund

hat das Bundesnaturschutzgesetz erlassen. Die Länder haben jeweils eigene Landesnaturschutzgesetze. Von besonderer Bedeutung sind internationale Abkommen sowie Programme und einzelne Richtlinien der Europäischen Union. Die zentrale wissenschaftliche Behörde des Bundes für den nationalen und internationalen Naturschutz ist das Bundesamt für Naturschutz – BfN.

In Deutschland ist die Ausweisung von Schutzgebieten in folgenden Kategorien möglich:

- Naturschutzgebiete
- Nationalparke
- Biosphärenreservate
- Landschaftsschutzgebiete
- Naturparke
- Naturdenkmale
- Natura-2000-Gebiete
- Geschützte Landschaftsbestandteile
- Gesetzlich geschützte Biotopie

## Zurück zum Hauhechel-Bläuling

Der Schutz des Bläulings ist immer Artenschutz. Er umfasst gemäß dem Bundesnaturschutzgesetz den Schutz und die Pflege wild lebender Tier- und Pflanzenarten in ihrer natürlichen und historisch gewachsenen Vielfalt. Um den Grad der Gefährdung der einzelnen Arten zu beziffern, wird regelmäßig eine Rote Liste gefährdeter Arten erstellt. Artenschutzprogramme zielen auf den Schutz einzelner, oft gefährdeter bzw. vom Aussterben bedrohter Arten oder Artengruppen. Artenschutz ist damit Teil des Naturschutzes. Er ist in der Regel mit dem Biotopschutz verknüpft, da das Überleben von Arten nur durch den Schutz der Biotopie, auf die sie angewiesen sind, gesichert werden kann. Arten- und Lebensraumschutz bedingen einander also. Dementsprechend stehen für den Schutz der Hauhechel-Bläulinge verschiedene Instrumente des Gebietsschutzes zur Verfügung.

Neben der Ausweisung von Schutzgebieten spielt auch die Biotopentwicklung und Biotoppflege eine wichtige Rolle. Um z.B. den Hauhechel-Bläuling zu schützen, müssen seine Ansprüche an den Lebensraum erfüllt sein: Er benötigt offene Bereiche wie blütenreiche und nicht überdüngte Glatthaferwiesen an Böschungen, Dämmen und in der Feldflur.

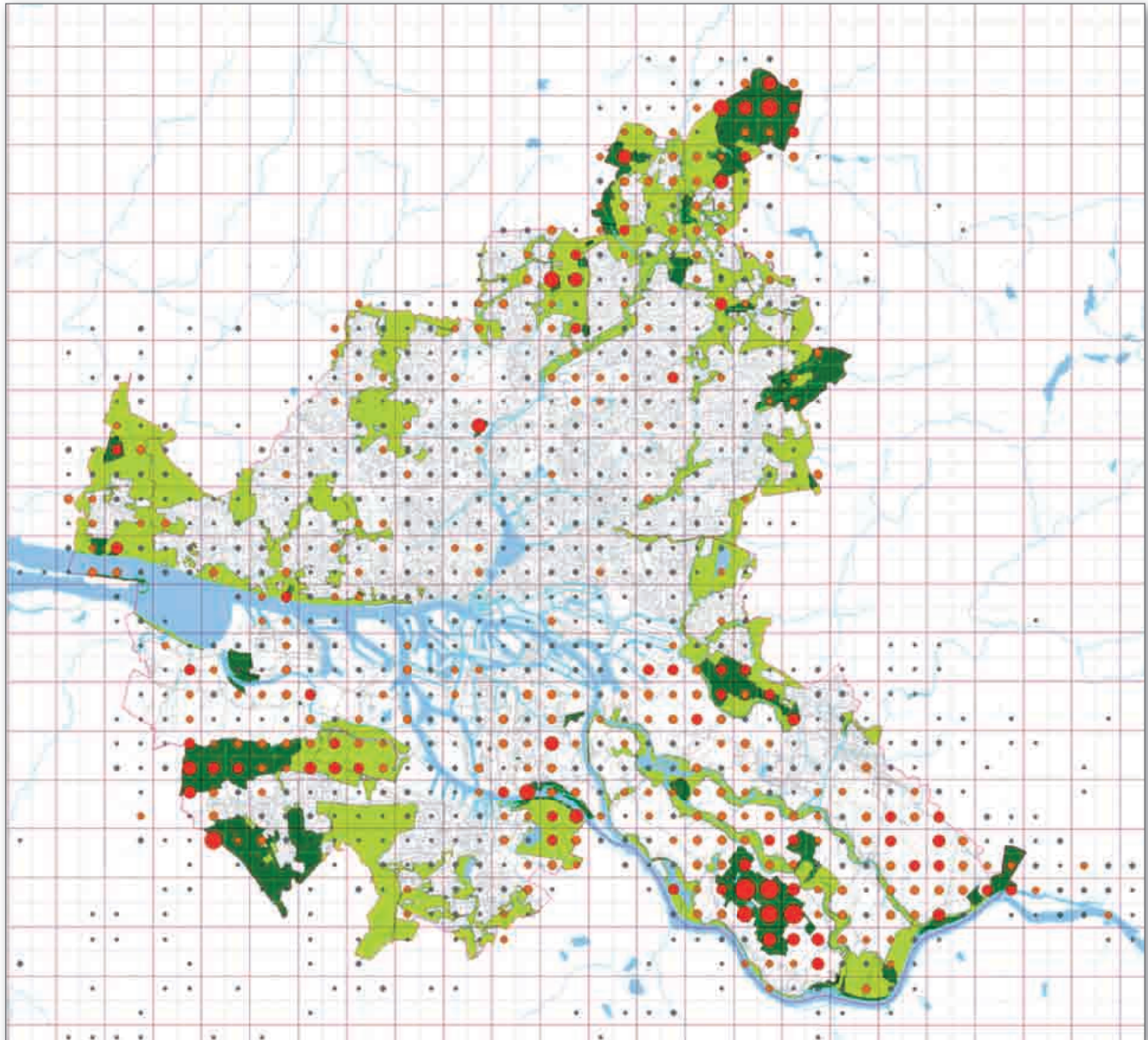


Abbildung 22: Verbreitungsschwerpunkte der bundesweit gefährdeten Arten in Hamburg und ihre Repräsentation in den Schutzgebieten

Hintergrund: Naturschutzgebiete dunkelgrün, Landschaftsschutzgebiete hellgrün.

Signatur: grau 1-4 Arten, orange 5-9 Arten, rot 10-20 Arten

Datengrundlage: Artenkataster Hamburg. Die Daten wurden erhoben im Rahmen der Floristischen Kartierung durch den Botanischen Verein zu Hamburg und im Rahmen der Biotopkartierung der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt.

## H: Hilfe für den Hauhechel-Bläuling – Wie schützt Naturschutz?

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Was für mich der Hauhechel-Bläuling ist, ist für dich vielleicht der Lachs, der Luchs, der Seeadler oder eine Orchidee. Gemeint ist eine Tier- oder Pflanzenart, die dir oder mir besonders am Herzen liegt, weil sie schön oder irgendwie spannend ist und sich durch besondere Eigenarten auszeichnet. Und weil sie einen wichtigen Beitrag zum Naturhaushalt erfüllt, wie der Luchs, der als Beutegreifer vor allem kranke und schwache Tiere jagt und damit das Überleben der gesunden Tiere fördert.

Wenn deine Lieblingstierart einerseits besonders schutzwürdig ist und gleichzeitig schutzbedürftig ist, dann können verschiedene Instrumente des Naturschutzes eingesetzt werden, um die Erhaltung der Art zu fördern.



Abbildung 23: Uhu



Abbildung 24: Kreuzotter

Aber wann ist eine Art schutzwürdig und schutzbedürftig?

Dies zu entscheiden ist schwierig. Schutzwürdig sind aber grundsätzlich alle Lebewesen, da sie Teil des Naturhaushaltes sind.

Als schutzbedürftig gelten gemeinhin diejenigen Arten, deren Bestand gefährdet ist.

Woher wir wissen ob eine Art gefährdet ist?

Eine Informationsquelle sind die Roten Listen. Unter der Roten Liste gefährdeter Arten versteht man die von der International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) jährlich im Internet veröffentlichte Liste weltweit gefährdeter Tier- und Pflanzenarten, wie auch die von einzelnen Staaten und Bundesländern herausgegebenen Listen.

In dieser Aktion geht es darum herauszufinden, mit welchem Instrument des Naturschutzes deine Lieblingsart geschützt werden kann. Grundsätzlich kann das der Gebietsschutz sein, also die gesetzliche Unterschutzstellung eines Gebietes in dem die zu schützende Art lebt. Darüber hinaus ist oftmals die Pflege und Entwicklung eines Lebensraumes, die Biotoppflege und Biotopentwicklung, notwendig, da viele Tiere und Pflanzen auf einen bestimmten Zustand in ihrem Lebensraum angewiesen sind. Zum Beispiel benötigt der Hauhechelbläuling offene Biotope und kann im Wald nicht überleben. Als Methode bietet sich eine Internetrecherche ebenso an, wie Interviews mit Mitarbeitern

der Naturschutzeinrichtungen und Exkursionen zu entsprechenden Schutzgebieten.

In Deutschland ist die Ausweisung von Schutzgebieten in folgenden Kategorien möglich:

- Naturschutzgebiete
- Nationalparke
- Biosphärenreservate
- Landschaftsschutzgebiete
- Naturparke
- Naturdenkmal
- Natura-2000-Gebiete
- Geschützte Landschaftsbestandteile
- Gesetzlich geschützte Biotope

### Arbeitsauftrag

Für die Bearbeitung der Arbeitsaufträge benötigt ihr einen Internetzugang, Papier, Poster, Stifte und Unterlagen.

Recherchiert zu den jeweils angegebenen Stichworten. Informationen findet ihr auch bei wikipedia und bei den Naturschutzverbänden. Zur Biotoppflege schaut in die Seiten der Naturschutzverbände wie NABU und BUND. Führt Interviews mit den Mitarbeitern in lokalen und regionalen Naturschutzeinrichtungen durch.

Sinnvoll sind Exkursionen in Schutzgebiete unterschiedlicher Kategorien, um eine Vorstellung vom praktischen Naturschutz zu erhalten.

1. Beschreibt die grundsätzlichen Ziele des Naturschutzes in der Klasse.

2. Sucht euch zu zweit eine wildlebende Tier- oder Pflanzenart heraus, die euch besonders gut gefällt. Findet mit Hilfe des Internets heraus, ob diese Art auf der Roten Liste der gefährdeten Tier- und Pflanzenarten steht.
3. Informiert euch, mit welchen Instrumenten des Naturschutzes diese Art geschützt werden kann. Bezieht dazu die Kategorien zur Ausweisung von Schutzgebieten aus Wikipedia und der Biotoppflege ein. Begründet, warum euch die Ausweisung eines bestimmten Schutzgebietes besonders sinnvoll erscheint.
4. Überlegt euch, was ihr persönlich zum Schutz dieser Art beitragen könnt.
5. Erstellt ein Poster mit Wissenswertem über die Art, ihre Gefährdung und Möglichkeiten des Schutzes.

### Weiterführende Hinweise und Quellen

- Seite zum Bundesnaturschutzgesetz: [www.umwelt-online.de/recht/natursch/bng/bng1.htm](http://www.umwelt-online.de/recht/natursch/bng/bng1.htm)
- Informationen zum Naturschutz in Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Naturschutz>
- Informationen zur biologischen Vielfalt und Naturschutz aus dem BMU: [www.bmu.de/naturschutz\\_biologische\\_vielfalt/aktuell/aktuell/1738.php](http://www.bmu.de/naturschutz_biologische_vielfalt/aktuell/aktuell/1738.php)
- Seite des BUND zum Thema Schmetterlinge und zum Projekt „Abenteuer Faltertage“: [www.bund.net/bundnet/themen\\_und\\_projekte/abenteuer\\_faltertage/schmetterlinge/](http://www.bund.net/bundnet/themen_und_projekte/abenteuer_faltertage/schmetterlinge/)

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: C, L, M, N, Q, S, V, X, Z.

# I: Ideenbörse Flora und Fauna – Bewährte und neue Ideen in der Bionik

## Infoteil

### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

Beim Klettverschluss weist schon der Name auf das Prinzip und seinen Ursprung hin:

Es handelt sich um eine Technik etwas mit Hilfe von Kletten zu verschließen, wobei diese Technik nach dem Vorbild der Klettfrüchte entwickelt wurde.



Abbildung 25: Klettfrucht der Großen Klette – natürliches Vorbild für den Klettverschluss

Eine „Erfindung der belebten Natur“ wurde entschlüsselt und ihr Bauplan sowie ihre Funktionsweise in eine innovative Technik umgesetzt. Die Ableitung von technischen Anwendungen aus der Biologie wird als Bionik bezeichnet. Das Wort setzt sich dementsprechend aus Biologie und Technik zusammen – das „Lernen von der Natur“ ist ein Leitgedanke der Bionik. Denn die Natur erreicht ihre Ziele ökonomisch mit einem Minimum an Energie und führt ihre Abfälle immer vollständig in den natürlichen Kreislauf zurück.

Diesen Erfahrungsschatz aus der vielfältigen, belebten Natur gilt es für den Menschen nutzbar zu machen: Naturwissenschaftler und Ingenieure sowie Vertreter anderer Disziplinen arbeiten zusammen, um innovative Lösungen für Probleme zu finden.

Diese Aktion bietet einen Einstieg in das Themenfeld Bionik. Mit Hilfe der Internetrecherche werden Beispiele zusammengetragen und das Grundprinzip der Bionik erarbeitet.

Anschließend lassen sich die Schülerinnen und Schüler bei einer Exkursionen in die belebte Natur zu Ideen für die Umsetzung eines biologischen Bauplans oder Prinzips in die Technik inspirieren.

Welche bekannten oder vielleicht sogar neuen Ansätze in der Bionik finden sie heraus?

Ziel der Aktion ist es, sich der optimalen Problemlösung in der Biologie durch evolutionäre Prozesse bewusst zu werden, den Sinn des Transfers auf technologische Neuerungen zu erkennen und an Hand von Beispielen zu erproben.

<b>Bildungsbereich</b>	naturwissenschaftlich-mathematisch
<b>Lernzugang</b>	forschend-experimentell, kognitiv
<b>Biodiversitätsebene</b>	Artenvielfalt
<b>Schwerpunktthema</b>	Nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt, Bionik

### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	alle
<b>Veranstaltungsort</b>	Schule und belebte Natur
<b>Zeitdauer</b>	zwei Projektstage
<b>Zielgruppe</b>	ab 16 Jahren
<b>Arbeitsform</b>	Partnerarbeit, Arbeit im Plenum

### Hintergrundinformationen

Der Traum vom Fliegen: Seit Jahrtausenden sehnt sich die Menschheit nach der Freiheit in luftiger Höhe! Vorbild sind die Vögel, deren Flug schon Leonardo da Vinci analysierte und versuchte, seine Erkenntnisse auf Flugmaschinen zu übertragen. Er gilt als historischer Begründer der Bionik.

In diesem Fall handelt es sich um einen top-down-Prozess, in dem für ein technisches Problem – Eroberung des Luftraums durch den Menschen – gezielt Lösungen in der Biologie – hier in der Vogelwelt – gesucht werden. Dies ist die Analogie-Bionik, in der gezielt nach Struktur- oder Organisationsprinzipien in der Natur gesucht wird, die als Vorbilder für neue Technologien interessant sein könnten. Die entgegen gesetzte Vorgehensweise ist der bottom-up-Prozess, in dem durch biologische Grundlagenforschung Baupläne und Funktionsweisen analysiert und beschrieben werden, die erst danach als geeignet für die Übertragung in die Technik erkannt werden.

Oft sind jedoch die vorbildlichen Ergebnisse der Evolution in der Natur bei der Entwicklung technischer Funktionselemente nicht bekannt. So wurde z. B. das Fachwerk ohne Kenntnis der Feinstruktur der Anatomie der Knochen entwickelt, obwohl es Übereinstimmungen hinsichtlich der Form und Funktion gibt. Da die hohe Effizienz der Bionik inzwischen jedoch erkannt wurde, werden heute z. B. Fachwerkskonstruktionen an Hand der Untersuchung des Knochengerüsts als tragende Konstruktion entwickelt.

Da sich die Effizienz technologischer Neuerungen nach dem Vorbild der Biologie auch wirtschaftlich bemerkbar macht, werden für die Übertragung der „Erfindungen aus der Natur“ entsprechende Patente vergeben. Das aktuell bekannteste Beispiel ist wohl der patentierte Lotus-Effekt. Er ist denkbar einfach und lässt sich wie folgt beschreiben:

„Die Blätter der Lotuspflanze haben eine raue Oberfläche mit winzig kleinen Hügelchen und einer Wachsschicht. Wenn Wasser darüber läuft, wird der Schmutz einfach vom abperlenden Wassertropfen mitgenommen und das Blatt ist wieder sauber. Bei Pflanzen mit glatter Oberfläche haben die Schmutzteilchen eine große Kontaktfläche zum Blatt und bleiben somit liegen.“, so steht es im Material des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit „Biologische Vielfalt“ 2007. Die Sauberhaltung von Blattoberflächen macht biologisch betrachtet Sinn, denn Schmutzpartikel und Keime behindern zum einen die Photosynthese und zum anderen können sie Krankheiten auslösen. Deshalb ist es erstrebenswert, sie schnellstmöglich loszuwerden. Dieser patentierte Effekt wird seit seiner Entdeckung und Beschreibung seitens des Menschen zur Gestaltung von Oberflächen genutzt. In den oben erwähnten Materialien zu Bildung und Information wird der „Hightech aus der Natur“ ein eigenes Kapitel gewidmet, dessen experimenteller Teil zur Umsetzung in dieser Aktion empfohlen wird.

Die Bedeutung von biologischen Bauplänen und Funktionsweisen im Hinblick auf ihre technische Nutzung ist in Deutschland schon seit längerem bekannt. So wurde das erste deutsche Patent im Bereich Bionik 1929 von Raoul Heinrich France´ für einen „Neuen Streuer“ nach dem Vorbild der Mohnkapsel erteilt (Dt. Patentamt, Nr. 723730).

Kurz darauf erfand der Schweizer Wissenschaftler George de Mestral den eingangs erwähnten Klettverschluss nach der Eigenschaft der Klettfrucht.

Aufgrund der Nachhaltigkeit der technologischen Anwendungen von „Erfindungen aus der Natur“ mit hohem wirtschaftlichem Nutzen hat sich die Bionik zu einer Disziplin mit eigenen Studiengängen entwickelt.

## I: Ideenbörse Flora und Fauna – Bewährte und neue Ideen in der Bionik

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Wie hält es der Eisbär in der klirrenden Kälte der Arktis aus?

Warum kann der Hai als Beutegreifer so blitzschnelle Bewegungen ausführen?

Und wieso sind manche pflanzliche Oberflächen nie schmutzig?

Seit über drei Milliarden Jahren existiert Leben auf dem Planeten Erde.

In dieser Zeit hat die Natur unzählige Lösungen für die Probleme gefunden, die sich ständig ändernde Lebensumstände mit sich bringen.

Da geht es darum, wie man möglichst effizient überlebt: Anpassung an das Umgebungsklima, erfolgreiche Besiedelung von Lebensräumen, wie man an Nahrung herankommt und Partner findet.

Im Laufe der Evolution hat die Natur eine atemberaubende Vielfalt an Materialien, Strukturen und Funktionsweisen entwickelt, die sich auch für uns als Lösungen für technische Fragestellungen anbieten. Denn letztlich geht es auch bei uns um eine effiziente Lebensweise!

Dies gilt heute mehr denn je: Der Mensch hat sich als einzige Art weniger an die Natur angepasst, sondern die Natur nach seinen Bedürfnissen geformt. Technik war das Werkzeug dafür. Oft auf Kosten unseres Planeten – denkt nur einmal an den Klimawandel und die Zerstörung von Lebensräumen, die in diesem Maßstab nur durch die Technik möglich waren!

Doch spätestens jetzt, zu Beginn des dritten Jahrtausends ist klar, dass es anders gehen muss. Und das ist möglich: **Bionik** ist das Zauberwort, eine Denk- und Arbeitsweise, die die Biologie und die Technik zusammenführt!

Zuerst wird ein technisches Problem benannt und beschrieben. Zum Beispiel der Wärmeverlust und die damit verbundenen hohen Energiekosten durch das Heizen im Winter. Jetzt geht es darum, nach Vorbildern und Ideen zu suchen, wie das Problem des Wärmeverlustes in der Natur gelöst wird. Und da kommen wir zurück zum Eisbären. „Er verfügt über einen dichten Pelz mit transparenten, hohlen Haaren. Diese leiten Sonnenstrahlung an die darunter liegende schwarze Haut, wo die Strahlung absorbiert und in Wärme umgewandelt wird. In der dicken Speckschicht des Bären wird die Wärme gespeichert und allmählich an den Organismus abgegeben. Dieses Phänomen macht man sich auch in der transparenten Wärmedämmung von Häusern zunutze.“ so heißt es in BIONIKON, dem Bionik-Kompetenz-Netz unter <http://muenster-uni.biokon.net/>.

Und das ist nur eines von vielfältigen Beispielen: Inzwischen ist die Bionik zu einer wichtigen Disziplin geworden. Biologische Vorbilder werden für technische Lösungen genutzt und hierzu sind sogar Studiengänge entstanden!

#### Arbeitsauftrag

1. Arbeitet mit einem Partner zusammen. Erstellt ein Poster mit euren Ergebnissen: Definiert den Begriff Bionik und beschreibt welche Vorteile sie gegenüber der klassischen Technik hat. Nutzt dazu die unten angegebenen Internetadressen.
2. Informiert euch über Beispiele zur Bionik. Erkundet ein Mitmachexperiment und erprobt es soweit möglich. Stellt das Experiment der Klasse vor. Schaut nach unter Bionik-Schulprojekte <http://muenster-uni.biokon.net/>, wo ihr folgende Projekte findet:
  - Fliegen wie die Vögel: Experimente zu Auftrieb und Strömungswiderstand
  - Flügelprofile im Test: Experimente mit dem Rundlaufgerät
  - Nie mehr putzen: Nichtverschmutzende Oberflächen
  - Wärmedämmung nach Eisbärenart: Transparente Wärmedämmfassade
  - Ökonomisch und ökologisch verpacken: Verpackungen nach Naturvorbild



- Sicher verbinden: Der Klettverschluss
- Leichtbau in der Natur: Brücken bauen
- Fliegen wie die Pflanzen: Flugsamen als Vorbilder für Flugmodelle
- Von Spinnen lernen: Das Spinnennetz



Abbildung 26: Am seidenen Faden – Kunstwerk Spinnennetz

- Bionik – Hightech aus der Natur, Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Beschreibung des Experimentes zum Lotus-

Effekt [www.bmu.de/publikationen/bildungsservice/bio\\_vielfalt/hightech\\_aus\\_der\\_natur/doc/39356.php](http://www.bmu.de/publikationen/bildungsservice/bio_vielfalt/hightech_aus_der_natur/doc/39356.php)

3. Unternimmt eine Exkursion in die belebte Natur und lasst euch inspirieren. Welche biologischen Vorbilder für die Lösung eines technischen Problems findet ihr? Informiert euch dazu auch im Internet und stellt eure Ideen der Klasse vor.

### Weiterführende Hinweise und Quellen

- DIE Seite zur Bionik – BIONIKON – Kompetenz in Sachen Bionik: [www.biokon.net](http://www.biokon.net)
- Informationsseite von BIONIKON für Schulen, Experimente zum Mitmachen: [www.biokon.net/bildung/schule.html](http://www.biokon.net/bildung/schule.html), <http://muenster-uni.biokon.net>
- Wanderausstellung und Informationen zur Bionik für Schulen: [www.ideenlabor-natur.de/home.html](http://www.ideenlabor-natur.de/home.html)
- Informationsseite zur Bionik des Bundesministeriums für Bildung und Forschung: [www.bmbf.de/de/1010.php](http://www.bmbf.de/de/1010.php)
- Deutsche Bundesstiftung Umwelt – Ausstellung, Unterrichtsmaterial, Schülerversuche: [www.inspiration-natur.net](http://www.inspiration-natur.net)

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: A, B, C, Q, S, U, V

## J: Jahreszeiten erleben – Erscheinungen in der Natur erkennen und bewerten

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

Jahreszeiten erleben bedeutet Tiere, Pflanzen und ihre Lebensräume ganzheitlich zu erfahren, zu beobachten und zu erforschen – und damit die Erscheinungen in der Natur zu erkennen und zu bewerten.

Wann blüht das Buschwindröschen? Wann ziehen die Graugänse in den Süden?

Was sagt uns das?

Die Beschäftigung mit den im Jahresverlauf wiederkehrenden Entwicklungserscheinungen in der Natur ist eine eigene Wissenschaft: die Phänologie!

Das Wort stammt aus dem Griechischen und bedeutet wörtlich übersetzt:

Lehre von den Erscheinungen. Diese Lehre hat einen besonderen Anwendungsbezug, sind es doch gerade in der Landwirtschaft die phänologischen Jahreszeiten, die dem Bauern helfen, zu beurteilen welchen Arbeiten für seine Fläche anfallen.

Diese Aktion soll anregen Tiere, Pflanzen und Lebensräume zu unterschiedlichen Jahreszeiten genau zu beobachten, mit dem Ziel die Vielfalt der heimischen Arten kennen und schätzen zu lernen. Dabei wird der Fokus auf einen, für unsere Region typischen, ausgewählten Lebensraum gelenkt, der zu unterschiedlichen Zeitpunkten erforscht wird.



Abbildung 27: Die Roskastanie entfaltet ihre Blätter – Vorfrühling!

**Bildungsbereich** naturwissenschaftlich-mathematisch

**Lernzugang** sinnlich, forschend-experimentell

**Biodiversitätsebene** Artenvielfalt

**Schwerpunktthema** Lebensräume, Pflanzenarten

#### Rahmenbedingungen

**Jahreszeit** von Januar bis Juni

**Veranstaltungsort** Wald

**Zeitdauer** viermal drei Stunden

**Alter** 10 bis 12 Jahre

**Arbeitsform** Einzelarbeit, Arbeit im Plenum

### Hintergrundinformationen

Die Erscheinungen der Natur zu unterschiedlichen Zeitpunkten in immer demselben Lebensraum zu beobachten, lässt Rückschlüsse auf die Jahreszeiten zu – und damit auch auf die Arbeitsweise in Landwirtschaft und Gartenbau. Dabei ist die Unterteilung in lediglich vier Jahreszeiten aus phänologischer Sicht zu grob. Vielmehr wird das Jahr in zehn phänologische Jahreszeiten unterteilt, die im Arbeitsteil dargestellt werden.

Die Gliederung orientiert sich an den charakteristischen Entwicklungsstadien wie Blattaustrieb, Blüte, Früchten und Laubfall typischer mitteleuropäischer Pflanzen, die phänologische Zeigerpflanzen sind.

Wildwachsende Zeigerpflanzen sind Arten wie Buschwindröschen, Besenheide, Bergahorn, Birken, Gemeine Hasel, Löwenzahn, Rosskastanie, Rotbuche, Salweide, Schlehdorn, Schneeglöckchen und Schwarzer Holunder. Aber auch unter den Nutzpflanzen gibt es Zeigerpflanzen wie Mais und Raps, Obst, Sonnenblumen und Weinreben. Bekannt sind auch einige Zierpflanzen, die in Beobachtungsprogrammen als Zeigerpflanzen ausgewählt werden, wie die Forsythie. Darüber hinaus wird auch das Verhalten von Tieren erfasst. Volkstümlich bekannt sind Aussprüche wie „Eine Schwalbe macht noch keinen Sommer“. Tatsächlich ist sie aber Zeiger für den Frühsommer. Einen ähnlichen Bekanntheitsgrad hat der Kuckuck, der mit seinem ersten Ruf den Frühling ankündigt. Grundsätzlich gilt bei der Auswahl der Zeigerorganismen, dass sie nach der jeweiligen Region ausgewählt und häufig sein sollten sowie gut zu beobachten.

Besonders interessant werden die Beobachtungsergebnisse in der Phänologie, wenn sie über einen langen Zeitraum miteinander verglichen werden. So gibt es für einige Ereignisse weit zurückreichende Beobachtun-

gen, aus denen Rückschlüsse über die Entwicklung des Klimas im 2. Jahrtausend gezogen werden können. Das gilt beispielsweise für die Apfelblüte, die im phänologischen Kalender den Beginn des Vollfrühlings markiert – sie findet im Mai-Juni statt. In den letzten Jahren und Jahrzehnten wurde jedoch nachgewiesen, dass sich die Apfelblüte immer weiter nach vorne verschiebt, ein Hinweis auf den Klimawandel in unserer Region.



Abbildung 28: Beginnende Apfelblüte

Dementsprechend fördert die Kenntnis häufiger und regional typischer Arten und ihrer Beobachtung das Bewusstsein und ein „Gefühl“ für den Zustand der Natur und lässt Rückschlüsse auf den Umgang mit ihr und mögliche Veränderungen zu.

## J: Jahreszeiten erleben – Erscheinungen in der Natur erkennen und bewerten

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Die erste Hummel kündigt den nahen Frühling an, die Gelbfärbung der Blätter des Ahorns den kommenden Herbst. Nicht immer verrät der Blick auf den Kalender welche Jahreszeit draußen herrscht: Eher zeigen die Erscheinungen in der Natur die wahren Verhältnisse! Diese Erscheinungen in der Natur sind so vielfältig, dass sich den in einem bestimmten Rhythmus wiederkehrenden Wachstums- und Entwicklungserscheinungen von Pflanzen und Tieren eine eigene Lehre widmet. Diese Lehre heißt „Phänologie“ – das griechische Wort „phainein“ bedeutet „sichtbar machen“. Die Phänologie ist dementsprechend die „Lehre von den Erscheinungen“. Da Pflanzen in der Regel verlässlich, regelmäßig und gut zu beobachten sind, stehen sie im Mittelpunkt des Interesses der Phänologie. Phänologen beobachten Pflanzen bei Eintrittszeiten in bestimmte Phasen wie in den Blattaustrieb, die Blüte, die Frucht- reife, die Laubverfärbung und den Laubfall. Mit Hilfe der über einen längeren Zeitraum gewonnenen Daten können sie Aussagen machen, wie sich die Entwicklung von Pflanzen mit den Jahren verändert.

Das Wissen von den Erscheinungen der Natur wird insbesondere in der Landwirtschaft und im Gartenbau genutzt, um die günstigsten Zeitpunkte für Bodenbearbeitung, Aussaat, Pflege und Ernte zu finden. Damit hat die Phänologie eine Bedeutung für die Ernährungssicherung. Darüber hinaus ist es möglich, mit Hilfe der langjährigen Beobachtungsergebnisse, die zum Beispiel eine Verschiebung der Apfelblüte ins zeitigere Frühjahr ergeben haben, die Auswirkungen des

Klimawandels nachzuweisen. Mit dieser Aktion werdet ihr selbst zu Phänologen und macht eure eigenen Untersuchungen, die ihr mit Hilfe des Arbeitsblattes selbst auswertet.

#### Arbeitsauftrag

- Einzelarbeit: Lies die Einleitung und das Arbeitsblatt. Informiere dich in Bestimmungsbüchern und im Internet über die zu beobachtenden Pflanzen.
- Suche auf dem Rückweg von der Schule nach Hause nach den Pflanzen. Beobachte sie über mehrere Wochen im Frühling und trage deine Beobachtungsergebnisse in den Bogen ein.
- Ende Juni soll der Beobachtungsbogen gefüllt sein. Tauscht euch nun innerhalb der Klasse über eure Ergebnisse aus. Gliedert den offiziellen Kalender euren Beobachtungsergebnissen entsprechend in Vorfrühling, Erstfrühling, Vollfrühling und Frühsommer, wie unten beschrieben, mit dem Datum.
- Entscheidet gemeinsam, welches Datum euch für die Aussaat von Kartoffeln am sinnvollsten erscheint und begründet eure Entscheidung.

#### Weiterführende Hinweise und Quellen

- Informationen und Mitmachaktionen zur Phänologie bei planet-wissen: [www.planet-wissen.de](http://www.planet-wissen.de), Suchbegriff Phänologie
- Arbeitsblätter zur Blumenuhr für 4te bis 6te Klasse: Pflanzen reagieren auf den Tagesrhythmus und auf das Klima: <http://hypersoil.uni-muenster.de/1/01/pdf/Pflanzen/3.05A-D.pdf>

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: B, D, O, P, Q, S

## Arbeitsblatt – Frühlings-Beobachtungsbogen

Mein Name .....

Pflanzenart	Beobachtungsort	Datum Erstes Grün	Datum Blütenknospe	Datum Blüte
Gemeine Hasel				
Schneeglöckchen				
Salweide				
Forsythie				
Schlehe				
Roskastanie				
Apfel				
Flieder				
Gräser				
Schwarzer Holunder				

1. Vorfrühling: Beginn meist Ende Februar oder Anfang März, zunehmend auch früher. Erste Blüte mit den Kätzchen vom Haselstrauch, den weißblühenden Schneeglöckchen und den Kätzchen der Salweide. Sobald die überschüssige Winterfeuchtigkeit aus den Böden verschwunden ist, beginnt die landwirtschaftliche Tätigkeit.



Abbildung 29: Blüte von Hasel, Schneeglöckchen, Weide, Forsythie und Blattaustrieb der Roßkastanie

1. Erstfrühling: Die Forsythie blüht gelb und der dornige Schlehenbusch blüht mit vielen weißen Blüten. Die Gräser und die Rosskastanie treiben grüne Blätter und die Bauern beginnen mit der Aussaat von Kartoffeln und Futterrüben.
2. Vollfrühling: Blütezeit von Apfelbäumen und Fliedersträuchern. Auf den Feldern geht die Saat von Kartoffeln, Futterrüben und vom Wintergetreide auf.
3. Frühsommer: Meist beginnt der Frühsommer im Juni. Gräser blühen und der Schwarze Holunder fällt mit seinen weißen Blütenständen an den Büschen auf. Der Winterroggen blüht und andere Getreide bekommen bereits Ähren in denen das Korn, die Samen entstehen.

## K: Kuh und Co. – Was alte Haustierrassen zu bieten haben

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

Die Tragödie geschieht still und leise vor unseren Augen auf den Feldern, auf den Weiden und in den Ställen. Die landwirtschaftliche Vielfalt insbesondere mit ihren genetischen Ressourcen innerhalb der genutzten Tierarten ist weltweit akut gefährdet. Gründe für die Ausbreitung einer industriellen landwirtschaftlichen Produktion sind veränderte Essgewohnheiten in den hoch entwickelten Ländern, welche industrielle Verarbeitung von Lebensmitteln zur Folge haben. Weltweite Lebensmittelkonzerne und quantitätsbezogen Preispolitik fördern die Monopolisierung in Tierzucht und den Verlust der Rechte der Bauern und Bäuerinnen an ihren Zuchttieren durch Patentierung. Im Zuge dieser Entwicklung sind seit 1900 von den etwa 6500 Nutztierassen weltweit 1500 vom Aussterben bedroht. In den letzten 15 Jahren starben 190 Rinder-, Ziegen-, Schweine-, Pferde- und Geflügelrassen aus. Die Vielfalt kann langfristig nur erhalten bleiben, wenn auf lokaler Ebene sich Menschen für ihre Nutzung, ihren Schutz und ihre Weiterentwicklung einsetzen. Genau darum geht es in der folgenden Aktion. Es gibt so genannte Arche-Höfe, welche ihre Betriebe mit alten Landrassen bewirtschaften.

Ein Filmbeitrag eines öffentlichen Senders schildert die Tätigkeiten eines öffentlichen Senders schildert die Tätigkeiten eines Arche-Hof- Landwirts. Nach Sichtung des Filmes erarbeiten Kleingruppen Argumente zum Erhalt regionaler Landrassen. Eine darauf folgende Recherche der Kleingruppen hat das Ziel eine bedrohte Landrasse aus der eigenen Region herauszufinden. Jede Kleingruppe erstellt zur Bewerbung dieser traditionellen Haustierrasse ein Poster. Im Finale wird das beste Poster bepunktet und eventuell den Fachverbänden vorgestellt.

Ziel der Aktion ist es, die Bedeutung der Agrobiodiversität am Beispiel der biologischen Vielfalt zur Erhaltung und Förderung alter Haustierrassen zu erkennen, zu bewerten, das eigene Konsumverhalten hinsichtlich dieses Themengebietes zu reflektieren und andere darüber auch auf zu klären.



Abbildung 30: Heidschnucken

<b>Bildungsbereich</b>	gesellschaftswissenschaftlich
<b>Lernzugang</b>	kognitiv
<b>Biodiversitätsebene</b>	Artenvielfalt, Genetische Vielfalt;
<b>Schwerpunktthema</b>	Nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt, Gentechnik und biologische Vielfalt

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	ganzjährig
<b>Veranstaltungsort</b>	Schule und Exkursion
<b>Zeitdauer</b>	1 - 4 Stunden
<b>Alter</b>	ab 16 Jahren
<b>Arbeitsform</b>	Kleingruppenarbeit, Arbeit im Plenum

#### Hintergrundinformationen

Als Hintergrundinformationen dienen die folgenden Artikel:

##### 1. „Rasse statt Masse

In den Zeiten der Turbokuh haben es alte Haustierrassen schwer. Nur eine Handvoll Züchter bewahrt sie vorm Aussterben. ... Was kaum einer ahnt: Nicht nur Schwarzstorch und Wildkatze, sondern auch Bentheimer Schwein und Vorwerkhuhn verschwinden, wenn nichts für sie getan wird. Mehr als vierzig deutsche Nutztierassen stehen auf der Roten Liste der Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen (GEH), die Hälfte davon, mit weniger als jeweils tausend Exemplaren, gilt als sehr gefährdet. Um diese Gefahr abzuwenden, taten sich 1981 sieben Menschen zusammen. Inzwischen hat die GEH über 400 Mitglieder: Landwirte, Tierärzte, Wissenschaftler und andere,

die sich für die Vielfalt der Arten einsetzen.“(www.rauhwoller.de/Zeitmag.htm)

2. „Es gibt – generell in der landwirtschaftlichen Tierhaltung – inzwischen fast nur noch wenige, spezialisierte, für bestimmte Zwecke (Milch, Fleisch, Wolle etc.) gezüchtete (Hoch-) Leistungsrassen. Bei Schafen sind dies beispielsweise Merinoschaf (Wolle), Deutsches Weißköpfiges Fleischschaf (Fleisch), Ostfriesisches Milchschaaf (Milch). Im Unterschied dazu gibt es die so genannten Landrassen (z.B. Rhönschaf und Moorschnucke), die in der Regel hinsichtlich des Futters (Eiweißgehalt) anspruchsloser, klimatisch und hinsichtlich der Futterqualität an die Landschaft, in der sie gezüchtet wurden, angepasst sind. Sie sind in der Regel „Allrounder“, also nicht spezialisiert, dafür aber weniger produktiv (kleiner, langsamer im Wachstum) als die Hochleistungsrassen, was auch der Grund für ihre Verdrängung vom Markt ist. Das Rhönschaf war aus den genannten Gründen vom Markt verschwunden und wäre ohne das Engagement von Umwelt- und Naturschutzverbänden fast aus-

gestorben. Alte Rassen lassen sich nur über besondere Vermarktungsschienen erhalten, wie sie auch für das Rhönschaf erfolgreich entwickelt wurden.“ (Auszug aus: 2006 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Biosphärenreservate und Nationalparks – ein Platz für Mensch und Natur, Unterrichtsmaterialien zur Biodiversität S. 4).



Abbildung 31: Skudde mit Lämmchen – Vertreter alter Haustierrassen

## K: Kuh und Co. – Was alte Haustierrassen zu bieten haben

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Viele alte Haustierrassen sind vom Aussterben bedroht. Ein Beispiel hierfür ist das Rauwollige Pommersche Landschaf. Jahrhunderte lang wurde die ganz spezielle mit Kurzhaaren gewachsene Schafwolle vom Menschen für witterungsfeste Pullover sehr geschätzt. Die am Wollfaden stehenden Kurzhaare lassen hautaktive und isolierende Luftzwischenräume entstehen. Hierdurch hat die Schafwolle des Rauwolligen Pommerschen Landschafs eine besondere Wärmewirkung bei Regen, Nässe und kaltem Wind. Ein verhängnisvoller Trend der Vereinheitlichung der Wollqualität auf weltweiten Märkten, führte dazu, dass das Rauwollige Pommersche Landschaf 1999 von der UNO auf die Rote Liste der vom Aussterben bedrohten Nutztierassen gesetzt werden musste. Wenige engagierte Menschen förderten den Neuaufbau der Zucht, so dass sich die Tierbestände inzwischen entscheidend erholt haben.

Wir setzen uns mit Hilfe eines Filmbeitrags mit dem Thema der bedrohten Landrassen auseinander. Überlegt, welche Vorteile es gibt, wenn diese Rassen erhalten bleiben und was jeder von uns selbst tun kann, um diese Rassen zu fördern.

#### Arbeitsauftrag

Für diese Aktion benötigt ihr einen Laptop, Beamer, Projektionsfläche, Internetzugang und Literatur über Postergestaltung und Werbemaßnahmen.

1. Schaut euch den Film "Alte Haustierrassen – Leben auf einem Archehof" an, notiert euch während der Filmvorführung Argumente, warum alte Haustierrassen schützenswert sind. Diskutiert nach dem Film in Kleingruppen eure Notizen und ergänzt weitere Argumente zum Erhalt von Landrassen.
2. Befragt Fachleute wie Landwirte von Archehöfen, tierärztliche Verbände, Mitarbeiter von

Naturschutzgebieten und recherchiert im Internet: Welche traditionellen Haustierrassen gibt es in eurer Region? Sind sie gefährdet? Findet vor allem heraus, welche Vorteile sie bieten!

3. Stellt euch vor, ihr seid Werbeprofis und erstellt für die bedrohte Landrasse eurer Region ein werbeträchtiges Poster. Stellt im Plenum eure Werbeposter vor. Wählt mit einer Einpunktbewertung das beste Poster eurer Klasse aus. Stellt es eventuell einem Fachverband vor.

#### Weiterführende Hinweise und Quellen

- Film: „Alte Haustierrassen – Leben auf einem Archehof“: [www.zdf.de/ZDFportal/inhalt/7/0,6751,5238983\\_boSeparateHeBox:1-doSite:PO-doType:TH-idAsset:5238983-id-Content:5238983-pageNr:3-teaserCount:1-teaserCountMaxVal:1,00.html?dr=1](http://www.zdf.de/ZDFportal/inhalt/7/0,6751,5238983_boSeparateHeBox:1-doSite:PO-doType:TH-idAsset:5238983-id-Content:5238983-pageNr:3-teaserCount:1-teaserCountMaxVal:1,00.html?dr=1)
- Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen GEH e.V.: [www.g-e-h.de](http://www.g-e-h.de)
- Strategiepapier zur Agrobiodiversität des BMU: [www.bmelv.de/cln\\_045/nn\\_752782/DE/09-BiologischeVielfalt/StrategiepapierAgrobiodiversitaet/\\_StrategiepapierAgrobiodiversitaet\\_\\_node.html\\_\\_nnn=true](http://www.bmelv.de/cln_045/nn_752782/DE/09-BiologischeVielfalt/StrategiepapierAgrobiodiversitaet/_StrategiepapierAgrobiodiversitaet__node.html__nnn=true)
- Rote Liste der bedrohten Nutztierassen, Alte Haustierrassen: [www.g-e-h.de/geh-allg/ro-telist.htm](http://www.g-e-h.de/geh-allg/ro-telist.htm), [www.alte-haustierrassen.de](http://www.alte-haustierrassen.de)
- Artikel über aussterbende Haustierrassen als Delikatesse: [www.spiegel.de/spiegel/0,1518,120629,00.html](http://www.spiegel.de/spiegel/0,1518,120629,00.html)
- „Kommunikation zur Agro-Biodiversität“ – Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
- „Schutz und Erhaltung alter Haustierrassen und ihr Einsatz in der Landschaftspflege“, Renate Strohschneider, Mitteilung aus der NNA, 12. Jahrgang 2001, Heft 1, S. 9

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: C, H, L, M, Q, S, T, V, Z.



## L: Landschaftspflege mit Großsäugern fördert Artenvielfalt

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

Vor 10 000 Jahren lebten in Mitteleuropa pflanzenfressende Großsäuger wie Wisent, Nashorn, Elefant, Leopard und Bär. Nach Aussage zahlreicher wissenschaftlicher Untersuchungen haben sie durch ihre Lebensweise dazu beigetragen, eine vielfältig strukturierte Landschaft mit hoher Artenvielfalt zu gestalten. Um herauszufinden, wie eine Landschaft mit hoher biologischer Vielfalt wiederherzustellen ist, förderte das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft besondere Modellvorhaben im Bereich der Erhaltung und innovativen nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt. Wissenschaftliche Ergebnisse bewiesen, dass eine mehrjährige extensive Beweidung mit Robustrindern eine mosaikartige Landschaft und eine Zunahme von Artenvielfalt bewirkt. Im Jahr 2007 wurde darauf hin das Strategiepapier „Agrobiodiversität erhalten, Potenziale erschließen und nachhaltig nutzen“ verabschiedet. Darauf aufbauend werden in großflächigen Naturschutzgebieten zunehmend Robustrinder als lebendige Landschaftspfleger eingesetzt. Sie fressen wild wachsende Pioniergehölze und halten so die Landschaft offen. Durch Tritt verursachte offene Erdstellen werden schnell von seltenen Pflanzen und Tieren besiedelt.

Aus wirtschaftlichen Gründen wird heute in landwirtschaftlichen Betrieben eine intensive Beweidung bevorzugt. „Hauptverursacher für den Artenschwund sind die direkten und indirekten Wirkungen der Landwirtschaft. 70 Prozent der Verluste machen sie in der größeren Tierwelt aus; über 90 Prozent entfallen auf sie, wenn alle Tiere und Pflanzen berücksichtigt werden.“ (Zeitungsartikel: Welt am Sonntag Nr. 3,20.01.08, Josef H. Reichholf)

Ziel dieser Aktion ist es, mit Hilfe einer Kartierung herauszufinden werden, inwieweit sich die Beweidungsintensität auf die Artenvielfalt auswirkt. Dazu werden die Kartierungsergebnisse von unterschiedlichen Standorten verglichen und diskutiert. Abschließend wird überlegt, wie wir mit unserem eigenen Konsumverhalten bestimmte Beweidungsformen unterstützen und somit Artenvielfalt fördern können.



Abbildung 32: Landschaftspflege mit Großsäugern – Highland-Mutterkuh mit Kalb

<b>Bildungsbereich</b>	naturwissenschaftlich-mathematisch
<b>Lernzugang</b>	forschend-experimentell
<b>Biodiversitätsebene</b>	Vielfalt der Lebensräume und Ökosysteme, Artenvielfalt, Genetische Vielfalt
<b>Schwerpunktthema</b>	Lebensraum Nutzfläche, Konsum und Lebensstil, nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	Frühjahr, Sommer
<b>Veranstaltungsort</b>	Naturschutzgebiet und landwirtschaftlicher Betrieb
<b>Zeitdauer</b>	60 bis 90 Minuten
<b>Alter</b>	ab 14 Jahren
<b>Arbeitsform</b>	Einzel-, Partner-, Kleingruppenarbeit,

### Hintergrundinformationen

Wissenschaftliche Erkenntnisse zeigen, dass es in Mitteleuropa in den ersten Warmzeiten vor 10000 Jahren keine geschlossene Waldlandschaft gab.

Vielmehr gestalteten Pflanzen fressende große Säugtiere wie Wisente mit ihrer Lebensweise eine typische Wald-Offenland-Mosaik-Naturlandschaft. Durch Verbiss von schnell aufwachsenden Pionierpflanzen wie Birke, Wacholder und Traubenkirsche verhinderten die Tiere die Entstehung von geschlossenen Waldgebieten. Es entstanden regional freie Grasfluren im Wechsel mit Gehölzaufwuchs, dichte Waldbestände wurden durch Tierwanderungen eher licht und kleinräumig gehalten. Durch Tritt verursachte freie offene Erdstellen waren Grundlage für Lichtkeimer, Kotablagen förderten eine hohe Insektenvielfalt – vor allem bestimmter Käfer- und Fliegenarten.

Unter dem Einfluss von Großsäugern entstand eine sehr abwechslungsreiche mosaikartige Landschaft mit sehr unterschiedlichen Lebensräumen.

„Kulturlandschaftspflege und -entwicklung mit Tieren, ist das die neue Strategie im Naturschutz? Zu dieser Thematik trafen sich 2007 rund 50 Experten aus ganz Deutschland zu einer Statusbestimmung.

Liest man die einschlägigen Veröffentlichung und Ergebnisse von Forschungsprojekten ... führt eine ex-

tensive Beweidung (u. a. mit Robustrindern) immer zu einer signifikanten Erhöhung der Biodiversität, das heißt der Artenvielfalt. Und meist profitieren sogar extrem selten gewordene Tier- und Pflanzenarten, die so genannten Rote-Liste-Arten, besonders von den Weideeffekten. Dazu gehören die Verbreitung von Samen und Früchten durch die Weidetiere oder das Freilegen von offenen Bodenstellen (durch den Tritt der Tiere), wo dann die Samen erst zum Keimen kommen können. Wichtig ist der Kot der Weidetiere und dieser muss frei von Medikamenten sein. Dann entwickelt sich in den Exkrementen eine reiche Insektenwelt, von der wiederum viele Vogelarten profitieren.“ (ALFRED TOEPFER AKADEMIE, Schneverdingen 2007).

Eine extensive Beweidung mit Robustrindern verhindert eine schnelle Verbuschung und erhält immer seltener werdende offene Grasfluren. Dichte Gehölz- und Baumbestände werden durch Tritt und Verbiss gelichtet und schaffen für auf strukturreiche Landschaften angewiesene Tierarten wie z.B. Feldlerche, Neuntöter und Braunkehlchen attraktive Lebensräume. Eine ganzjährige Weidetierhaltung erfordert hohe Robustheit und Anspruchslosigkeit, welche in alten Haustierrassen tief verankert ist. Nicht nur das, eine ganzjährige Beweidung mit Robustrindern wie Galloway, Schottischen Highlands, ... spendet uns zusätzlich eine besonders kostbare Fleischqualität, welche in „Wilder Natur“ ohne Zusatzfutter „heran gewachsen“ ist.

## L: Landschaftspflege mit Großsäugern fördert Artenvielfalt

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Mit Hilfe einer selbst durchgeführten Kartierung in Kleingruppen findet ihr heraus, inwieweit sich die Intensität einer Beweidung mit Rindern auf Artenvielfalt auswirkt. Ihr werdet Kartierungsergebnisse von Standorten mit intensiver und extensiver Beweidung vergleichen und diskutieren. Abschließend überlegt ihr, wie wir mit unserem eigenen Verhalten bestimmte Beweidungsformen beeinflussen und damit Artenvielfalt fördern können.



Abbildung 33: Extensive Beweidung mit Heckrindern

#### Arbeitsauftrag

1. Sucht euch in eurem Umfeld eine Weide, welche intensiv mit mehr als einem Rind pro Hektar und eine Weide, welche extensiv (ein Rind auf einem Hektar oder weniger) genutzt wird. Dies werden eure Untersuchungsflächen. Holt euch Hilfe bei Fachverbänden des Naturschutzes und der Landwirtschaft.
2. Sucht euch folgendes Material für vier Arbeitsgruppen zusammen: vier Zollstöcke, Maßbänder o. ä., je Gruppe vier farbige Steckhölzer zur Abgrenzung der Kartierungsfläche, vier Bestimmungsbücher Gräser und Kräuter, vier Poster „Blumenwiesen – Kennarten für artenreiches Grünland...“ (kostenlos) [www.nlwkn.niedersachsen.de](http://www.nlwkn.niedersachsen.de) und vier Kartierungstabellen, siehe unten
3. Begeht – nach Absprache mit dem Eigentümer – eure Untersuchungsfläche, notiert eure ersten Beobachtungen in die Tabelle, steckt mit farbigen Steckhölzern eine für das Untersuchungsgebiet

typische Fläche von 100 x 100 cm ab.

Die Arbeitsgruppen bekommen ein Zeitlimit von einer Stunde. Um Messfehler auszuschließen, ist eine zweite Kartierung sinnvoll.

4. Tragt eure Ergebnisse in die Tabelle im Arbeitsblatt ein!
5. In welchem Standort habt ihr die höchste Arten- und Kennartenzahl?
6. Überlegt wie ihr mit eurem eigenen Kauf- und Konsumverhalten von Rindfleisch Artenvielfalt fördern könnt

#### Weiterführende Hinweise und Quellen

- Kapeling, R.: Vergleichszählungen (Zählergebnisse von Käfern und Fliegen) an Kuhfladen von intensiver und extensiver Beweidung bringen erstaunliche Ergebnisse: „Die Tiergemeinschaft in Kuhfladen“
- Fachtagung Wasserbüffel, Heckrinder, Elche und Wisente: Nutztierassen und Wildtiere und ihr Einsatz für den Naturschutz, NNA 10.-11. Sept. 2007 /Camp Reinsehen/ Schneverdingen
- Bunzel-Drüke, M., Drüke, J., Vierhaus, H.: Quaternary Park- Überlegungen zu Wald, Mensch und Megafauna. ABU-Info Nr. 17./18: 38, 1994
- Bunzel-Drüke, M., Drüke, J., Hauswirth, L., Vierhaus, H.: Großtiere und Landschaft – Von der Praxis zur Theorie. In: Europäische Landschaftsentwicklung mit großen Weidetieren. Geschichte, Modelle und Perspektiven. Natur- und Kulturlandschaft, Höxter/Jena, Band 3: 210-229, 1999
- Zeitungsartikel: Welt am Sonntag Nr. 3, 20.01.08: „Das große Sterben: Wie wir die Artenvielfalt vernichten“ – Josef H. Reichholf erklärt, weshalb Großstädte und Truppenübungsplätze Inseln der Biodiversität sind, während Landwirtschaft und Naturschutz sie zerstören
- Strategiepapier des BMU zur Agrobiodiversität im Internet: [www.bmelv.de/cdn\\_045/nn\\_752782/DE/09-BiologischeVielfalt/StrategiepapierAgrobiodiversitaet/\\_StrategiepapierAgrobiodiversitaet\\_\\_node.html\\_\\_nnn=true](http://www.bmelv.de/cdn_045/nn_752782/DE/09-BiologischeVielfalt/StrategiepapierAgrobiodiversitaet/_StrategiepapierAgrobiodiversitaet__node.html__nnn=true)
- Bezugsquelle des Posters Blumenwiese: [www.nlwkn.niedersachsen.de](http://www.nlwkn.niedersachsen.de)

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: C, H, L, M, Q, S, T, V, Z.

## Arbeitsblatt: Kartierungstabelle

Beobachtungen und Zählergebnisse		
	<b>Landwirtschaftliche Weide (intensiv)</b>	<b>Extensive Beweidungsfläche</b>
Beobachtungen: Bitte unterstreicht das Zutreffende!	Viele oder wenige Weidetiere	Viele oder wenige Weidetiere
Beobachtungen: Bitte unterstreicht das Zutreffende!	Ist/ist nicht strukturiert mit Bäumen/Sträuchern	Ist/ist nicht strukturiert mit Bäumen/Sträuchern
Beobachtungen: Bitte unterstreicht das Zutreffende!	Grasbewuchs ist gleich oder unterschiedlich hoch	Grasbewuchs ist gleich oder unterschiedlich hoch
Zählergebnisse: Tragt bitte die Anzahl ein!	Zahl der Pflanzenformen:	Zahl der Pflanzenformen:
Zählergebnisse: Betrachtet auf dem Poster „Blumenwiesen“ die Kennarten für artenreiches Grünland. Sucht auf eurer Versuchsparzelle diese Kennarten. Tragt bitte die Anzahl der Kennarten ein.	Anzahl der Kennarten:	Anzahl der Kennarten:

## M: Mensch – Vielfalt der Kulturen

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

Als Einstieg zum Thema Vielfalt der Kulturen wird mit den Schülerinnen und Schülern ein Poster der [www.cbd.int/ibd/2008/poster](http://www.cbd.int/ibd/2008/poster) betrachtet und dessen dargestellte Inhalte diskutiert. Die Klasse wählt ein Land aus und informiert sich darüber auf unterschiedliche Weise.

In einer beigefügten Tabelle sind interessante Aspekte von Lebensweisen aufgeführt. Anhand der Tabelle werden ein Lebensstil in Deutschland und ein Lebensstil eines ausgewählten Landes verglichen.

Die Bereiche Ernährung, Bekleidung, Wohnform, Umgang mit Energie und Wasser, Bildung und Gesundheit sowie die Beziehung zur Natur werden behandelt.

In dieser Aktion erfahren die Schülerinnen und Schüler durch eigene Rechercharbeit im Internet und durch Befragungen verschiedene Lebensformen und Kulturen aus anderen Ländern. In der Auseinandersetzung mit anderen Lebensgewohnheiten werden sie offener, werden sich ihres eigenen Lebensstils bewusst und lernen die Vielfalt der Kulturen zu schätzen.

Als Abschluss des Projektes kann die gesamte Klasse ein Poster über ihre Traum-Lebenweise zeichnen.



Abbildung 34: Weltkunde

<b>Bildungsbereich</b>	gesellschaftswissenschaftlich
<b>Lernzugang</b>	kognitiv
<b>Biodiversitätsebene</b>	Genetische Vielfalt, Vielfalt der Lebensräume und Ökosysteme, Schwerpunktthema: Siedlungsräume, Gerechter Vorteilsausgleich zur Verteilung und Nutzung der Biodiversität

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	ganzjährig
<b>Veranstaltungsort</b>	Schule und Umfeld
<b>Zeitdauer</b>	5 Stunden
<b>Alter</b>	ab 14 Jahren
<b>Arbeitsform</b>	Einzel-, Partner-, Kleingruppenarbeit, Arbeit im Plenum

#### Hintergrundinformationen

Dieses Thema erfordert wenig Hintergrundwissen, sondern vielmehr eine unvoreingenommene Herangehensweise. Das Thema Vielfalt der Kulturen und Lebensformen ist sehr umfangreich und für Schüler insbesondere der Sekundarstufe I immer wieder spannend und motivierend.

Als handlungsorientierten Einstieg könnte die Schülergruppe mit einem gemeinsamen Frühstück beginnen. Jeder bringt sein Frühstück, welches er normalerweise zu Hause morgens zu sich nimmt, mit in die Schule.

Zu anderen Lebensbereichen wie den Umgang mit Wasser und Energie wäre es interessant den persönlichen Verbrauch zu messen und zu vergleichen.

Erfahrungsgemäß sind die Schüler am ehesten beim Thema, wenn Unterrichtsinhalte (hier die Auswahl eines Landes) nach den Interessen der Schüler ausgewählt werden.

Nach der Wahl eines gewünschten Landes, informieren sich die Schüler mit einer Internetrecherche und/oder

durch Befragung von Mitschülern und ihren Familien des entsprechenden Landes.

Während des Projektverlaufs sollte stets auf eine wertschätzende und respektvolle Art und Weise der Kommunikation der Schüler untereinander geachtet werden. Nach dem Zeichnen eines Gruppenbildes „Unsere Traum-Lebensweise“ könnte eine gemeinsame Aktion

(Besuch eines Museums, eines politischen Vereins, Veranstaltung mit einem gemeinsamen Essen mit Gerichten aus diesem Land,...) unternommen werden.

Im Anhang sind weitere, eher auf Nischenthemen bezogene, praxiserprobte Unterrichtsmaterialien zum Downloaden oder zur (bundesweiten) Ausleihe angegeben.

## M: Mensch – Vielfalt der Kulturen

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Wie öde und langweilig wäre das Leben ohne Austausch mit Bekannten, Freunden und anderen Menschen? Mit dem Motto „Andere Länder – andere Sitten“ wollen wir uns mit unseren Lebensgewohnheiten und denen aus anderen Ländern beschäftigen. Welche vielfältigen Lebensformen und Sitten kommen da zu Tage? Ihr frühstückt morgens gerne euer gekauftes Müsli und ein anderer genießt lieber seinen frisch zubereiteten Chapatipfannkuchen. Viele Menschen aus anderen Ländern haben kaum Zugang zu frischem Trinkwasser, unsereins dreht den Wasserhahn auf, um jederzeit ein Glas Wasser trinken zu können. Hier geht es darum, zu erfahren, auf welche unterschiedliche Art Menschen hier und in anderen Ländern leben. Vielleicht gibt es auch Gebräuche und Sitten aus anderen Ländern, welche euch gefallen und ihr gerne übernehmen möchtet.

Ziel dieser Aktion ist es, verschiedene Lebensformen und Kulturen aus anderen Ländern kennen zu lernen, sie zu schätzen, offen dafür zu sein und sich seines eigenen Lebensstils bewusst zu sein und/oder ihn eventuell zu ändern.

#### Arbeitsauftrag

1. Betrachtet das Poster [www.cbd.int/ibd/2008/poster](http://www.cbd.int/ibd/2008/poster) unter dem Gesichtspunkt Lebensformen. Welche wichtigen Punkte fallen euch auf?
2. Überlegt, zu welchem Land das Poster passen könnte. Diskutiert und entscheidet euch für ein Land, für welches ihr euch am stärksten interessiert. Informiert euch über dieses Land über das Internet. Vielleicht habt ihr Glück und einer eurer Mitschüler kommt aus dem Land. Ihn und seine Familie könntet ihr befragen.
3. Besprecht jetzt die Übersichtstabelle Mensch. Vielleicht fällt euch für die Zeile 8 noch ein weiterer Aspekt ein, um Vergleiche von Lebensformen zu untersuchen.
4. Tragt in die Spalte „Land X“ in jeder Zeile die Informationen über euer ausgewähltes Land ein. Wie sind die Lebensformen in Deutschland? Füllt die gesamte Spalte aus.
5. Jetzt vergleicht eure Notizen in den beiden Spalten. In welchen Bereichen sind die Unterschiede der Lebensweise am auffälligsten? Wo gibt es Gemeinsamkeiten? Diskutiert, welche Sachverhalte ihr als kritisch empfindet und welche Ursachen es dafür gibt. Was hättet ihr gerne an eurem Lebensstil ändert? Als Abschluss des Projektes könntet ihr ein Gruppenbild (Poster) über eure Traum-Lebensformen zeichnen.

#### Weiterführende Hinweise und Quellen

- Daten per Weltkarte visualisiert: [www.cbd.int/ibd/2008/poster](http://www.cbd.int/ibd/2008/poster)
- Ökologischer Fußabdruck: [www.worldmapper.org/display.php?selected=322#](http://www.worldmapper.org/display.php?selected=322#)
- Unterrichtsmaterialien zu Nord-Süd-Themen: [www.eine-welt-medien.de](http://www.eine-welt-medien.de), [www.eine-welt-unterrichtsmaterialien.de/einewelt/index.html](http://www.eine-welt-unterrichtsmaterialien.de/einewelt/index.html), [www.wusgermany.de/index.php?id=91&L](http://www.wusgermany.de/index.php?id=91&L)
- Wie entsteht Fremdenfeindlichkeit? – Erzählung „Die Hingucker“, Bestellung unter [www.bpb.de/shop](http://www.bpb.de/shop), bpb-Vertrieb, DVG, Postfach 1149, 53333 Meckenheim
- Medienkiste Zucker, bundesweit an 10 Standorten ausleihbar Eva Danninger, FDCL e.V., Tel. 030 / 6 93 40 29, [archiv@fdcl.org](mailto:archiv@fdcl.org)

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: D, F, O und P.

## Arbeitsblatt: Vielfalt der Kulturen – Übersichtstabelle

Ein Tag eines Schülers,  
einer Schülerin in.....

	Land X	Deutschland
1. Wohnumfeld Baumaterialien, Fläche pro Person, Raumausstattung		
2. Ernährung Beschaffung und Zugang zu Lebensmitteln Zubereitung der Mahlzeiten Qualität		
3. Bekleidung Naturmaterialien und -stoffe Anzahl der Kleidungsstücke je Person		
4. Bildung und Gesundheit Schulformen Art der Krankheiten		
5. Umgang mit Energie Nutzbare Energieformen Wärme und Licht Heizen und Kochen Feldbestellung		
6. Umgang mit Wasser Herkunft, Zugang und Qualität Bedeutung		
7. Beziehung zu Natur (Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser,..)		
8.		



## N: Neophyten – Neu eingewanderte Pflanzen fassen Fuß

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

##### Fremde Pflanzen gibt es so etwas?

Ja, durch unseren regen internationalen Reiseverkehr werden immer mehr Pflanzen über ihre Samen auch an Standorten verbreitet, in denen sie natürlicher Weise nicht beheimatet sind. Diejenigen Pflanzen, die nach 1492 eingewandert sind werden Neophyten genannt. Einige dieser „Fremdlinge“ sind gegenüber der heimischen Flora konkurrenzstark.

So sind sie mit ihren schnellen Verbreitungsmechanismen oft im Vorteil und verdrängen die heimischen Pflanzen.

Ziel dieser Aktion ist es drei bekannte Neophyten und ihre Auswirkungen auf die Artenvielfalt kennen zu lernen. Zum Beispiel den Riesen-Bärenklau. Dabei geht es darum, drei bekannte Neophyten im Umfeld aufzuspüren und mit Hilfe von selbst erstellten Steckbriefen eine kleine Infoausstellung für andere Schulklassen oder für öffentliche Einrichtungen anzufertigen.



Abbildung 35: Drüsiges Springkraut

<b>Bildungsbereich</b>	naturwissenschaftlich-mathematisch;
<b>Lernzugang</b>	forschend-experimentell;
<b>Biodiversitätsebene</b>	Vielfalt der Lebensräume und Ökosysteme,
<b>Artenvielfalt</b>	regional und global
<b>Schwerpunktthema</b>	Alle Lebensräume, landwirtschaftliche Nutzflächen, Siedlungsräume, Klimaschutz und biologische Vielfalt

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	Frühling bis Herbst
<b>Veranstaltungsort</b>	Umfeld
<b>Zeitdauer</b>	ca. 4 Stunden
<b>Alter</b>	ab 10 Jahren
<b>Arbeitsform</b>	Kleingruppenarbeit und Arbeit im Plenum

#### Hintergrundinformationen

Unter Neophyten versteht der Botaniker nicht einheimische Pflanzenarten, die nach 1492, dem Jahr der „Entdeckung“ Amerikas durch Christoph Kolumbus, in Gebiete eingeführt wurden, in denen sie natürlicherweise nicht vorkamen. Pflanzen, welche vor 1492 eingeführt wurden nennt man Archäophyten. Wissenschaftler gehen davon aus, dass „ca. 40 Prozent der bundesweiten Pflanzenbestände zu den Nichteinheimischen zählen (11 Prozent Archäophyten, 28 Prozent Neophyten). Es gibt eine Zunahme der regionalen Artenzahl. Gleichzeitig ist ein starker Rückgang der einheimischen Artenzahl um 1,3 Prozent zu beobachten.“ (Schriftenreihe des BMVEL, „Angewandte Wissenschaft“. Heft 498 „Bedrohung der biologischen Vielfalt durch invasive gebietsfremde Arten“ (2003), 64-78).

Schon die Namen z. B. Japanischer Knöterich, Kaukasischer Riesenbärenklau oder Indisches Springkraut verraten die Herkunft aus fernen Ländern.

Pflanzen sind mit ihrem Wurzeln notgedrungen an ihrem Standort festgewachsen. Ihren Nachwuchs in Form von Samen können sie in die regionale und weite Welt

verschicken. Regional gesehen gibt es folgende Verbreitungsformen: Tiere nehmen die Samen durch Fraß auf und werfen sie durch Kotablage an anderer Stelle wieder ab, Samen bleiben in Fell oder Federn hängen und werden so an andere Orte transportiert. Der Wind verweht leichte Samen einige Kilometer weit. Flussläufe sind für Samen praktische Verkehrsströme.

Auch über das weite Meer sind Samen reiselustig. Sie nutzen gerne den weltweit regen Reiseverkehr des Menschen. Als Blinde Passagiere gelangen sie mit dem Gepäck, in Frachtlieferungen oder gar in Schuhsohlen in fremde Länder. So sind Hamburger Hafen, ICE-Trassen, Autobahnränder, insbesondere städtische Gebiete und auch Naturschutzgebiete zunehmend von einer Vielzahl gebietsfremder Pflanzenarten bevölkert. Wärme liebende Neophyten schlagen vor allem in Städten ihre Wurzeln. Städte liegen unter einer wärmenden Dunstglocke und speichern wegen des hohen Anteils an Beton und

Stein die Wärme besser als Wiesen und Wälder. Deshalb können sich hier Pflanzen aus wärmeren Gefilden leichter etablieren.

Der berühmteste und nicht gern gesehene „Zugereiste“ ist der Riesen-Bärenklau aus dem Kaukasus. Die sehr auffällige Pflanze mit ihren riesigen weißen Blütentellern und einer bis zu vier Meter hohen Gestalt ist für den Menschen direkt gefährlich. Ein unmittelbarer Hautkontakt mit der Pflanze und eine anschließende Sonnenbestrahlung verursacht starke Brandwunden (phototoxischer Effekt).

Da einige Neophyten in unseren Breitengraden gegenüber heimischen Arten konkurrenzkräftiger sind, können sich die „Zugereisten“ großflächig ausbreiten. Vor Durchführung der Schüleraktion sollte das gesamte Umfeld hinsichtlich Neophyten abgegangen werden. Eventuell müssen die Arbeitsaufträge hinsichtlich der Pflanzen geändert werden.

## N: Neophyten – Neu eingewanderte Pflanzen fassen Fuß

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Unter Neophyten versteht man nicht einheimische Pflanzenarten, die erst seit etwa 500 Jahren oder weniger in unseren Breitengraden wachsen. Da sie manchmal gegenüber heimischen Pflanzenarten konkurrenzkräftiger sind, breiten sie sich aus und schränken die Artenzahl der einheimischen Pflanzenwelt zunehmend ein. In dieser Aktion erfahrt ihr Hintergrundwissen über die drei bekanntesten Neophyten, ortet sie in eurem Umfeld und erarbeitet dazu eine kleine Infoausstellung.

Zur Ausführung benötigt ihr eine Stadt- oder Landkarte eures Umfelds, einige Internetzugänge, Stifte, Papier und eventuell eine Kamera.

#### Arbeitsauftrag

1. Teilt die Klasse in vier Arbeitsgruppen. Drei Arbeitsgruppen recherchieren im Internet jeweils zu einer der drei bekanntesten Neophyten: Riesen-Bärenklau, Indisches Springkraut und Japanischer Knöterich. Kopiert für jede Gruppe das Arbeitsblatt „Neophyten“ und tragt die Ergebnisse eurer Recherche ein.
2. Eine vierte Gruppe nimmt sich die Karte eures Umfelds und kennzeichnet mit Linien drei Untersuchungsgebiete. Jetzt geht es für drei Gruppen in die Praxis: raus ins Freiland. Jede Gruppe geht ihr Gebiet ab, sucht ihren Neophyten, dokumentiert ihn per Zeichnung oder Fotoaufnahme und zählt die gefundenen Exemplare.
3. Die vierte Gruppe recherchiert weiter im Netz und erstellt ca. eine DIN A4 Seite Info-Text zur Beschreibung des Phänomens Neophyten. In dem Text sollte auf weitere Neophyten hingewiesen werden. Weiterhin kümmert sich die Arbeitsgruppe um einen Standort für die gesamte Infoausstellung.
4. Kommen die drei Gruppen zurück, verfassen sie ihre Beobachtungen und Zählergebnisse für die Ausstellung in einem fünfzeiligen Text.
5. Finale: Gemeinsam gestaltet ihr die Ausstellung mit allen Texten, Steckbriefen und Fotos oder Zeichnungen. Eventuell versucht einer von Euch die Presse für die Eröffnung der Ausstellung zu gewinnen.

#### Weiterführende Hinweise

- Schriftenreihe des BMVEL, „Angewandte Wissenschaft“. Heft 498 „Bedrohung der biologischen Vielfalt durch invasive gebietsfremde Arten“ (2003), 64-78
- Links zum Thema Neophyten: [www.hr-online.de/website/specials/wissen](http://www.hr-online.de/website/specials/wissen), [www.floraweb.de/neoflora/handbuch/heracleum-mantegazzianum.html](http://www.floraweb.de/neoflora/handbuch/heracleum-mantegazzianum.html), <http://de.wikipedia.org/wiki/Riesen-B%C3%A4renklau>
- Indisches Springkraut – Regulieren statt resignieren?: [www.heilkraeuter.de/lexikon/springkraut.htm](http://www.heilkraeuter.de/lexikon/springkraut.htm)

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: H, L, M, Q, S, V.

## Arbeitsblatt: Neophyten – Neu eingewanderte Pflanzen fassen Fuß

### Steckbrief

Mein Name

Deutscher Name

Wissenschaftlicher Name

Familienzugehörigkeit

Aussehen  
(Zeichnung oder Foto)

Biologische Merkmale

Blüte

Blattform

Stängel

Wurzel

Leicht zu verwechseln mit

Verbreitungsgebiete

Lebensraum und Ökologie

Regionale Fundorte

## O: Ohrenschmaus in der Natur – Deine Geräusche-Land-Karte

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

Mit der hohen Technisierung unseres Alltags fällt es uns zunehmend schwer Geräusche klar zu orten und zu identifizieren. Wie entspannend kann es da sein, einmal dem wohlklingenden „Naturchor“ in freier Landschaft zu lauschen. Ein wahrer Ohrenschmaus! Mit einer persönlichen Lautkartierung „erhören“ wir die Schätze der Natur. Das Klopfen des Grünspechtes; der Wind, der durch die Baumwipfel rauscht; der Gesang einer Nachtigall, das Summen einer Hummel in der Nähe; das Zirpen der Feldgrille oder das Lied des Wassers, das in einem Bach langsam vor sich hin fließt.



Abbildung 36: Grünspecht

Mit der Aktion „Geräusche-Land-Karte“ wird das ganz persönliche Hörerlebnis an einem bestimmten Standort eingefangen. Die Vielfalt wohlthuender oder störender Geräusche wird bewusst und die Geräuschquellen können räumlich eingeordnet werden.

Ziel ist es, die eigene Konzentrations- und Wahrnehmungsfähigkeit beim Hören zu schulen und die Vielfalt der "Naturgeräusche" im Kontrast zum Zivilisationslärm schätzen zu lernen und sich über das persönliche Hörempfinden auszutauschen.

<b>Bildungsbereich</b>	künstlerisch-musisch, naturwissenschaftlich- mathematisch
<b>Lernzugang</b>	sinnlich
<b>Biodiversitätsebene</b>	Artenvielfalt, Lebensraumvielfalt
<b>Schwerpunktthema</b>	Ökosysteme nach Wahl, Erholungswert der Natur

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	Ganzjährig, kein Regen
<b>Veranstaltungsort</b>	Schule und Schulumgebung
<b>Zeitdauer</b>	ca. 50 Minuten
<b>Alter</b>	ab 10 Jahre
<b>Arbeitsform</b>	Einzelarbeit und Arbeit im Plenum

#### Hintergrundinformationen

Für die Durchführung dieser Aktion sind Hintergrundinformationen nicht notwendig. Diese Aktion eignet sich hervorragend zur Integration in ein Unterrichtsprojekt zum Thema Lärmbelastung, eigenes Hörempfinden oder Umgang mit Musikgeräten.

Die Aktion sensibilisiert das eigene Hörempfinden in der Natur und schult Konzentrations- und Wahrnehmungsfähigkeit.

Die Lautkartierung gelingt am besten unter entspannten Rahmenbedingungen in Einzelarbeit. Der Hinweis

zum Hören mit geschlossenen Augen kann für die Schülerinnen und Schüler hilfreich sein.

In einer Auswertungsrunde mit allen Schülern kann auf folgende Fragen eingegangen werden:

- Wie viele verschiedene Geräusche habt ihr gehört?
- Welche Geräusche mögt ihr am liebsten?
- Warum?
- Welche Geräusche mögt ihr am wenigsten?
- Warum?

- Welche Geräusche habt ihr noch nie vorher gehört?
- Kennt ihr alle Geräusche?

Die Aktion zeigt die Geräuschevielfalt von Natur und Zivilisation.

Aus den Geräuschelandkarten kann in der Klasse ein Wandfries gestaltet und aufgehängt werden. Interessant ist es für alle Beteiligten die Aktion im städtischen und im ländlichen Bereich durchzuführen. Ein Vergleich ist lohnenswert.

## O: Ohrenschmaus in der Natur – Deine Geräusche-Land-Karte

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Naturgeräusche oder Zivilisationslärm? Was bekommt mir besser?

Haben wir unsere Hörsinne noch alle beisammen?

Mit dieser Aktion „Geräusche-Land-Karte“ könnt ihr euer Gehör und die Vielfalt der Naturgeräusche testen! Haltet euer ganz persönliches Hörerlebnis fest.

#### Arbeitsauftrag

1. Nehmt ein Klemmbrett mit einem Bogen Papier, einen Stift und eventuell ein Sitzkissen. Entfernt euch von euren Mitschülern bis in Rufweite.
2. Sucht euch einen gemütlichen Platz, schließt die Augen und konzentriert euch auf die Geräusche. Hört und lauscht genau auch auf die Stille.
3. Jetzt markiert ihr auf eurem DIN A 4-Bogen Papier in der Mitte mit einem Kreuz euren Standort. Dann zeichnet ihr die Symbole für Geräusche, welche ihr hört.
4. Zeichnet die Symbole der Richtung aus der ihr die Geräusche hört. Wenn alle Geräuschsymbole eingetragen sind, hört noch einmal genau hin, ortet die Richtung der Geräuschquelle und markiert auf dem Blatt die Höhe der Geräuschquelle durch Pfeile. Jetzt habt ihr eine Geräusche-Land-Karte zum Standort, der euch umgibt.
5. Kommt zusammen und vergleicht eure Ergebnisse mit euren Mitschülern! Können Naturgeräusche entspannend wirken oder welche Geräusche empfindet ihr als Belastung?
6. Spannend ist es, diese Aktion einmal im städtischen und einmal im ländlichen Bereich durchzuführen.
7. Lustig ist es auch, die Geräuschkarten zu tauschen und den „Urstandort“ deines Mitschülers wieder zu finden.

#### Weiterführende Hinweise und Quellen

- Interaktiver Hörtest und Dezibeltabellen: [www.edu.lmu.de/supra/schall/laerm/htm\\_seiten/laerm.htm](http://www.edu.lmu.de/supra/schall/laerm/htm_seiten/laerm.htm)
- Hör-Online-Test für Jugendliche: [www.earaction.de](http://www.earaction.de)
- „Weniger Krach – gesünderer Spaß“ Verbraucherschutzbericht, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt Hamburg
- Naturgut Ophoven, Weiterführende Unterrichtseinheiten: [www.learn-line.nrw.de/angebote/sinus/projektnw/materialpool/pflanzen\\_tiere/waldspielekartei/14ab.htm](http://www.learn-line.nrw.de/angebote/sinus/projektnw/materialpool/pflanzen_tiere/waldspielekartei/14ab.htm)
- Ausgewählte Medien „Ohr, Hören und Schwerhörigkeit“ mit interaktiven Hörtest: [www.learn-line.nrw.de/angebote/sinus/projektnw/materialpool/wahrnehmung/Ohr/Ohr.html](http://www.learn-line.nrw.de/angebote/sinus/projektnw/materialpool/wahrnehmung/Ohr/Ohr.html)

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: B, C, J, P, S.

## P: Palette der Natur

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

Die Natur ist unerschöpflich: Neben der Lebensraum-, Arten- und genetischen Vielfalt zeigt sie sich in einer facettenreichen Palette unterschiedlichster Formen und Farben. Im Frühling das zarte Grün und den weichen Haarsaum der Blätter im Buchenwald erleben, das satte Rot der kugelrunden Kirschen im Sommer genießen und das Farbspiel der sich fast täglich wandelnden warmen Gelbtöne des herbstlichen Laubes beobachten. Diese Eindrücke bereichern unsere Sinne. Sie schenken uns Erholung und Freude in der immer stärker technisierten Welt.

Ganz nebenbei ermöglichen sie uns – oft unbewusst – eine Orientierung in Raum und Zeit: von den Jahreszeiten bis hin zum eigenen Standort.

Mit der Aktion „Palette der Natur“ kann der ganz persönliche Eindruck vom augenblicklichen Zustand der Natur an einem bestimmten Standort eingefangen werden. Dazu stellt jede Schülerin und jeder Schüler ein Bild mit selbst gesammelten Naturmaterialien zusammen und fixiert sie in Form einer „Palette der Natur“ auf einer Pappunterlage.

Ziel ist es, einen ganz eigenen, sinnlichen Zugang zur Formen- und Farbenvielfalt zu finden und diesen mit einfachsten Mitteln künstlerisch umzusetzen.



Abbildung 37: Blüten- und Laubblätter im Frühling

<b>Bildungsbereich</b>	künstlerisch-musisch
<b>Lernzugang</b>	sinnlich
<b>Biodiversitätsebene</b>	genetische Vielfalt, Artenvielfalt, Lebensraumvielfalt
<b>Schwerpunktthema</b>	Lebensraum nach Wahl, Erholungswert der Natur

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	Ganzjährig, kein Regen
<b>Veranstaltungsort</b>	in jedem Lebensraum möglich
<b>Zeitdauer</b>	15-30 Minuten
<b>Alter</b>	für jedes Alter geeignet
<b>Arbeitsform</b>	Einzelarbeit

#### Hintergrundinformationen

Für die Durchführung dieser Aktion sind Hintergrundinformationen nicht notwendig. Die Aktion lebt vom eigenen Entdecken der Natur.

Wesentlich für das Gelingen ist es, dass sich die Schülerinnen und Schüler auf dieses sinnliche Naturerleben einlassen. Ein entspannter Zugang ohne Zeit- und Leistungsdruck ist unerlässlich für die künstlerische Umsetzung des Themas. Die Aktion sollte daher in Einzelarbeit erfolgen. Wenn die Schülerinnen und Schüler möchten, können sie die Kunstwerke vorstellen und ausstellen. Dabei sind die einzelnen Paletten keinesfalls zu bewerten. Eine solche Präsentation zielt lediglich auf die Erkenntnis, wie facettenreich die Erfassung der Formen und Farben der Natur am gleichen Standort sein kann.



## P: Palette der Natur

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Natürlich für mehr Vielfalt: Gegen das Einheitsgrau und die Gleichmacherei. Dies ist das Motto der Aktion „Palette der Natur“. Hier geht es darum, euren ganz persönlichen Eindruck von der Natur, die euch umgibt einzufangen. Wie das geht?

Ganz einfach: Sammelt die losgelösten Formen und Farben in Gestalt von Naturmaterialien, die euch gefallen, rund um euren Standort. Mit ihnen könnt ihr ein Bild von der Natur, die euch umgibt, festhalten.



Abbildung 38: Palette der Natur im Herbst – ein Beispiel

### Arbeitsauftrag

1. Jede/r arbeitet für sich. Du benötigst Pappe, Schere, doppelseitiges Klebeband, Klebestift oder Kleister. Schneide die Palette aus, übertrage die Form auf eine feste Pappe und beklebe sie streifenweise mit doppelseitigem Klebeband. Oder du bestreicht sie mit einem Klebestift oder festem Kleister.
2. Jeder sammelt ganz für sich Naturmaterialien, Farben und Formen der Natur und arrangiert sie in beliebiger Weise auf seiner Palette.
3. Wenn ihr mögt, könnt ihr euch die Kunstwerke gegenseitig präsentieren und eine kleine Ausstellung aufbauen.
4. Interessant ist es, diese Aktion in verschiedenen Lebensräumen und zu verschiedenen Jahreszeiten durchzuführen. Dabei ergeben sich ganz unterschiedliche Bilder, die Rückschlüsse auf die Standorte zulassen. Oder jeder sucht sich einen voneinander entfernt liegenden Sammelort und die anderen Schülerinnen und Schüler raten nun, um welchen Lebensraum es sich beim Sammelort handelt.

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: B, C, J, O, S.

## Q: Quo vadis, homo sapiens? Früher – heute – morgen der Natur begegnen

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

In folgender Aktion erfahren die Schüler über den Kontakt und Austausch mit Großeltern oder anderen Senioren, wie die Menschen früher lebten. Im Vordergrund steht die Begegnung mit der Natur im Alltag.

Wie wurden Lebensmittel produziert? Wie wurden die Mahlzeiten zubereitet?

Mit welchen Energieformen wurde geheizt? Dieser und weiterer Fragen wird nachgegangen.

Mit Hilfe einer beigefügten Tabelle, in welcher wichtige einzelne Lebensbereiche aufgelistet sind, kann das Interview gut strukturiert werden. Das Eintragen des heutigen persönlichen Lebensstil macht jedem einzelnen Schüler bewusst wie nah oder entfremdet er mit oder ohne Natur lebt.

Ziel dieser Unterrichtseinheit ist es, Lebensstile unter dem Aspekt „Begegnung mit der Natur – Umgang mit natürlichen Ressourcen“ der Großeltern (früher) mit dem persönlichen Lebensstil von heute zu vergleichen und daraus einen persönlichen nachhaltigen Lebensstil (morgen) zu entwickeln.



Abbildung 39: Fotodokumentation der Landschaft



Abbildung 40: Die historische Kulturlandschaft



Abbildung 41: Übergang zur Industrielandschaft

<b>Bildungsbereich</b>	Gesellschaftswissenschaftlicher Bereich
<b>Lernzugang</b>	kognitiv
<b>Biodiversitätsebene</b>	Vielfalt der Lebensräume und Ökosystem
<b>Schwerpunktthema</b>	Konsum und Lebensstil

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	ganzjährig
<b>Veranstaltungsort</b>	Schule und Umfeld
<b>Zeitdauer</b>	ca. 6 Stunden
<b>Alter</b>	ab 10 Jahren
<b>Arbeitsform</b>	Partner-, Kleingruppenarbeit, Arbeit im Plenum

### Hintergrundinformationen

Die Menschheit steht heute an einem entscheidenden Punkt. Die zunehmende wirtschaftliche Ungleichheit zwischen Völkern und innerhalb Völkern mit der fortschreitenden Schädigung der Ökosysteme und der weltweiten Klimaerwärmung bedroht unser zukünftiges Wohlergehen. Wenn Umwelt- und Entwicklungsinteressen mehr miteinander verknüpft werden und stärkere Beachtung erfahren, könnte es gelingen, Grundbedürfnisse zu decken, Lebensstandards aller Menschen zu verbessern und Ökosysteme zukunftsfähig zu bewirtschaften und zu schützen.

Mit dem Leitbegriff Sustainable Development wird die nachhaltige Entwicklung bezeichnet, welche die Bedürfnisse heutiger Generationen befriedigen sollen, ohne die Bedürfnisse zukünftiger Generationen zu gefährden. Das neue Denken erfordert eine Integration von ökologischen, sozialen und ökonomischen Belangen. So sind für die Länder des Nordens und die Länder des Südens folgende drei Seiten wichtig für eine Nachhaltige Entwicklung:

- a) der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen
- b) die Armutsbekämpfung im Süden
- c) der Umbau der Industriegesellschaften im Norden.

Für jeden Einzelnen gewinnt das „Prinzip Verantwortung“ nach dem Philosophen Hans Jonas eine entscheidende Bedeutung: „Handle so, dass die Wirkungen deines Handelns verträglich sind mit der Fortdauer menschlichen Lebens und der Erhaltung der Vielfalt der Natur und der Erde“.

Wie können Schüler mit dieser Thematik am ehesten umgehen?

Erfahrungsgemäß hat sich in Schleswig-Holstein in bundesweit ersten Modellbildungsprojekten zur Implementierung der Bildung für Nachhaltige Entwicklung die Methode des vergleichenden Lernens in Verknüpfung mit lebensnahen interaktiven Methoden bewährt. Genau diese Vorgehensweise wird auch in diesem Kapitel angewandt.

Es geht darum, Lebensstile unter dem Aspekt „Begegnung mit der Natur – Umgang mit natürlichen Ressourcen“ der Großeltern (früher) mit dem persönlichen Lebensstil von heute zu vergleichen und daraus einen persönlichen nachhaltigen Lebensstil (morgen) zu entwickeln.

Als Einstieg eignet sich ein Besuch eines naturhistorischen Museums in Nähe der Schule.

Ebenso eignet sich der Arbeitsbericht eines Flachsspinner. Oder Sie haben Kontakt zu einer Seniorin oder einem Senioren, welche oder welcher gerne in der Schulklasse über sein Leben und seine Tätigkeiten berichtet.



Abbildung 42: Historische Nutzung der Landschaft

## Q: Quo vadis homo sapiens? Früher – heute – morgen der Natur begegnen

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Wann seid ihr euch besonders bewusst, dass wir ohne Sonnenenergie oder ohne Pflanzen schlecht leben können?

In welchen Momenten schätzen wir die natürlichen Lebensquellen besonders?

Diese erfüllenden Momente werden für uns – im Zeitalter der Technik, der neuen Medien und der Entfremdung zur Natur – immer weniger. Wie war das eigentlich früher?

Wie lebten eure Großeltern? Was machten sie in ihrer Freizeit?

Und wie lebt ihr heute?

Wann habt ihr im Alltag unmittelbaren Kontakt zu Tieren und Pflanzen?

Wann merkt Ihr, dass es ohne die wichtigen Lebensgrundlagen wie zum Beispiel Wasser oder Luft nicht geht? Können wir in zwanzig Jahren noch so leben, wie wir heute leben? Welche Folgen hat unsere Lebensweise auf die nächsten Generationen?

Mit der folgenden Aktion könnt ihr mit einer vorgefertigten Tabelle zu einzelnen Lebensbereichen mit euren Großeltern Interviews führen, euren jetzigen Lebensstil

kritisch durchleuchten und euren persönlich „Zukunftslebensstil“ für „morgen“ entwickeln.

#### Arbeitsauftrag

1. Klärt in eurer Klasse, wer von euch seine Großeltern über das Leben vor ca. 50-70 Jahren interviewen kann.
2. Nehmt alle die beiliegende Tabelle zur Hand und besprecht ihre Inhalte. Ergänzt oder verändert eventuell einige Bereiche.
3. Führt die Interviews mit den Großeltern und notiert eure Ergebnisse stichwortartig in die Zellen der Spalte „früher“.
4. In einem weiteren Arbeitsgang notiert ihr die Stichworte für den Lebensstil „heute“. Vergleicht diese mit „früher“ und diskutiert, wo entscheidende Entwicklungen hinsichtlich Begegnung mit der Natur stattgefunden haben.
5. Überlegt für euch ganz persönlich einen Lebensstil für „morgen“ hinsichtlich Begegnung mit Natur. Was könntet ihr schon heute jederzeit ändern, um euren Lebensstil in Richtung Zukunftsfähigkeit zu ändern. Tragt diese möglichen Schritte in die Tabelle ein.

#### Weiterführende Hinweise und Quellen

- Informationen zur Industrialisierung – Flachsspinnerei und Spinnmeister 1899 und 1920: [www.lehrerfreund.de/medien/geschichte/industrialisierung/AB\\_arbeitsbedingungen\\_industrialisierung.pdf](http://www.lehrerfreund.de/medien/geschichte/industrialisierung/AB_arbeitsbedingungen_industrialisierung.pdf)
- Verbraucherbildung – Unterrichtsmaterialien: [www.verbraucherbildung.de/projekt01/d/](http://www.verbraucherbildung.de/projekt01/d/), [www.verbraucherbildung.de/unterrichtsmaterialien/nachhaltige\\_entwicklung/index.html](http://www.verbraucherbildung.de/unterrichtsmaterialien/nachhaltige_entwicklung/index.html)
- Plattform Museen, Museumsdörfer und Freilichtmuseen: <http://studienplattform.kks.ch/claroline/link/link.php?cidReq=CLc752>, [www.biopresent.de/freilichtmuseen.html](http://www.biopresent.de/freilichtmuseen.html)

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel sind D, E, G, K, L, T und Y.

**Arbeitsblatt: Übersichtstabelle Lebensstile „Begegnung mit Natur“ früher – heute – morgen**

Bedürfnisfelder	früher	heute	morgen
<p><b>1. Bauen und Wohnen:</b> Naturbaustoff, Raumausstattung, Wandverkleidung, Heizung, Heizmaterial</p>			
<p><b>2. Bekleidung:</b> Naturmaterialien und -stoffe, Anzahl der Kleidungsstücke je Person</p>			
<p><b>3. Bildung und Gesundheit:</b> Wissen über Naturheilmittel, Art der Krankheiten, Krankheitsbekämpfung</p>			
<p><b>4. Umgang mit Energie:</b> Wärme und Licht, Wasserverbrauch, Heizen und Kochen, Notwendigkeit der Geräte</p>			
<p><b>5. Ernährung:</b> Herkunft und Zubereitung, Konservierung, Qualität und Quantität</p>			
<p><b>6. Freizeit und Mobilität:</b> Std. je Woche in/mit Natur, Freizeitart und Standort, Fortbewegungsart, Entfernung zur Wohnung</p>			
<p><b>7. Gesellschaftliches Zusammenleben:</b> Gemeinsame Erlebnisart, Verkehrsverhalten, Verhalten Energieverbrauch</p>			
<p><b>8. Hygiene, Reinigung:</b> Körperhygiene, Haushaltsreinigung, Lebensmittelhygiene, Tierhygiene, Häufigkeit, Waschmittel</p>			
<p><b>9. Konsum:</b> Art der Verbrauchsgüter, Zugang zu Verbrauchsgütern, Häufigkeit der Nutzung</p>			

## R: Rolling Stones – Vielfalt der Gesteine

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

Mit einer Fantasiereise ins „Land der Steine“, entspannender Musik und einem Korb mit Steinen stimmen sich die Schüler in Ruhe ein. Sie erfühlen sich einen persönlichen Stein und legen ihn wieder zurück in den Korb. Jetzt werden die Steine mit geschlossenen Augen herumgegeben. Wer ertastet seinen persönlichen Stein?

Mit dieser Aktion erfühlen die Schülerinnen und Schüler die Vielfalt der verschiedenen Steinformen, -oberflächen und -gewichte über einen ganz sinnlichen Lernzugang.



Abbildung 43: Sinnlicher Zugang zu „Land der Steine“

<b>Bildungsbereich</b>	naturwissenschaftlich-mathematisch
<b>Lernzugang</b>	sinnlich
<b>Biodiversitätsebene</b>	Vielfalt der Lebensräume und Ökosysteme
<b>Schwerpunktthema</b>	Umweltmedium Boden

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	ganzjährig
<b>Veranstaltungsort</b>	drinnen und draußen
<b>Zeitdauer</b>	20 Minuten
<b>Alter</b>	ab 10 Jahre
<b>Arbeitsform</b>	Einzelarbeit, Arbeit im Plenum

### Hintergrundinformationen

Der Ursprung der Steine liegt tief im Innern der Erde. Hier befindet sich das glühend heiße Magma, das „flüssige“ Gestein. Gelangt das Magma an die Erdoberfläche z.B. durch Plattentektonik oder Vulkanausbrüche, so kühlt es ab und erstarrt. Das „flüssige Gestein“ wird zu „festem Gestein“. Diese Gesteine sind feste Stoffe, die ein bestimmtes „Kristallgitter“ aufweisen. Aufgrund dieser Kristallgitter lassen sich Minerale zuordnen und unterscheiden.

Steine, Steine und noch mal Steine. Um uns herum gibt es überall Steine. Aber was genau sind eigentlich Steine? Man kann sagen, dass alles auf dieser Erde – außer Tieren und Pflanzen – zur Welt der Steine gehört. Nach einer DIN nennt man Steine nur Objekte über 63 mm. Jedes Gestein – so nennt man Steine auch – besteht aus Mineralien. Manchmal sind es nur ein oder zwei Mineralien, wie bei Marmor oder Quarz. Aber die meisten Gesteine bestehen aus mehreren verschiedenen Mineralien. Heute sind über 4000 Mineralien bekannt! Dies zeigt, wie vielfältig die Naturschätze im Boden sein können. Jedes Mineral hat eine eigene Farbe, einen besonderen Glanz und ein spezielles spezifisches Gewicht. Die Mineralien geben den Steinen ihr unterschiedliches Aussehen. Es gibt zum Beispiel ganz, ganz kleine Steine: Diese nennt man Sand. Unter der Lupe betrachtet sehen sie aus „wie die Großen“. Sand sind Steine unter 2 mm, Kies hat einen Korndurchmesser größer als 2 mm.

Es gibt unzählige Arten von Gesteinen.

Basierend auf Gefüge und Struktur werden drei Arten unterschieden:

#### Magmatisches Gestein

a) Aus dem Erdinnern aufsteigendes, flüssiges Magma fließt als Lava aus dem Vulkan und erkaltet. Diese nennt man Vulkanisches Gestein z. B. Basalt.

b) Magma aus dem Erdinnern, das jedoch in der Erdkruste stecken bleibt, nennt man Tiefengestein, z. B. Granit.

### Sedimentgesteine

Steine an der Erdoberfläche zerbrechen durch Verwitterung und Erosion zu immer kleineren Steinen, werden durch Wind oder Wasser weiter transportiert und an bestimmten Stellen z.B. Tal, Flussufer oder Meer wieder abgesetzt. Backt dieses Material wieder zusammen, handelt es sich um Sedimentgestein, z. B. Sandstein.

### Metamorphes Gestein

Das Gestein, das entsteht, wenn bestehende Steine unter starken Druck oder starker Hitze in „neue“ Steine umgewandelt werden. Dieses Gestein ist tief im Erdinneren oder in der Nähe von Vulkanen zu finden.

Hier noch einige Sonderformen von Steinen: Lesestein – Stein des Bodens; Geröll – Gesteinstrümmer, deren Kanten durch Wasser- oder Bodenbewegungen abgerundet werden; Geschiebe – Steine im Strombett eines Gewässers; Findling – von Gletschern verschleppte große Steine; Inklusion – Steine, die in andere Gesteine eingebackten sind: Schmucksteine (Edelsteine) – meist mehr oder minder reine Mineralien.



Abbildung 44: Steinkunst

## R: Rolling Stones – Vielfalt der Gesteine

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Steine umgeben uns in der Natur überall in ganz unterschiedlichen Formen, Farben und Gewichten. Die Gesteine – Stein ist die umgangssprachliche Bezeichnung – sind aus verschiedenen Mineralien zusammengesetzt und werden nach Zeit und Art ihrer Bildung in Tiefengesteine, Ergussgesteine, Sedimentgesteine und metamorphe Gesteine unterteilt.

Die Mineralien begegnen dir öfter als du denkst. Meist kannst du sie mit dem bloßen Auge nicht sehen, doch sie sind in allen Gesteinen enthalten. Sie sind feste, chemisch einheitliche Substanzen, die sich infolge bestimmter physikalischer und chemischer Prozesse in der Natur bilden. Zurzeit kennt man über 4000 verschiedene Mineralien! Sie zeigen sich in Form von Kristallen und geben den Gesteinen erst die wunderschönen Farben und Formen. Sicherlich habt ihr die bekanntesten Gesteine, wie den manchmal etwas gelb gefärbten eher relativ weichen Sandstein oder den sehr harten und bunt gesprenkelten Granit, schon einmal gesehen. Diese Aktion eignet sich gut zum Start eines längerfristigen Steinprojekts.

Es geht darum, dass ihr euch ein Bild macht von der Vielfalt der Gesteine und deren ganz unterschiedlichen Entstehungsgeschichten. Erzählt allen Freunden und Bekannten, dass ihr in der Schule viele unterschiedliche Steine sammelt. Ihr benötigt einen Raum, ein schönes Tuch, viele Steine, Wasser, Seife, Handtücher und einen Korb.

#### Arbeitsauftrag

1. Legt eine Steinsammlung an. Geht ins Freiland und sammelt viele unterschiedliche Steine in Faustgröße. Reinigt eure „Fundsteine“

mit Seife, Pinsel und Bürste. Dann kommen ihre Farben und Formen richtig zur Geltung. Informiert euch im Internet über Steine.

2. Setzt euch in einen Kreis. In die Mitte des Kreises legt ihr ein schönes Tuch. Verteilt dort eure Steine. Betrachtet sie, besprecht ihr unterschiedliches Aussehen und diskutiert ihre mögliche Herkunft. Ein von euch gewählter Spielleiter legt anschließend alle Steine in einen Korb.
3. Mit einer Fantasiereise ins „Land der Steine“ spannende Musik und den Steinen in der Mitte stimmt euer Spielleiter die gesamte Gruppe ein: „Ich lade euch ein, mit mir ins Land der Steine zu reisen. Als Begleiter wird ein Stein mit euch auf die Reise gehen. Nimm dir leise einen Stein aus der Mitte und gib den Korb dann weiter. Behalte den Stein in deiner Hand. Du wirst ruhig. Der Stein in deiner Hand fühlt sich gut an. Schau dir deinen Stein an. Wie sieht er aus? Wie groß ist der Stein? Jetzt fühle den Stein mit geschlossenen Augen und lege ihn, wenn du meinst du kennst ihn genug, wieder in den Korb zurück.“
4. Die Musik klingt langsam aus. Jetzt wird der Korb mit den Steinen ein zweites Mal rum gegeben. Jeder versucht seinen persönlichen Lieblingsstein wieder zu finden. Hat jeder seinen Stein wieder ertastet?

#### Weiterführende Hinweise

Links mit Informationen zum Thema Steine: <http://de.wikipedia.org/wiki/Stein>, [www.gesteine-projekt.de](http://www.gesteine-projekt.de), [www.mineralienatlas.de/lexikon/index.php/Gestein](http://www.mineralienatlas.de/lexikon/index.php/Gestein), [www.gesteine-minerale.de](http://www.gesteine-minerale.de), [www.geosammlung.uni-bremen.de/wiruns.php3](http://www.geosammlung.uni-bremen.de/wiruns.php3).

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: O, P, W.



## S: Schatzkammer der Natur – Vom Wert der Vielfalt

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

In diesem Kapitel wird der Wert der Vielfalt zusammenfassend erarbeitet. Deshalb wird Bezug zur Einführung genommen: Ein ganz normaler Tag beginnt für Sascha, Jasmin und Alexej. Nach der erfrischenden Dusche – heute mit dem Shampoo „Mintfresh“ – gibt’s für Sascha Weizenmehlbrötchen mit Erdbeermarmelade, dazu Kakao – für die Ausdauer! Jasmin bevorzugt ein Müsli mit Haferflocken und Trockenfrüchten: Datteln, Feigen und Rosinen müssen es sein. Gegen den Schnupfen noch kurz einen Kräutertee. Dabei kuschelt sie sich an den Ofen: Er speichert noch immer Restwärme von der Verbrennung der Holzpellets gestern Abend. Alexej hat keinen Appetit am Morgen. Er nimmt einen Kaffee im Stehen und wirft sich seine neue Lederjacke über. Dann startet er mit seinem Fahrrad und wacht erst auf seinem Weg zur Schule durch den frischgrünen Laubwald mit dem bunten Blütenteppich so richtig auf. Der stromlinienförmige, vorn spitz zulaufende Helm in Leichtbauweise auf dem Kopf lässt ihn fast wie beflügelt daherkommen.

So oder ähnlich ergeht es vielen von uns am Morgen. Schon in der Frühe begegnet uns die biologische Vielfalt – meist unbewusst. Von der Ernährung, Genuss- und Heilmitteln über Kleidung, Bau- und Brennmaterialien bis hin zur belebten Umgebung nutzen wir sie und befinden uns in einer ständigen Wechselbeziehung. Dies begleitet uns mehr oder weniger durch den ganzen Tag. In der Freizeit werden diese Begegnungen oftmals noch intensiver: Vom Spaziergang im Wald über das Surfen an der Nordsee bis zum Urlaub auf dem Biohof und Freeclimbing im Harz werden neue Lebensräume und Kulturen erschlossen, oftmals ist das Naturerlebnis wesentlicher Teil der Erholung.

In dieser Aktion stehen der Wert der biologischen Vielfalt und sein Nutzen für die Menschheit im Mittelpunkt. Dazu wird zunächst ein Überblick über die weltweite Verteilung der Artenvielfalt an Hand von Karten erarbeitet. Anschließend versetzen sich Schülerinnen und Schüler in Lebenssituationen von Interessengruppen, die in unterschiedlichen Tätigkeitsfeldern an weltweit verschiedenen Orten wirken und einen bestimmten Bezug zur Artenvielfalt haben. In

Partnerarbeit ergründen die Schülerinnen und Schüler mögliche Argumente für den Erhalt der Arten- und Lebensraumvielfalt in Bezug auf eine bestimmte Interessensgruppe. Die Partner finden sich beim anschließenden Rollenspiel in die Situation der ausgewählten Interessensgruppe ein und stellen ihre Argumente in Form eines Posters vor. Als Weiterführung im Hinblick auf den Transfer in die Handlungsebene ist eine Diskussion zwischen den Interessensgruppen bezüglich eines aktuellen, regionalen Problems wie z. B. die Abstimmung bezüglich des Baus einer geplanten Straße durch einen Wald möglich.

<b>Bildungsbereich</b>	sprachlich, gesellschaftswissenschaftlich
<b>Lernzugang</b>	kognitiv
<b>Biodiversitätsebene</b>	Lebensraum-, Artenvielfalt und genetische Vielfalt
<b>Schwerpunktthema</b>	Nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt und gerechter Vorteilsausgleich

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	beliebig
<b>Veranstaltungsort</b>	beliebig – Internetzugang ist Voraussetzung
<b>Zeitdauer</b>	vier Stunden
<b>Alter</b>	ab 14 Jahren
<b>Arbeitsform</b>	Partnerarbeit, Arbeit im Plenum

#### Hintergrundinformationen

Die Natur ist in ihrer Schönheit, Eigenart und Vielfalt um ihrer selbst willen und auf Grund ihrer Wirkung auf den Menschen schützenswert. Neben ästhetischen Gründen existieren jedoch zahlreiche weitere triftige Begründungen für den Schutz der biologischen Vielfalt. Das sind zum einen ökologische Gründe. So können Ökosysteme mit einer natürlichen Vielfalt an Arten Störereignisse besser abpuffern als Ökosysteme, in denen viele Arten bereits ausgestorben sind. Eine intakte, naturnahe Auen trägt beispielsweise zur Vermeidung bzw. Verminderung von Hochwasserkatastrophen bei. Demgegenüber steht die zunehmende Anzahl von Jahrhunderthochwassern mit ihren verheerenden Auswirkungen. Ein Grund dafür ist die Abtrennung großer Flüsse von ihren Auen durch Deiche – somit gehen die

natürlichen Rückhalteräume für Hochwasser zum großen Teil verloren.

Auch der zunehmende Verlust der Ackerkrume auf riesigen Schlägen durch ungehemmte Wind- und Wassererosion ist ein ökologisches Problem. In der Vergangenheit haben hier Knicks und Hecken Abhilfe geschaffen. Sie gliedern die Landschaft in kleinere, ökologisch wertvolle Strukturen. Langfristig betrachtet ist dies auch von ökonomischem Nutzen, denn die Erhaltung der wertvollen Ackerkrume bedeutet eine langfristige Nutzbarkeit. Deshalb kehrt man vielerorts zur kleinfächigen Landwirtschaft zurück. Damit wird deutlich, dass auch ökonomische Gründe für die Erhaltung der Lebensraumvielfalt sprechen – wie die Beispiele zeigen: ein natürlicher Hochwasserschutz durch intakte Auen auch an der Elbe und die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit durch einen natürlichen Erosionsschutz.

Diese Begründungen für den Wert der Vielfalt gelten sowohl auf regionaler als auch auf globaler Ebene. Bedeuten intakte Auen einen Hochwasserschutz an unseren Flüssen, so sind es z. B. die tropischen Mangrovenwälder und die Korallenriffe, die einen natürlichen Küstenschutz zur Minderung der Auswirkungen von Tsunamis bieten. Die Erhaltung dieser Mangrovensümpfe und der Schutz der Korallenriffe hat dementsprechend nicht nur ökologische sondern auch ökonomische Gründe, denn uns allen ist die wirtschaftliche Katastrophe, die der Tsunami im Dezember 2004 in Südostasien verursacht hat, präsent.

Darüber hinaus gibt es eine enge Verbindung zwischen biologischer und kultureller Vielfalt. Gerade die historisch gewachsene Kulturlandschaft in Deutschland hat ihre besondere Vielfalt durch den Wechsel der Landschaftstypen – vom Gebirge bis zum Wattenmeer – und die damit bedingten unterschiedlichen Nutzungs-

formen erhalten. So sind in der bäuerlichen Tradition vielfältige Sorten von Obst und Gemüse sowie landschaftlich angepasste Haustierrassen entstanden. Dies sind eine kulturelle Leistung, ein Ausdruck regionaler Vielfalt und ein erhaltenswertes Kulturgut.



Abbildung 45, 46, 47: Biologische Vielfalt – Nutzung durch den Menschen



Abbildung 48: Gemeinsam schaffen wir's – Abenteuer beim Erforschen eines Baches

Soziale Gründe für die Erhaltung der Biologischen Vielfalt sind Naturerfahrungen und Naturerlebnisse, die Kinder, Jugendliche und Erwachsene in ihrer Persönlichkeitsentwicklung prägen und in ihrer Lebens- und Freizeitgestaltung beeinflussen. Laut einer vom BMU in Auftrag gegebenen Studie rangiert die Nähe zur Natur als ein wichtiger Aspekt der Lebensqualität für die Menschen weit oben. Interessant ist der geschlechterspezifische Unterschied, denn fast doppelt so viele Frauen wie Männer haben diesen Aspekt genannt.

An dieser Stelle können nur Beispiele aus den unterschiedlichen Bereichen für den Wert der biologischen Vielfalt genannt werden. Diese Bereiche werden abschließend mit kurzen Begründungen für den Schutz der biologischen Vielfalt kurz dargestellt:

**1. Ökologisch-ökonomische Gründe**

- Schutz der Lebensgrundlagen Boden, Wasser und Luft durch intakte Ökosysteme und Lebensräume
- Erhaltung der Ökosysteme und Lebensräume durch die Vielfalt der Arten
- Möglichkeit auf Umweltveränderungen flexibel zu reagieren und sich durch innerartliche, genetische Vielfalt anzupassen
- Erhaltung der Nutzbarkeit der Ressourcen durch intakte Ökosysteme (Nahrungsmittellieferanten, Rohstofflieferanten)
- Erhaltung der langfristigen Nutzbarkeit der Ökosysteme und Lebensräume durch die Vielfalt der Arten, die z. B. Anpassungen an sich ändernde Umweltbedingungen ermöglicht (Vorbilder für Technik und Gestaltung)
- Sicherung der langfristigen Nutzung von Arten durch Erhaltung der innerartlichen Vielfalt

**2. Soziale und kulturelle Gründe**

- Entwicklung und Erhaltung der regionalen und kulturellen Identität durch intakte Ökosysteme und Lebensräume
- Erhaltung intakter Ökosysteme und Lebensräume für die Ermöglichung von Naturerfahrungen und Naturerlebnissen sowie für die Erholung
- Verbundenheit zwischen genetischer Vielfalt und dem Wirken des Menschen hinsichtlich Nutzpflanzensorten und Haustierrassen

**3. Ethische und religiöse Gründe**

- Erhaltung der Lebensraum-, Arten-, und genetischen Vielfalt um ihrer selbst willen
- Verantwortung des Menschen für sein Tun im Hinblick auf ethische Gesichtspunkte, religiöse Richtlinien und die Mitgeschöpfe insgesamt

**4. Ästhetische Gründe**

- Lebensqualität durch ästhetische, intakte Natur
- Vorbildfunktion von intakter Natur für die künstlerische Darstellung

## S: Schatzkammer der Natur – Von Wert der Vielfalt

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Die biologische Vielfalt ist fast allgegenwärtig – auch an einem ganz normalen Tag, der für Sascha, Jasmin und Alexej beginnt. Nach der erfrischenden Dusche – heute mit dem Shampoo „Mintfresh“ – gibt’s für Sascha Weizenmehlbrötchen mit Erdbeermarmelade, dazu Kakao – für die Ausdauer! Jasmin bevorzugt ein Müsli mit Haferflocken und Trockenfrüchten: Datteln, Feigen und Rosinen müssen es sein. Gegen den Schnupfen noch kurz einen Kräutertee. Dabei kuschelt sie sich an den Ofen: Er speichert noch immer Restwärme von der Verbrennung der Holzpellets gestern Abend. Alexej hat keinen Appetit am Morgen. Er nimmt einen Kaffee im Stehen und wirft sich seine neue Lederjacke über. Dann startet er mit seinem Fahrrad und wacht erst auf seinen Weg zur Schule durch den frischgrünen Laubwald mit dem bunten Blütenteppich so richtig auf. Der stromlinienförmige, vorn spitz zulaufende Helm in Leichtbauweise auf dem Kopf lässt ihn fast wie beflügelt daherkommen.

So oder ähnlich ergeht es vielen von uns am Morgen. Schon in der Frühe begegnet uns die biologische Vielfalt – meist unbewusst. Von der Ernährung, Genuss- und Heilmitteln über Kleidung, Bau- und Brennmaterialien bis hin zur belebten Umgebung nutzen wir sie und befinden uns in einer ständigen Wechselbeziehung. Dies begleitet uns mehr oder weniger durch den ganzen Tag. In der Freizeit werden diese Begegnungen oftmals noch intensiver: Vom Surfen an der Nordsee, dem Freeclimbing in den Bergen bis zur Partyreise nach Ibiza werden neue Lebensräume und Kulturen – wenn auch mit unterschiedlicher Intensität erschlossen. In dieser Aktion stehen der Wert der biologischen Vielfalt und ihr Nutzen für die Menschheit im Mittelpunkt!

#### Arbeitsauftrag

1. Für diesen Arbeitsauftrag benötigt ihr das Internet und Weltkarten, Papier, Stifte und Poster. Verschafft euch im Klassenverband einen Überblick über die weltweite Verteilung der Arten – schaut in die Karten im Internet unter INTERNETADRESSE WELTWEITE ARTENVERTEILUNG. Beantwortet folgende Fragen: Welches sind die Zentren der Artenvielfalt global? Welches sind die Zentren der Artenvielfalt in Europa?

2. Überlegt im Klassenverband wer die biologische Vielfalt nutzt und auf welche Weise dies geschieht. Schreibt die Interessensgruppen auf und ordnet euch in Zweiergruppen zu.
3. Versetzt euch in die Lage der von euch ausgewählten Interessensgruppe, die in einem bestimmten Tätigkeitsfeld an einem bestimmten Ort wirkt und einen bestimmten Bezug zur biologischen Vielfalt hat. In Partnerarbeit ergründet ihr, welchen Wert die biologische Vielfalt für die von euch gewählte Interessensgruppe hat. Stellt mögliche Argumente für den Schutz der biologischen Vielfalt aus eurer Sicht anschaulich auf einem Poster dar. Nutzt das Arbeitsblatt 1.
4. Führt eine Diskussion im Hinblick auf mögliche Konflikte von Interessensgruppen bezüglich eines aktuellen, regionalen Problems durch, wie z. B. die Abstimmung bezüglich des Baus einer geplanten Straße, die durch einen Wald führt. Bringt hier eure Argumente ein. Der Klassenverband entscheidet anschließend, welche Interessensgruppe am schlüssigsten argumentiert hat.

#### Weiterführende Hinweise und Quellen

- Informationen zum Wert der biologischen Vielfalt aus Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Biodiversit%C3%A4t>
- Informationen zum Wert der biologischen Vielfalt seitens der Bundesregierung: [www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2008/02/2008-02-14-biologische-vielfalt.html](http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2008/02/2008-02-14-biologische-vielfalt.html)
- Der Wert der Vielfalt im Portal Bildung für eine nachhaltige Entwicklung NRW: [www.agenda21schulen.de/Chatderwelten/Biodiversitaet/biodiversitaet\\_un02.php](http://www.agenda21schulen.de/Chatderwelten/Biodiversitaet/biodiversitaet_un02.php)
- Vom Wert der Vielfalt im Agenda 21 Lexikon: [www.agenda21-treffpunkt.de/lexikon/biodiversitaet.htm](http://www.agenda21-treffpunkt.de/lexikon/biodiversitaet.htm)
- BfN-Skripten, Heft 154 (auch als Internet-Download verfügbar)
- Natur ist Mehr-Wert. Ökonomische Argumente zum Schutz der Natur

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel:

A, B, C, E, F, G, H, I, K, L, M, P, Q, R, T, U, V, W, Y, Z.

## **Arbeitsblatt: Gründe für den Wert und die Erhaltung der biologischen Vielfalt**

### **Ökologisch-ökonomische Gründe**

### **Soziale und kulturelle Gründe**

### **Ethische und religiöse Gründe**

### **Ästhetische Gründe**

## T: Technologie in der Küche – Genfood auf unserem Teller?

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

Gentechnik und Genfood – was ist damit genau gemeint?

Haben wir bei unserem Lebensmitteleinkauf noch den Überblick?

Welche Lebensmittel werden mit gentechnisch veränderten Produkten hergestellt oder besitzen diese Bestandteile? Welche Kennzeichnung steht für was?

Hier geht es um den Wert der ursprünglichen genetischen Vielfalt von Nutzpflanzen – bleibt sie uns erhalten?

In dieser Aktion geht es darum zu ergründen, was genau mit Gentechnik gemeint ist und welche Argumente Befürworter und Kritiker von Genfood einbringen. Bei der intensiven Auseinandersetzung mit diesem Thema kann sich jede Schülerin und jeder Schüler einen eigenen Standpunkt erarbeiten. Schließlich wird mit einer selbst organisierten gemeinsamen Kochaktion „Regionale Küche“ eine Handlungsalternative aufgezeigt.



Abbildung 49: Von „außen“ nicht zu sehen: manche Rapssorten sind gentechnisch verändert

<b>Bildungsbereich</b>	naturwissenschaftlich-mathematisch, sprachlich, gesellschaftswissenschaftlich
<b>Lernzugang</b>	kognitiv und sinnlich, Biodiversitätsebene: genetische Vielfalt, Artenvielfalt,
<b>Schwerpunktthema</b>	nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt, Gentechnik

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	ganzjährig
<b>Veranstaltungsort</b>	Schule und Schulumgebung
<b>Zeitdauer</b>	mindestens 5 Zeitstunden, als Projektwoche möglich
<b>Alter</b>	ab 16 Jahre
<b>Arbeitsform</b>	Kleingruppenarbeit, Arbeit im Plenum

#### Hintergrundwissen

In den letzten zwei Jahrzehnten gab es im Bereich der gentechnischen Forschung eine rasend schnelle Entwicklung. Von der einstigen Grundlagenforschung bis zum heutigen Einsatz gentechnischer Methoden in unterschiedlichen Branchen mit zunehmenden wirtschaftlichen Interessen. Die Gentechnik ist ein Teilgebiet der Biotechnologie. Gentechnische Verfahren ermöglichen gezielte Eingriffe in das Erbgut. Als Genfood werden Lebensmittel auf der Basis gentechnisch veränderter Organismen bezeichnet. Ein Organismus ist gentechnisch verändert, wenn dessen genetisches Material in einer Weise verändert worden ist, wie es unter natürlichen Bedingungen durch Kreuzen oder natürliche Rekombination nicht vorkommt.

Kritiker weisen auf die Nicht-Rückholbarkeit möglicher Veränderung hin. Gentechnisch veränderte Organismen könnten sich in Zukunft in der Umwelt verbreiten und die Evolution in kaum vorhersehbarer Weise beeinflussen. Das Gen-ethische Netzwerk e.V. (GeN) aus Berlin möchte den Dialog fördern zwischen Bürgerinnen und Bürgern und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Es stellt ein kritisches Gegengewicht dar zu den interessenorientierten Selbstdarstellungen aus Wissenschaft, Industrie und Politik.

Befürworter argumentieren mit einem erfolgreicherem Kampf gegen den Welthunger durch virusresistente Nutzpflanzen und ertragreicheren Anbau nachwachsender Rohstoffe (z. B. Pappelanbau zur Energiegewinnung), um nur zwei Beispiele zu nennen.

„In der Bevölkerung ... steigt die Zustimmung zur Gentechnik in Deutschland im medizinischen Bereich, während der Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen und deren Einsatz als Lebensmittel nach wie vor überwiegend skeptisch gesehen wird.“ (www.umwelt.niedersachsen.de)

Für gentechnisch veränderte (gv) Produkte in Landwirtschaft und Lebensmittelherstellung gibt es in der EU zwei zentrale Rechtsvorschriften: Zum einen für die Nutzung von gv-Pflanzen – die Freisetzung-Richtlinie, seit 17.04. 2001 gültig und zum anderen für die daraus erzeugten Lebens- und Futtermittel – die Verordnung über gv- Lebens- und Futtermittel, seit 19.4.2004 gültig. Letztere regelt einheitlich in gesetzlich verbindlicher Form die Zulassung und Kennzeichnung von gentechnisch veränderten Lebens- und Futtermitteln. Auch das Zulassungsverfahren wurde geändert. Bis zu diesem Zeitpunkt galten gentechnisch veränderte Lebensmittel rechtlich als „neuartige Lebensmittel“. Nach der letzten gesetzlichen Verordnung werden gentechnisch veränderte Lebensmittel auch als gentechnisch veränderte Lebensmittel benannt.

Mit der Thematisierung der möglichen Auswirkung von Genfood auf Artenvielfalt und Gesundheit sind die Schüler direkt persönlich betroffen. Um einen eigenen Standpunkt zu formulieren, muss den Schülern viel Zeit und Gelegenheit zur Auseinandersetzung gegeben werden. Im Unterricht müssen naturwissenschaftliche Grundlagen, die rechtliche Lage und gesellschaftliche Diskussionsbeiträge bereitgestellt werden. Erfahrungsgemäß eignet sich die Methode „Rollenspiele“ für eine intensive Auseinandersetzung. Hierzu sind die Materialien der Verbraucherzentrale „Ich esse keine Gene – ein Rollenspiel zum Thema Genfood zwischen ökonomischen Interessen und Verbraucherentscheidung“ sehr zu empfehlen (siehe weiterführende Hinweise).

Die vorgesehene Aktion eignet sich gut als Abschluss eines „Genfood-Projektes“. Es geht darum, mit den Schülern gemeinsam mögliche Handlungsalternativen zu entwickeln und in die Praxis umzusetzen:

- Was können wir selbst tun?
- Welche Alternativen gibt es zum Genfood?
- Wie kann ich Lebensmittelprodukte ohne Gentechnik aus meiner Region mit meinem Konsumverhalten fördern?
- Wie können wir dies vorbildhaft mit einer Aktion umsetzen?

## T: Technologie in der Küche – Genfood auf unserem Teller?

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Gentechnik wird oft gleichgesetzt mit medizinischem Fortschritt – Fortschritt auch im Ernährungsbereich? Genfood auf unserem Teller? Bleibt die genetische Vielfalt von Nutzpflanzen erhalten? Sind gentechnisch veränderte Lebensmittel gekennzeichnet? Welche Gesetze gibt es für mich als Verbraucher dazu? Warum ist uns die Gentechnik vielleicht etwas unheimlich? Wie gehen die Medien mit dem Thema um? Wo kann ich mich zu diesem Thema schlau machen? Welche Alternativen gibt es für uns Verbraucher? Was kann ich selbst tun?

In dieser Aktion geht es darum, dass ihr euch ein Bild macht von der Grünen Gentechnik und deren mögliche Auswirkungen auf die biologische und genetische Vielfalt.

Geht nach den folgenden Arbeitsaufträgen vor!

#### Arbeitsauftrag

1. Nachdem ihr euch per Internet über Genfood schlau gemacht habt, tragt die Pro- und Kontra-Punkte in eine selbst erstellte Tabelle ein. Diskutiert und wägt ab, wie ihr persönlich zu dem Thema steht. Sicherlich werdet ihr viel diskutieren und merken, wie schwierig es ist, hier einen klaren Standpunkt zu vertreten.
2. Jetzt geht es darum zu überlegen, was können wir selbst tun, um ohne Gentechnik auszukommen. Wie können wir Lebensmittel aus unserer Region fördern? Sprecht Fachleute aus regionalen Vermarktungsverbänden, Landwirte und Gärtner an. Findet die typischen Gemüse- und Obstsorten

und alte Haustierrassen eurer Region heraus. Vielleicht habt ihr Glück und bekommt auch noch gleich ein paar Hausrezepte mit empfohlen.

3. Erstellt eine Checkliste zur Organisation eines Festmahls mit ausschließlich regionalen Produkten für eure Klasse. Wer kümmert sich um was? Bedenkt folgende Aspekte: Einkauf, Räumlichkeiten zum Kochen und Essen, Geschirrnutzung und Reinigung.
4. Wenn die Rahmenbedingungen geklärt und erledigt sind, teilt euch je nach Interesse in einzelne „Rezeptgruppen“ auf und kocht euer Mahl „Regionale Küche“. Ladet dazu eventuell regionale Verbände und die Presse ein.

#### Weiterführende Hinweise

- Links zum Thema Gentechnik und Lebensmittel: [www.transgen.de/recht/kennzeichnung](http://www.transgen.de/recht/kennzeichnung), [www.biosicherheit.de/de](http://www.biosicherheit.de/de), [www.gen-ethisches-netzwerk.de](http://www.gen-ethisches-netzwerk.de)
- „Gentechnik und Lebensmittel – Sackgasse oder Fortschritt?“ CD-Rom für Schulen: [www.verbraucherzentrale-rlp.de/UNI120618912223762/link14013A](http://www.verbraucherzentrale-rlp.de/UNI120618912223762/link14013A)
- „Ich esse keine Gene“ – Themenmodule zur Verbraucherbildung: [http://lernerfolg.vzbv.de/projekt01/media/pdf/UE\\_Genfood\\_Rollenspiel\\_Weber\\_Staedel\\_0803.pdf](http://lernerfolg.vzbv.de/projekt01/media/pdf/UE_Genfood_Rollenspiel_Weber_Staedel_0803.pdf)
- [www.oekomarkt-hamburg.de](http://www.oekomarkt-hamburg.de), [schulprojekt@oekomarkt-hamburg.de](mailto:schulprojekt@oekomarkt-hamburg.de)
- Presseartikel: „Regionale Lebensmittel immer beliebter“: [www.merkur-online.de/regionen/bayern/art8830,881455](http://www.merkur-online.de/regionen/bayern/art8830,881455)

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: K, N und V empfohlen.



## U: Überlebenskünstler – Pflanzen an extremen Standorten

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

Beim Weg durch unsere mitteleuropäische Landschaft fällt auf: Alles ist so schön grün!

Nur wenn die Flächen durch Siedlungen oder Verkehrswege verbaut sind, lassen sich die Pflanzen zurückdrängen. Die meisten Standorte in unseren Breiten sind gut geeignet für die Besiedlung durch Pflanzen. Überwiegend sind fruchtbare Böden vorhanden und die Versorgung mit Nährstoffen, Wasser und Sonnenlicht ist ausreichend.

Es gibt aber auch Lebensräume, in denen das saftige Grün einem gelb-bräunlichen Farbton weicht. Die Pflanzendecke ist dann oft lückig und niedrig-wüchsig. Es handelt sich um Trockenstandorte an denen Wassermangel herrscht. Das können Lebensräume wie Dünen und Heiden, Trockenrasen, also sehr sandige und felsige Standorte sein. Solche Standorte gibt es auch in unseren Breiten. Und doch haben Pflanzen auch diese extremen Standorte erobert. Sie haben sich auf faszinierende Weise an den Wassermangel angepasst.

Ziel dieser Aktion ist es, die wesentlichen Standortfaktoren für Pflanzen kennen zu lernen und sich des Wettbewerbs zwischen den Pflanzen bewusst zu werden. Mit Hilfe der Feldforschung werden Überlebensstrategien von Pflanzen ergründet. Der Fokus wird auf Xerophyten (aus griechisch: xeros – trocken und phytos

– Pflanze), also auf Pflanzen, die sich an extrem trockene Standorte angepasst haben, gelegt.

Anpassungen an den Lebensraum Gewässer werden in Kapitel 1 „A: Anpassung ist Überlebensstrategie – Leben ist Veränderung!“ mit dem Schwerpunkt Fauna thematisiert.



Abbildung 50: Binnendünen mit an Trockenheit angepasster Vegetation

<b>Bildungsbereich</b>	naturwissenschaftlich-mathematisch
<b>Lernzugang</b>	forschend-experimentell
<b>Biodiversitätsebene</b>	Artenvielfalt
<b>Schwerpunktthema</b>	Lebensraum Trockenstandorte

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	Frühjahr bis Herbst
<b>Veranstaltungsort</b>	Trockenstandorte
<b>Zeitdauer</b>	drei Stunden
<b>Alter</b>	ab 14 Jahren
<b>Arbeitsform</b>	Einzelarbeit, Arbeit im Plenum

### Hintergrundinformationen

In einem Lebensraum – Biotop – stehen Pflanzen und Tiere in Lebensgemeinschaften – Biozönosen – mit einander in Wechselbeziehung. Grundlage für ihre Existenz ist der Zustand der unbelebten Umwelt, die Ausprägung der sie umgebenden Standortfaktoren. Zu den wesentlichen Standortfaktoren gehören die Wasser- und Nährstoffversorgung, das Klima mit Niederschlag und Strahlung, Wind und Temperatur sowie die besonderen Strukturen des Lebensraumes mit der Bodenbeschaffenheit und dem Relief. Als Standort wird die Gesamtheit aller Faktoren bezeichnet, die an einem bestimmten Wuchsort wirksam werden und die Lebensprozesse der Organismen beeinflussen. Ein ganz wesentlicher Faktor an einem Standort ist die Konkurrenz, die bei der Besiedlung und Entwicklung von Pflanzenbewuchs eine wesentliche Rolle spielt. Konkurrenz (= Wettbewerb) zwischen benachbarten Pflanzen entsteht, wenn eine oder mehrere Ressourcen wie Licht, Wasser, Nährstoffe nicht in ausreichender Menge vorhanden sind. Sie kann dazu führen, dass einige Pflanzen die Vorherrschaft erlangen und andere in ihrer Entwicklung mehr oder weniger gehemmt werden. Grundsätzlich gilt, dass diejenigen Pflanzen, die besonders gut an den Standort angepasst sind, am konkurrenzstärksten sind, und damit die größte Überlebenschance haben. Das heißt, dass z. B. an Trockenstandorte angepasste Arten hier dominieren, während sie an anderen Standorten von stärker wüchsigen Pflanzen verdrängt werden.

Aber wie sehen nun diese Anpassungen an Trockenstandorte genau aus?

Es gibt einjährige Pflanzen, die sich an die Bedingungen anpassen, indem sie innerhalb einer sehr kurzen Vegetationszeit, innerhalb weniger Tage oder Wochen, sämtliche Lebensvorgänge (Austreiben, Blühen und Fruchten) durchführen. Geophyten, Erdpflanzen, über-

dauern ungünstige Umweltbedingungen durch unterirdische Pflanzenorgane, während die oberirdischen Pflanzenteile absterben.

Andere Pflanzen besitzen Einrichtungen zur dauernden oder wenigstens vorübergehenden Hemmung der Wasserabgabe und meist sehr lange Wurzeln, die auch auf wasserarmen Böden eine hinreichende Wasseraufnahme gewährleisten. Beispiele für unterschiedliche Anpassungsstrategien werden im Arbeitsteil dargestellt. Die Umsetzung dieser Anpassungsstrategien sollen die Schülerinnen und Schüler in Feldforschung an Pflanzen wieder finden, die entsprechenden Pflanzen fotografieren und bestimmen.



Abbildung 51: Sandsegge mit unterirdischen Sprossausläufern und Blatttrieben – wegen des Erscheinungsbildes auch „Nähmaschine Gottes“ genannt

## U: Überlebenskünstler – Pflanzen an extremen Standorten

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Pflanzen sind Überlebenskünstler: Mit dieser Aktion erforscht ihr die Strategien von Pflanzen zum Überleben an trockenen Standorten. Zunächst erarbeitet ihr die Grundlagen mit eurem Lehrer in der Klasse, dann geht's zu zweit an die Feldforschung. Sucht euch einen Trockenlebensraum als Standort für die Feldforschung aus: Dünen oder Heiden, Trockenrasen oder sandige Wegränder, steinige Orte und Felsen.



Abbildung 52: An Trockenheit angepasste Pflanzen – Gräser, wie Schafschwingel, Besenheide, Mauerpfeffer

#### Arbeitsauftrag

1. Erarbeitet in der Klasse mit eurem Lehrer welche Standortfaktoren für das Überleben von Pflanzen entscheidend sind. Diskutiert den Wettbewerb der Pflanzen um die Besiedlung eines Standortes. Informiert euch zunächst in der Einleitung und im Internet über Pflanzen, die in der Lage sind an trockenen Standorten zu überleben. Tauscht euch über eure Ergebnisse in der Klasse aus.
2. Sucht euch einen Partner, mit dem ihr zusammen arbeiten möchtet. Unternehmt eine Exkursion

an einen Standort, an dem ihr Wassermangel vermutet. Beschreibt den Standort und begründet, warum ihr hier Wassermangel vermutet. Tragt eure Ergebnisse in das Arbeitsblatt ein.

3. Schaut euch die Merkmale von Pflanzen mit Anpassungen an Wassermangel im Arbeitsblatt an. Findet ihr eine Pflanze an dem von euch ausgewählten Standort die diese Merkmale aufweist? Zeichnet die Pflanze, beschreibt sie und versucht sie zu bestimmen. Fügt eure Fotos und die Ergebnisse in das Arbeitsblatt ein.
4. Tragt eure Ergebnisse in der Klasse vor. Mit Hilfe eurer Arbeitsblätter könnt ihr eine Ausstellung zum Thema „U: Überlebenskünstler – Pflanzen an extremen Standorten“ aufbauen. Wenn ihr Lust habt, könnt ihr überlegen, ob der Mensch einige dieser Strategien nutzen könnte und wie das gehen könnte.

#### Weiterführende Hinweise und Quellen

- Informationen zu Pflanzen mit Anpassungen an trockene Standorte in Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Xerophyt>
- Informationen zu Sukkulente, saftreichen Pflanzen, in Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Sukkulente>

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: A, B, C, I, S, V.

## Arbeitsblatt: Überlebenskünstler – Pflanzen an extremen Standorten

Mein Name .....

**Anpassungsstrategien an den trockenen Standort – Zutreffendes ankreuzen:**

- Die Pflanze hat lange Wurzeln, damit sie besser an Wasser herankommt.
- Die Pflanze fühlt sich sehr fest an, da sie wenig Wasser enthält.
- Die Blätter sind klein, um die Verdunstungsoberfläche gering zu halten.
- Die Blätter sind fast lederartig, da sie wenig Wasser enthalten.
- Die Blätter sind dicht behaart oder haben eine Wachsschicht als Verdunstungsschutz.
- Die Blätter sind bei Trockenheit eingerollt, um die Verdunstungsoberfläche zu verkleinern.
- Die Pflanze besitzt Dornen, umgewandelte Laubblätter zum Schutz vor Verdunstung und Tierfraß.
- Die Pflanze ist sukkulent, das heißt, sie hat ein saftreiches Speichergewebe und wirkt dickfleischig.

Foto von der angepassten Pflanze      Foto vom trockenen Standort

Name der Pflanze.....

Beschreibung der Pflanze .....

## V: Verantwortung für Vielfalt

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

Wattflächen und bestimmte Buchenwaldtypen, Heiden und Hochmoore, Seehund und Löffelente, Wildkatze und Luchs – allen diesen Lebensräumen und Arten ist gemeinsam, dass sie europaweit selten und in ihrem Fortbestand bedroht sind. Zu ihrem Schutz dient die Flora-Fauna-Habitat-(FFH)-Richtlinie von 1992. Die Europäische Kommission möchte mit der FFH-Richtlinie ein ökologisches Netz von Schutzgebieten über ganz Europa spannen. Dieses umfassende Biotopnetz trägt den Namen NATURA 2000. Das Netzwerk soll alle Lebensräume der unterschiedlichen biogeografischen Regionen der EU repräsentieren.

Die Richtlinien für NATURA 2000 verpflichten, die Gebiete des Netzwerks vor schädlichen Einflüssen zu schützen. Jedes Land trägt die Verantwortung für die Erhaltung der Vielfalt auf seiner Landesfläche. Deutschland kommt eine besondere Verantwortung für die Erhaltung von Buchenwäldern zu, da sie ursprünglich nahezu ganz Mitteleuropa und insbesondere Deutschland in weiten Teilen bedeckt haben und heute stark zurückgedrängt sind.

Mit dieser Aktion lernen Schülerinnen und Schüler NATURA 2000, Europas Netz für die Natur kennen. Sie werden sich der Verantwortung der Länder für typische Lebensräume wie Buchenwälder bewusst und erkunden ein Gebiet aus dem Netzwerk in ihrer Region.



Abbildung 53: Frühling im Buchenwald

<b>Bildungsbereich</b>	naturwissenschaftlich-mathematisch
<b>Lernzugang</b>	forschend-experimentell
<b>Biodiversitätsebene</b>	Artenvielfalt, Lebensraumvielfalt
<b>Schwerpunktthema</b>	Wert der Vielfalt und Verantwortung für ihre Erhaltung

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	Frühjahr, Sommer, Herbst
<b>Veranstaltungsort</b>	Schule und FFH-Lebensraum
<b>Zeitdauer</b>	vier Stunden
<b>Alter</b>	ab 16 Jahren
<b>Arbeitsform</b>	Arbeit im Plenum

#### Hintergrundinformationen

Europas Natur braucht Schutz, denn der Lebensraum für seltene Tier- und Pflanzenarten wird immer knapper. Mit der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie, der Naturschutzrichtlinie der Europäischen Union, wird ein zusammenhängendes Netz von Schutzgebieten geschaffen, das NATURA 2000 genannt wird. Wie notwendig in der heutigen Zeit die Schaffung eines solchen staatenübergreifenden Netzwerkes von Schutzgebieten ist, verdeutlichen insbesondere großräumig wandernde Tierarten. So ist ein lokaler Schutz z. B. von wandernden Fischarten in ihren Laichgebieten sinnlos, wenn gleichzeitig diese Arten in ihren Wandergebieten keine Überlebensgrundlage mehr finden.

Ziel der Richtlinie ist es, wildlebende Arten, deren Lebensräume und die europaweite Vernetzung von Lebensräumen zu sichern und zu schützen. Diese Vernetzung dient der Bewahrung, (Wieder-)Herstellung und Entwicklung ökologischer Wechselbeziehungen sowie der Förderung natürlicher Ausbreitungs- und Wiederbesiedlungsprozesse.

Die FFH-Richtlinie hat zwei Säulen:

- Schaffung des zusammenhängenden Schutzgebietsnetzes „NATURA 2000“
- Artenschutzregelungen für europaweit gefährdete Arten, die nicht durch Schutzgebiete alleine geschützt werden können

Im Verfahren zur Schutzgebietserklärung stellen die Bundesländer Listen mit nach naturschutzfachlichen Gesichtspunkten ausgewählten Schutzgebieten zusammen. Diese werden an das Bundesumweltministerium gemeldet, welches die Flächenmeldungen an die EU-Kommission weiterreicht. Nach einer Prüfung werden die Listen in die EU-Gemeinschaftsliste aufgenommen und die Mitgliedsstaaten weisen anschließend die in die Listen aufgenommenen Flächen als Schutzgebiete aus (§ 33 II Bundesnaturschutzgesetz). Deutschland hat mehr als 4000 Gebiete nach Brüssel gemeldet. Eine Übersichtskarte mit den FFH-Gebieten in Deutschland befindet sich im Internet: [www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/natura2000/ffhawz\\_2006.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/natura2000/ffhawz_2006.pdf).

### **Warum wurden nun genau diese Flächen ausgewiesen?**

Die Schutzgebiete dienen dem Schutz der in den Anhängen der FFH-Richtlinie aufgeführten Lebensraumtypen und Arten gemeinschaftlicher Bedeutung. Insgesamt sind 231 Lebensraumtypen (Anhang I, FFH-Richtlinie) und mehr als 1.000 Tier- und Pflanzenarten (Anhang II, IV, V) aufgelistet. In Deutschland kommen 91 Lebensraumtypen des Anhanges I ([www.bfn.de/0316\\_typ\\_lebensraum.html](http://www.bfn.de/0316_typ_lebensraum.html)) und 258 Tier- und Pflanzenarten der Anhänge II, IV, V vor ([www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/natura2000/artenliste.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/natura2000/artenliste.pdf)).

Zu den schützenswerten Lebensräumen in Deutschland gehören insbesondere auch bestimmte Buchenwaldtypen wie der Hainsimsen-Buchenwald und der Waldmeister-Buchenwald. Da Mitteleuropa auf Grund seiner klimatischen Lage ursprünglich ein nahezu reines Waldland mit vorherrschenden Buchen war, trägt gerade Deutschland für die Erhaltung großflächiger Buchenwälder eine besondere Verantwortung. Trotz der Dominanz der Rotbuche sind naturnahe Buchenwälder artenreich, da sie Buchen unterschiedlichen Alters beherbergen. Gerade Altholz und Totholz bieten zahlreichen Insekten, Höhlenbrütern und Fledermäusen sowie Pilzen Lebensraum.

Auf der einen Seite sind Buchenwälder also typisch für Deutschland, auf der anderen Seite sind sie durch das Wirken des Menschen stark zurückgedrängt. Sie mussten Äckern und Weideland, Siedlungen und Verkehrswegen weichen, sodass wir heute nur noch wenige naturnahe Buchenwälder antreffen. Deshalb beschäftigt sich diese Aktion insbesondere mit Buchenwäldern im Hinblick auf die Verantwortung Deutschlands für ihre Erhaltung im Sinne des Europäischen Schutzgebiets-Netzwerkes NATURA 2000.

## V: Verantwortung für Vielfalt

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Ausgedehnte Wälder sind in Mitteleuropa selten geworden. Gemeint sind nicht Nadelholzforste mit gleich hohen Fichten oder Kiefern, die von wenig anderen Lebewesen bewohnt sind. Nein, hier geht es um Laubwälder, die in ihrer Artenzusammensetzung und ihrem Aufbau mit Moosen und Kräutern, Büschen und jungen Bäumen sowie alten und bereits abgestorbenen Bäumen Urwäldern ähneln und einer vielfältigen Fauna Lebensraum bieten – um naturnahe Wälder.

Vor allem Buchenwälder sind für Mitteleuropa und gerade Deutschland typisch. Ursprünglich war fast ganz Deutschland von Wäldern, vornehmlich von Buchenwäldern, bedeckt. Durch die Wirtschaftsweise des Menschen mit Weiden und Äckern, Siedlungen und Verkehrswegen hat sich die walddreiche Naturlandschaft in eine weitgehend intensiv genutzte offene Kulturlandschaft gewandelt. Ausgedehnte Wälder sind nur noch in Restbeständen vorhanden und oft forstwirtschaftlich stark genutzt.

Neben dem Nutzen für den Menschen besitzen Wälder jedoch auch wichtige Funktionen für den gesamten Landschaftshaushalt. Sie verbessern das Klima, üben einen positiven Einfluss auf den Wasserhaushalt und die Bodenerhaltung aus. Vor allem sind sie ein wichtiger Lebensraum für Tiere, Pflanzen und andere Organismen wie Pilze.

Da bestimmte Buchenwaldtypen ihren Verbreitungsschwerpunkt in Deutschland haben, diese Wälder europaweit selten und in ihren Fortbestand bedroht sind, ist Deutschland verantwortlich für ihren Schutz.

Über diese Buchwaldtypen hinaus gibt es in Deutschland und Europa zahlreiche weitere europaweit seltene und gefährdete Lebensräume sowie Tier- und Pflanzenarten.

Diese bedeutsamen Lebensräume sowie die Tier- und Pflanzenarten sollen mit der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie geschützt werden. Dazu wird ein europaweites Netz von Schutzgebieten mit dem Namen NATURA 2000 eingerichtet. Die FFH-Richtlinie der Europäischen

Union hat eine zentrale und tragende Rolle im internationalen Naturschutz auf dem europäischen Kontinent.

In dieser Aktion lernt ihr NATURA 2000, Europas Netz für die Natur, kennen. Dazu erkundet ihr einen für eure Region typischen und durch die FFH-Richtlinie geschützten Lebensraum.



Abbildung 54: Herbst im Buchenwald

#### Arbeitsauftrag

1. Jede/r informiert sich über die FFH-Richtlinie unter den unten angegebenen Adressen im Internet. Tragt eure Erkenntnisse darüber in der Klasse zusammen und erstellt ein Poster dazu. Ihr benötigt für die Arbeitsaufträge Papier, Stifte, Unterlagen, Fotoapparate, Internetzugang, Poster.
2. Informiert euch im Internet über die in Deutschland nach der FFH-Richtlinie geschützten Lebensräume. Schaut auf der Übersichtskarte der FFH-Gebiete in Deutschland nach, welche Gebiete mit welchen Lebensraumtypen in eurer Region ausgewiesen sind. Nutzt Landkarten, um eure Region zu identifizieren. Gebt „Natura 2000-Gebiete“ und den Namen eures Bundeslandes bei Google ein. In der Regel erhaltet ihr eine Gebietsliste bzw. Gebietskarte. Ergänzend könnt ihr euch bei den zuständigen Naturschutzverwaltungen erkundigen. Veranschaulicht eure Ergebnisse auf einem Poster.
3. Schaut nach, ob sich unter den Schutzgebieten des NATURA 2000 Netzwerkes in eurer Region auch Buchenwälder befinden. Unternehmt eine Exkursion in das Gebiet und vollzieht die Informa-

tionen zu den Lebensraumtypen vor Ort nach. Wenn ihr mögt, könnt ihr auch die Liste der in Deutschland vorkommenden geschützten FFH-Arten einbeziehen.

4. Dokumentiert eure Erkenntnisse mit Fotos und ergänzt sie mit weiteren Informationen zum Gebiet auf dem Ergebnis-Poster. Sollten sich keine nach der FFH-Richtlinie geschützten Buchenwaldtypen in eurer Region befinden, arbeitet ihr zu einem anderen Lebensraumtyp eurer Region.

### Weiterführende Hinweise und Quellen

- Informationen zur Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie in Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie>
- Text der FFH-Richtlinie als pdf-Datei: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/de/consleg/1992/L/01992L0043-20070101-de.pdf>
- Informationen des Bundesministeriums für Naturschutz zur Umsetzung der FFH-Richtlinie in Deutschland – FFH-Gebiete: [www.bfn.de/0316\\_gebiete.html](http://www.bfn.de/0316_gebiete.html)
- Übersichtskarte der FFH-Gebiete in Deutschland laut Bundesministerium für Naturschutz: [www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/natura2000/ffhawz\\_2006.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/natura2000/ffhawz_2006.pdf)
- Liste der in Deutschland vorkommenden laut FFH-Richtlinie geschützten Arten: [www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/natura2000/artenliste.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/natura2000/artenliste.pdf)
- Verzeichnis der in Deutschland vorkommenden Lebensraumtypen des europäischen Schutzgebietessystems NATURA 2000: [www.bfn.de/0316\\_typ\\_lebensraum.html](http://www.bfn.de/0316_typ_lebensraum.html)
- Informationen zum Rotbuchenwald in wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Rotbuchenwald>
- Literatur zum Lebensraum Wald: Hofmeister, H.: Lebensraum Wald. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1990

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: A, B, C, E, F, G, H, I, K, L, M, N, Q, S, T, U, V, W, X, Z.



## W: Waldwelten erleben – Artenvielfalt erforschen

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

Wälder sind die für Deutschland und Mitteleuropa typischen Lebensräume. Über Jahrtausende haben sie die Landschaft großflächig mit einem saftigen Grün überzogen. Obwohl besonders Laubwälder in ihrer Fläche reduziert und hinsichtlich ihrer Ausprägung beeinträchtigt sind, weisen die verbliebenen gerade in Deutschland eine hohe natürliche Vielfalt und Dynamik hinsichtlich ihrer Struktur und Artenzusammensetzung auf. Sie sind Wirtschafts- und Erholungsraum und faszinieren Menschen durch ihre Schönheit.

In dieser Aktion steht der Wald mit seiner Flora und Fauna im Vordergrund. Es geht darum, die Artenvielfalt mit ihren Wechselwirkungen kennen zu lernen und ihren unmittelbaren Nutzen für den Menschen zu ergründen.

Um auf relativ einfache Weise innerhalb einer kurzen Zeitspanne zu einem guten Ergebnis zu gelangen, wird hinsichtlich der Fauna ein Schwerpunkt auf die Erforschung der Waldbodenfauna gelegt. Die Flora wird auf spielerische Art im Bezug auf die Baumschicht erforscht.

Ziel der Aktion ist es, den vorherrschenden Lebensraumtyp selbstständig zu erkunden, einen Einblick in seine Vielfalt und in das Zusammenspiel der Lebewesen zu erarbeiten und sich seines Wertes für den Menschen bewusst zu werden. Darüber hinaus werden Handlungsmöglichkeiten für einen eigenen aktiven Beitrag zum Waldschutz vorgestellt.



Abbildung 55: Urige Baumgestalten

<b>Bildungsbereich</b>	naturwissenschaftlich-mathematisch
<b>Lernzugang</b>	forschend-experimentell
<b>Biodiversitätsebene</b>	Lebensraumvielfalt, Artenvielfalt
<b>Schwerpunktthema</b>	Umweltmedium Boden, Lebensraum Wald, nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	Frühjahr, Sommer, Herbst
<b>Veranstaltungsort</b>	Wälder unterschiedlicher Ausprägung
<b>Zeitdauer</b>	Drei Stunden
<b>Alter</b>	10 bis 14 Jahre
<b>Arbeitsform</b>	Partnerarbeit, Kleingruppenarbeit, Arbeit im Plenum

#### Hintergrundinformationen

Das Wissen um die Bedeutung von Tier- und Pflanzenarten können Schülerinnen und Schüler gerade im Wald besonders anschaulich erwerben. Die Vielfalt der heimischen Gehölzflora ist überschaubar und ermöglicht die selbstständige Erarbeitung eines Überblicks über häufige Arten. Um die Wechselwirkungen zwischen Lebewesen zu erfahren, wird die Erforschung der Kleintiere in der Laubstreu vorgeschlagen.

Ein Schwerpunkt wird auf die Produzenten, die grünen Pflanzen, und insbesondere auf die Gehölze gelegt. Sie sind diejenigen, die das Erscheinungsbild des Waldes bestimmen. Die Konsumenten, die Pflanzenfresser, Fleischfresser und Parasiten können wohl angesprochen werden. Sie sind jedoch weniger offensichtlich und schwieriger verfügbarer für das forschende Lernen. Die unscheinbare Welt im Verborgenen hat ihren besonderen Reiz und ist bei entsprechenden Standortbedingungen nahezu allgegenwärtig. Im Gegensatz dazu sind die attraktiven Säugetiere in der Regel scheu und selten zu beobachten. Ähnliches gilt für die Vogelwelt. Deshalb wird der Fokus auf die Waldbodenbewohner, auf die Destruenten gelegt. Diese Zersetzer sind Organismen, die tote organische Substanz abbauen und dadurch den Produzenten wieder verfügbar machen. Um gegenseitige Abhängigkeiten in der Natur deutlich zu machen, ist die Fokussierung auf das Wechselspiel der

Gehölze als wesentliche Produzenten mit den Waldbodenbewohnern als Destruenten besonders anschaulich vermittelbar. Der Stoffkreislauf und der Energiefluss sind vor Ort nachvollziehbar und können neben der forschenden Arbeit thematisiert werden.

Wälder stellen offene Ökosysteme dar. Sie stehen mit ihrer Umgebung durch die Aufnahme von Strahlungsenergie und die Abgabe von Wärme in Verbindung. Darüber hinaus werden Stoffe z. B. durch Holzentnahme oder den Eintrag von Schadstoffen aus der Luft ausgetauscht. Im naturnahen Wald herrscht ein biologisches Gleichgewicht. Die Artenzusammensetzung, Artenzahl, Individuenzahl und Produktion organischer Substanzen schwanken in einem begrenzten Bereich um eine Mittellage. Dieses Gleichgewicht kann durch Naturkatastrophen oder durch Eingriffe des Menschen gefährdet oder sogar zerstört werden. Auf Grund seiner klimatischen Lage war Mitteleuropa ursprünglich ein nahezu reines Waldland. Die heutige Landschaft hingegen ist durch den Menschen stark überformt. Naturlandschaften gibt es kaum noch. Die Wälder wurden weitgehend auf Flächen zurückgedrängt, auf denen eine landwirtschaftliche Nutzung unrentabel ist. Die verbliebenen heutigen Wälder haben überwiegend ihren natürlichen Charakter verloren. Sie sind durch den Menschen verändert. Wälder, die in ihrer Artenzusammensetzung und Bestandsstruktur ursprünglichen Wäldern ähneln, gelten als naturnah. Häufig trifft man jedoch Bestände mit standortfremden Gehölzen, vor allem Fichten und Kiefern, an. Diese Forsten weisen in der Regel eine vorherrschende Baumart in einer

Alterklasse auf und werden wirtschaftlich intensiv genutzt. Der ökologische Wert und der gesellschaftliche Nutzen als Erholungswald sind jedoch weitgehend verloren gegangen. Auch die Rentabilität ist oftmals nur von kurzer Dauer. Da die Funktionen eines intakten, naturnahen Waldes jedoch derart vielfältig sind, ist es laut Nationaler Strategie zur biologischen Vielfalt Ziel, die Bedingungen für die in Wäldern typischen Lebensgemeinschaften, durch eine Erhöhung der Vielfalt in Struktur und Dynamik, weiter zu verbessern. Bäume und Sträucher sollen sich weitgehend natürlich vermehren und mit naturnahen Bewirtschaftungsformen sollen die natürlichen Prozesse zur Stärkung der ökologischen Funktionen genutzt werden. Alt- und Totholz sollte in ausreichender Menge zur Verfügung stehen. Bei Neubegründungen von Wäldern sollten vermehrt standortheimische Baumarten verwendet werden. Insgesamt sollte eine nachhaltige Waldwirtschaft praktiziert werden. Das heißt, die Wirtschaftsweise sollte in einer Art erfolgen, dass eine langfristige Nutzbarkeit der Wälder möglich ist. Dabei sollen sowohl ökologische wie auch ökonomische und soziale Aspekte berücksichtigt werden. Der Begriff der Nachhaltigkeit kommt aus der Waldwirtschaft und besagt auf das Leben der Menschen bezogen (Zitat Zukunftsrat Hamburg): „Heute so leben, dass übermorgen alle leben können – überall auf der Welt“. Mit der auf der Weltkonferenz von Rio 1992 von 182 Nationen beschlossenen Agenda 21 wird das Prinzip der Nachhaltigkeit zum Handlungsprogramm für das 21. Jahrhundert. Dieses Prinzip lässt sich wunderbar bei Aktionen wie dieser – gerade im Wald – veranschaulichen.

## W: Waldwelten erleben – Artenvielfalt erforschen

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Ihr habt es sicher schon erlebt: Wald ist nicht nur eine Ansammlung von Bäumen, sondern das Zusammenwirken von Pflanzen, Tieren und der unbelebten Umwelt!

Die Gemeinschaft der Lebewesen und die Lebensstätte, das Biotop, bilden zusammen das Ökosystem Wald.

In dieser Aktion ergründet ihr die Wechselwirkungen des Offensichtlichen, der Bäume, mit dem Verborgenen, den Waldbodenbewohnern. Dazu wird zunächst die Baum- und Strauchsicht hinsichtlich ihrer Baumarten untersucht. Das Wissen könnt ihr mit einem Blättermemory festigen. Anschließend erforscht ihr die Artenvielfalt und Lebensweise der Waldbodenbewohner. Damit wird klar: Auch der Boden unter unseren Füßen lebt!

Dieses Wissen ermöglicht es euch, einen Zusammenhang zwischen Flora und Fauna, zwischen Baum- und Bodenschicht herzustellen. Ihr lernt Funktionsweisen im Ökosystem Wald durch eure eigene Arbeit vor Ort, im Wald, kennen.

Wenn ihr Lust habt, könnt ihr anschließend über den Wert der Wälder philosophieren, ihre Gefährdung diskutieren und Maßnahmen zum Waldschutz erarbeiten. Da gibt es sogar Möglichkeiten selbst ganz praktisch aktiv zu werden!

#### Arbeitsauftrag

1. Sucht euch Partner, mit denen ihr in einer Vierergruppe zum Thema Erforschung der Baum- und Strauchsicht im Wald arbeitet. Sammelt Blätter von mindestens 10 verschiedenen Baum- und Straucharten. Bestimmt ihren Namen mit Hilfe von Bestimmungsbüchern.
2. Präsentiert eure Ergebnisse der Klasse. Wie viele und welche Baum- und Straucharten habt ihr erkannt? Wie würdet ihr auf der Grundlage dieses Ergebnisses diesen Wald bezeichnen?
3. Festigt euer Wissen zur Bestimmung von Gehölzen durch ein Blättermemory, das ihr im Wald spielt. Dafür benötigt ihr 30 DIN A 4-Pappen oder wieder verwendbare laminierte bunte Papierblätter. Sammelt dazu Blattpaare von mindestens fünfzehn verschiedenen Baum- und Straucharten. Ein Spielleiter baut mit Hilfe von 30 DIN A 4-Pappen und unter Verwendung der gesammelten Blätter ein Memoryspiel auf. Nun kann es losgehen. Ihr könnt den Schwierigkeitsgrad erhöhen, indem nur diejenigen die Blattpaare behalten dürfen, die zu den Blattpaaren die entsprechende Gehölzart nennen können.
4. Erforscht die Lebenswelt im Verborgenen, wendet euch den Waldbodentieren zu. Ihr benötigt jetzt Pinsel, Becher, Stieglupen, Bestimmungshilfen für Kleintiere der Laubstreu. Große Schalen, Bestimmungsliteratur mit Informationen zur Lebens- und Ernährungsweise z. B. aus dem NNA-Material „Naturschutz im Unterricht – Naturbegegnung im Wald und an der Hecke“ Seite 88ff, große Schalen für den „Bodentierzoo“. In Kleingruppen untersucht ihr die Laubstreu und morsches Holz nach Kleintieren. Diese Tiere halten sich gerne dort auf, wo es feucht und dunkel ist. Ein Forscher nimmt das Tier vorsichtig mit dem Pinsel auf, der Nächste hält den Becher, in den es befördert wird, ein Weiterer vergrößert den Anblick mit Hilfe einer Lupe und der Vierte nutzt die Bestimmungshilfe für die gemeinschaftliche Benennung der Art. Um einen Überblick über die Arten zu erhalten, werden die Tiere in Form eines „Bodentierzoos“ zusammengetragen. Die Tiere müssen nach Arten getrennt in großen Schalen an einem schattigen Ort gehalten werden. Jede Gruppe sucht sich eine Art heraus, zu deren Lebensweise und Ernährungsweise unter Verwendung der Literatur sie arbeitet. Achtung: Nach der vorsichtigen Erforschung der Kleintiere werden diese in ihre ursprüngliche Umgebung zurückgesetzt und der Ausgangszustand wieder hergestellt.
5. Präsentiert die Ergebnisse in der Klasse. Zieht Rückschlüsse auf das Zusammenspiel der Tierarten und das Wechselspiel mit der Baumschicht. Erarbeitet gemeinsam die Fragestellung: Was passiert mit abgefallenen Blättern und totem Holz am Boden?
6. Verschafft euch einen Überblick zur Funktionsweise des Ökosystems Wald und zur Vernetzung der Lebewesen mit Hilfe der Aktion „Lebens-

netzwerk“. Dafür benötigt ihr ein Wollknäuel, Bildkarten von häufigen Gehölzen und Kleintieren der Laubstreu z. B. in Form eigener Zeichnungen oder als auf DIN A 5-Pappkarten aufgeklebte Kopie aus den Bestimmungshilfen. Jeder erhält eine Karte mit einem darauf abgebildeten Waldlebewesen. Alle stellen sich im Kreis auf. Der Spielleiter, der als Baum auftritt, nimmt das Fadenende in die Hand, und fragt z. B. „Wer ernährt sich von meinen abgefallenen Blättern?“ Derjenige mit z. B. der Bildkarte „Regenwurm“ erhält das Knäuel mit dem ein Stück weit abgewickelten Faden. Er stellt seinerseits eine weiterführende Frage z. B. „Wem diene ich als Nahrungsquelle?“ Das Knäuel erreicht den Steinkriecher usw. Zum Schluss halten alle an der Schnur fest, ein „Lebensnetz“ ist entstanden. Nun stellt sich die Frage, was passiert, wenn eine Art ausfällt. Einer lässt den Faden los und es entsteht ein Knoten. Damit werden die Abhängigkeiten und die Sensibilität des Systems veranschaulicht.

7. Diskutiert den Nutzen des Waldes für den Menschen und seine Gefährdung. Was könnt ihr zu seinem Schutz beitragen?



Abbildung 56: Waldbodenuntersuchung

### Weiterführende Hinweise und Quellen

- Hofmeister, H.: Lebensraum Wald. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1990
- Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt, vom Bundeskabinett am 7. November 2007 beschlossen, Reihe Umweltpolitik, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), [www.bmu.de](http://www.bmu.de)
- Naturschutz im Unterricht – Naturbegegnung im Wald und an der Hecke. Alfred Toepfer Akademie, Schneverdingen, 1998
- Naturschutz im Unterricht – Naturbegegnung an Bach und Teich. Alfred Toepfer Akademie. Schneverdingen, 1998

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: A, B, C, H, J, O, P, Q, S, U, V, X, Z.

## X: *Xanthium albinum* – Strategien für die Verbreitung

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

*Xanthium albinum*, die Ufer-Spitzklette sorgt auf besondere Art und Weise für die Besiedlung neuer Lebensräume. Sie ist ein Korbblütler und produziert Sammelfrüchte, die an der Spitze jeder Einzelfrucht gekrümmte Schnäbel sowie dicht stehende Hülldornen aufweisen, von denen einige nähnadelartig zugespitzt sind, andere häkelnadelartig gebogen.

Und das hat einen Grund: Die Pflanze nutzt den Klett-effekt um am Fell vorbeistreifender Tiere oder an Treibgut hängen zu bleiben und so verbreitet zu werden. Damit verfolgt sie eine Doppelstrategie: Zum einen die Besiedlung neuer, auch weiter entfernter gleichartiger Lebensräume durch die Verbreitung über Tiere, zum anderen nutzt sie als Uferbewohnerin die Verbreitung über das Wasser mit Hilfe von schwimmendem Treibgut. Und genau das macht Sinn, denn schließlich ist die Erhaltung und Verbreitung der Art Ziel aller Lebewesen.



Abbildung 57: *Xanthium albinum* – die Ufer-Spitzklette

Mit dieser Aktion erarbeiten sich Schülerinnen und Schüler einen Überblick in die vielfältigen Verbreitungsstrategien von Pflanzen. Sie erkunden Verbreitungseinheiten – die Früchte und andere Pflanzenteile von Samenpflanzen – vor Ort an Hand praktischer Beispiele.

Aber wie funktioniert die Verbreitung der Art bei Tieren? Wirbeltiere erobern neue Lebensräume auf aktive Weise. Durch die Wandlung der ursprünglichen Naturlandschaft in eine offene Kulturlandschaft und die Zerschneidung der Landschaft durch Siedlungen, Verkehrswege und intensiv genutzte landwirtschaftliche Flächen ist die Besiedlung neuer Lebensräume allerdings oftmals erschwert.

Eine Lösung ist hier der Biotopverbund, die Schaffung eines räumlichen Kontaktes zwischen gleichartigen Lebensräumen. Ein solche Biotopvernetzung besteht, wenn der Austausch der Individuen einer Art zwischen den Flächen möglich ist.

In einem zweiten Baustein erforschen Schülerinnen und Schüler inwieweit gleichartige Lebensräume in ihrem Umfeld miteinander verbunden sind, um den Austausch und damit die Erhaltung und Verbreitung einer selbst ausgewählten Art zu ermöglichen. Aufbauend erarbeiten sie Vorschläge, was sie oder andere tun können um Lebensräume zu verbinden.

<b>Bildungsbereich</b>	naturwissenschaftlich-mathematisch
<b>Lernzugang</b>	forschend-experimentell
<b>Biodiversitätsebene</b>	Artenvielfalt
<b>Schwerpunktthema</b>	Lebensraum nach Wahl, nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	Sommer und Herbst
<b>Veranstaltungsort</b>	Schule und Umgebung
<b>Zeitdauer</b>	zwei halbe Tage
<b>Alter</b>	ab 14 Jahren
<b>Arbeitsform</b>	Partnerarbeit, Arbeit im Plenum

## Hintergrundinformationen

Zur Verbreitung von Pflanzen dienen verschiedene Mechanismen. Die Verbreitungseinheiten können Samen, Früchte, Brutknöllchen, Ausläufer und ganze Pflanzen sein.

1. Die Selbstverbreitung – Autochorie: Pflanzen vermögen ihre Verbreitungseinheiten selbstständig an einen anderen Ort zu bewegen. Bekannte Beispiele sind die Erdbeere, die Ausläufer bildet und sich damit vervielfältigt und gleichzeitig einen Ort im Umfeld besiedelt. Oder das Springkraut, das durch einen Zellsaftdruckmechanismus, die plötzliche Veränderung des Zellinnendrucks, seine reifen Samen bei Berührung ausschleudert.
2. Die Verbreitung durch die Schwerkraft – Barochorie: Die Samen und Früchte fallen nach der Reife ab. Zum Beispiel bei der Kastanie plumpsen sie auf den Boden, hüpfen und rollen, durch die stachelige, federnde Schale geschützt, noch eine Weile – insbesondere in Hanglagen – und erobern so neue Räume.
3. Die Verbreitung durch den Wind – Anemochorie: Viele der heimischen Arten haben diese Verbreitungsform: Samen bzw. Früchte, die langhaarig sind wie beim Weidenröschen oder bei der Pappel und der Weide. Der haarförmige Kelch, der Pappus, des Löwenzahns macht ihn zum bekannten Schirmchenflieger. Ebenfalls bekannt sind die Segelflieger der Birke und die Schraubflieger des Ahorns.
4. Die Verbreitung durch das Wasser – Hydrochorie: Insbesondere Stromtalpflanzen und Wasserpflanzen verbreiten sich durch das Wasser. Zum Beispiel hat die Seerose einen lufthaltigen Samenmantel, der eine schwimmende Verbreitung der Samen ermöglicht.
5. Die Verbreitung durch Tiere – Zoochorie: Die Verbreitung von Pflanzen durch Tiere ist sehr häufig. Bekannt ist die Versteck- oder Speicher- verbreitung. Die nährstoffreichen Früchte oder Samen werden von Vorräte sammelnden Tieren wie Eichhörnchen versteckt und einige werden

vergessen. Die Verdauungsverbreitung ist ebenfalls häufig. Die verbreitenden Tiere verzehren die ganzen Früchte, verdauen die fleischigen Teile und scheiden die derbwandigen Samen gut gedüngt an anderer Stelle wieder aus.

6. Die Verbreitung durch den Menschen – Anthropochorie: Dies können Gartenflüchter sein, also aus der Gartenkultur ausgewanderte Arten wie die amerikanische Goldrute, die inzwischen weit verbreitet ist. Oder Agrikultur- begleiter, wie viele unserer Ackerwildkräuter, z. B. die Kornblume oder die Kornrade.

Während Pflanzen als festsitzende Organismen für ihre Verbreitung fast immer besondere Mechanismen entwickelt haben, können gerade Tiere als selbst bewegliche, automobiler Lebewesen durch eigenen Antrieb neue und ausgewählte, gleichartige Lebensräume besiedeln. Hier gibt es jedoch zunehmend Probleme: Durch den Nutzungsdruck auf die Landschaft durch Straßen- und Siedlungsbau sowie die Intensivierung der Land- und Forstwirtschaft kommt es zu einem Verlust an wertvollen Biotopen. Diese verlieren nicht nur insgesamt an Fläche sondern werden in isolierte Einzelteile zerlegt. Die verbleibenden Biotopinseln sind für viele Arten zu klein und ihre Isolation erschwert den Austausch von Individuen zwischen den Gebieten. Dies führt zu einer genetischen Verarmung der Populationen und gefährdet ihr dauerhaftes Überleben.

Eine Lösung des Problems verspricht der Biotopverbund durch die Bewahrung, Wiederherstellung und Entwicklung funktionsfähiger, ökologischer Wechselbeziehungen in der Landschaft. Verbundsysteme sollen in diesem Zusammenhang den genetischen Austausch zwischen Populationen, Tierwanderungen sowie natürliche Ausbreitungs- und Wiederbesiedlungsprozesse gewährleisten.

Weiterführende Informationen zum Biotopverbund gibt es beim Bundesamt für Naturschutz unter [www.bfn.de/0311\\_biotopverbund.html#c4927](http://www.bfn.de/0311_biotopverbund.html#c4927).

## X: *Xanthium albinum* – Strategien für die Verbreitung

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Wo möchtet ihr später einmal leben? Vielleicht an einem anderen Ort als jetzt?

Auch die Nachkommen von Pflanzen und Tieren besiedeln neue, für sie geeignete Lebensräume. Damit sorgen sie für die Erhaltung und Verbreitung ihrer Art.

Jede Art tut das auf ihre ganz eigene Weise. Während Pflanzen als festsitzende Organismen für ihre Verbreitung fast immer besondere Mechanismen entwickelt haben, können gerade Tiere als selbst bewegliche Lebewesen durch eigenen Antrieb neue und ausgewählte, gleichartige Lebensräume – Biotope – besiedeln. Hier gibt es jedoch Probleme durch Straßen- und Siedlungsbau sowie eine intensive Land- und Forstwirtschaft oder Veränderungen an Gewässern. Die Biotope verlieren nicht nur insgesamt an Fläche, sondern werden in isolierte Einzelteile zerlegt. Die verbleibenden Biotopinseln sind für viele Arten zu klein und trennende Hindernisse erschweren die Wanderung von Individuen zwischen den Gebieten. Dies führt zu einer genetischen Verarmung der Populationen und gefährdet ihr dauerhaftes Überleben.

Eine Lösung des Problems verspricht die Verbindung von gleichartigen Biotopen. Elemente des Biotopverbundes für wandernde Tierarten sind z.B. Hecken, Wanderbrücken über Schnellstraßen für Säugetiere, Amphibiantunnel oder Fischtrepfen. Mit dieser Aktion verschafft ihr euch einen Überblick zu den Strategien für die Verbreitung von Tieren und Pflanzen. *Xanthium albinum*, die Ufer-Spitzklette von der Überschrift, hat ihre eigene Strategie: Sie klettet ihre Früchte an Tiere oder Treibgut. Diese Klettfrüchte werden an anderer Stelle abgestreift, die Samen keimen und ein neuer Standort wird besiedelt.



Abbildung 58: Verbreitung als Schirmchenflieger – Früchte mit haarförmigem Kelch

#### Arbeitsauftrag

Ihr benötigt Stifte, Papier, Unterlagen und Poster zur Darstellung eurer Ergebnisse sowie das Arbeitsblatt. Arbeitet mit einem Partner zusammen und stellt eure Ergebnisse der Klasse vor.

1. Bearbeitet das Arbeitsblatt – Verbreitungsmechanismen von Pflanzen durch Feldforschung in eurer Umgebung. Bearbeitet eine Pflanze genau.
2. Erkundet die Verbreitungsmöglichkeiten für Tiere in eurem unbebauten Umfeld:
  - Sucht euch eine Tierart aus und erkundet, welchen Lebensraum sie benötigt.
  - Sucht nach Hindernissen, die ihren Lebensraum zerschneiden, z.B. eine Straße.
  - Überlegt euch, mit welchen Elementen diese Hindernisse für die von euch ausgewählte Tierart überwunden und somit die Lebensräume verbunden werden können. Sucht in der Landschaft nach solchen Elementen.

## Weiterführende Hinweise und Quellen

- Informationen zu Xanthium albinum – Uferspritzklette und ihre Verbreitungsstrategie: <http://de.wikipedia.org/wiki/Ufer-Spritzklette>
- Informationen zu Verbreitungsstrategien und Ausbreitungsmechanismen von Pflanzen: [http://de.wikipedia.org/wiki/Ausbreitungsmechanismen\\_von\\_Pflanzen](http://de.wikipedia.org/wiki/Ausbreitungsmechanismen_von_Pflanzen)
- Arbeitsteil – Besiedlung neuer Orte durch Pflanzen, Natur- und Umweltakademie NRW: [www.nua.nrw.de/boden/download/pdfs/13\\_wind.pdf](http://www.nua.nrw.de/boden/download/pdfs/13_wind.pdf)
- Informationen zum Thema Biotopverbund aus Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Biotopverbund>
- Informationen zum Biotopverbund des Bundesamtes für Naturschutz: [www.bfn.de/0311\\_biotopverbund.html](http://www.bfn.de/0311_biotopverbund.html)
- Presseartikel , 14.3.2008, Seite 28, „Brücken bauen für die Wildtiere“

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: C, H, M, Q, S, Z.



## Arbeitsblatt: Strategien für die Verbreitung

Mein Name .....

Name der Pflanze .....

**Es handelt sich um eine Pflanze mit der folgenden  
Verbreitungsstrategie – Zutreffendes bitte ankreuzen:**

- Pflanze mit Selbstverbreitung: Verbreitungseinheiten werden selbstständig an einen anderen Ort bewegt – z. B. bei der Erdbeere mit Ausläufern oder dem Springkraut, das die Samen bei Berührung ausschleudert.
- Pflanze mit Schwerkraftverbreitung: Die Früchte fallen z. B. wie bei der Kastanie nach der Reife ab und rollen weiter.
- Pflanze mit Windverbreitung: Früchte, die langhaarig sind wie bei der Pappel und Weide, der Fallschirm des Löwenzahns, die Segelflieger der Birke.
- Pflanze mit Wasserverbreitung: Zum Beispiel hat die Seerose einen schwimmfähigen, lufthaltigen Samenmantel.
- Pflanze mit Tierverbreitung: Zum Beispiel Versteck- oder Speicherverbreitung der nährstoffreichen Früchte durch Vorratshaltung sammelnder Tiere wie Eichhörnchen. Verdauungsverbreitung: Tiere verzehren ganze Früchte, verdauen die fleischigen Teile und scheiden die derbwandigen Samen gut gedüngt an anderer Stelle wieder aus. Oder Verbreitung durch Klettfrüchte.
- Pflanze mit Verbreitung durch den Menschen: Ein Beispiel: Pflanzen können sich aus Gärten in die freie Natur verbreiten.

Zeichnung von der Verbreitungseinheit:

Skizze vom Standort der Pflanze:

## Y: Ysop und andere Kräuter – Vielfalt, die durch den Magen geht

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

In Kleingärten, auf Brachflächen, in Äckern oder am Wegesrand bietet uns die Natur mit wildwachsenden Kräutern ein Potpourri von Schmeck- und Dufterlebnissen. Wohlriechende ätherische Öle in den Pflanzen trainieren unsere Sinne intensiv und nachhaltig.

Im Zeitalter des zunehmenden Fast Foods mit minderwertigen Lebensmittelbestandteilen und einer sehr einheitlichen Geschmacksrichtung, zeigt eine selbst durchgeführte Kochaktion, wie gut gesundes Essen schmecken kann. Mit vielen frischen Kräutern aus dem Schulgarten mit einer Kräuterspirale, Privatgärten oder vom Markt wird in dieser Aktion mit einfach gehaltenen Rezepten ein sättigendes und aromatisches Mahl zubereitet.

Die Bestandteile sind ein vegetarisches Kräuterschmalz, ein hustenstillender Kräutertee, ein frischer, knackiger Kräutersalat und eine schmackhafte Rote Linsen Suppe mit Ysop.

Ziel dieser Aktion ist ein geschmackliches Erlebnis der besonderen Art. Darüber hinaus stärkt ein in Gemeinschaft zubereitetes Mahl die Gruppe und das fürsorgliche Miteinander. Bon Appetito!



Abbildung 59: Blick in den Bauern- und Kräutergarten der Alfred Toepfer Akademie, Hof Möhr

<b>Bildungsbereich</b>	naturwissenschaftlich-mathematisch, sozial
<b>Lernzugang</b>	sinnlich
<b>Biodiversitätsebene</b>	Artenvielfalt, genetische Vielfalt
<b>Schwerpunktthema</b>	nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt, Ernährung, Konsum, Nutzflächen, Siedlungsräume und ihre biologische Vielfalt

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	Frühling bis Herbst
<b>Veranstaltungsort</b>	Schule und Schulumgebung
<b>Zeitdauer</b>	30 – 50 Minuten
<b>Alter</b>	ab 10 Jahre
<b>Arbeitsform</b>	Kleingruppenarbeit, Arbeit im Plenum

## Hintergrundinformationen

### Allgemeines zu Kräutern

Im täglichen Sprachgebrauch verstehen wir unter Kräutern alle Pflanzenblätter und -stiele, Blüten und Sprosse, die würzen, duften und heilkräftig sind.

Bereits in der Jungsteinzeit um 7 000 v. Chr. beschäftigten sich Menschen damit, ihre Nahrung noch aromatischer zu machen, indem sie ihre Speisen mit Gewürzen verfeinerten.

Kräuter für die Zubereitung von Speisen wuchsen fast überall.

Der griechische Arzt und Philosoph Hippokrates setzte um 400 v. Chr. Kräuter systematisch zur Heilung von Patienten ein.

Im Mittelalter waren die Klostergärten die wichtigsten Stätten des Kräuteranbaus.

Seit dem Ende des 19. Jahrhunderts wurden die aromatischen Kräuter in der deutschen Küche weniger häufig verwendet. Erst mit der Entdeckung der Mittelmeerländer als Reiseziel und der Wiederentdeckung ihrer gesundheitsfördernden Wirkung kehrten Rosmarin, Salbei, Thymian, Ysop und Co. wieder in unsere Töpfe zurück.

### Umgang mit Kräutern beim Zubereiten von Speisen

- Je frischer die Kräuter, desto intensiver ist ihr Aroma.
- Im Winter lieber getrocknete, im Geschmack kräftige Kräuter, wie Thymian, Rosmarin und Salbei verwenden
- Kräuter sollten niemals nass sein, wenn man sie hackt, weil die Aromastoffe verloren gehen. Deshalb immer gut trocken tupfen.

- Getrocknete Kräuter niemals direkt aus der Packung in die heiße Speise geben!

### Steckbrief Ysop

Der Name des immergrünen Strauchs Ysop, stammt aus dem Hebräischen und bedeutet so viel wie „heiliges Kraut“. In den ersten christlichen Jahrhunderten wurde es als Sprengwedel (für Weihwasser) verwendet. Oft wird es auch Josefskraut, Kirchensepli, Eisenkraut oder Eisop genannt. Als Küchenkraut ist es noch eher unbekannt. Das aus dem Mittelmeerraum stammende Gewürz kann jedoch hervorragend in heimischen Gärten gezüchtet werden und ist vielseitig als Heil- und Würzmittel einsetzbar.

Industriell wird es häufig in Likören, Hustensäften oder Honig verarbeitet. Ysop gilt als hustenlindernd, kräftigend und harntreibend. Ein Tee aus Blättern und Blüten verspricht besonders gute Heilwirkungen. Ysop hat einen salbei-minzeartigen leicht bitteren Geschmack (Bitterstoff Hesperidin), der vielen Gerichten ein erfrischendes Aroma verleiht.

Der an Vitamin C reiche Ysop schmeckt hervorragend zu frischen Tomaten und Quark. Er veredelt Hauptgerichte wie Eintöpfe, Salate und Fruchtböden, z. B. mit Aprikosen oder Pfirsichen.

Der Ysop gehört in die Familie der Lippenblütler (Labiatae) und wird 30-60 cm hoch. Seine Standortansprüche ähneln dem des Thymians (trockene, kalkhaltiger Boden, viel Sonne). Die Stängel sind vierkantig und verholzen. Die lanzettförmigen Blätter sitzen in Quirlen um die Stiele angeordnet, sind behaart und mit Öldrüsen besetzt. Von Juli bis August öffnen sich die zierlichen Scheinähren-Blüten in leuchtendem Blauviolett bis hin zu Rosa und Weiß.

## Y: Ysop und andere Kräuter – Vielfalt, die durch den Magen geht

### Arbeitsteil

#### Einleitung

Der Ysop gehört zur Familie der Lippenblütler. Die Pflanzen der Lamiaceae enthalten oft ätherische Öle und sind deshalb überwiegend Gewürzpflanzen. Mit einer spannenden Kochaktion wollen wir frische Kräuter, besonders aus dieser Pflanzenfamilie riechen und schmecken. Weitere Familienmitglieder der Lippenblütler sind Dost (*Origanum vulgare*), Gartensalbei (*Salvia officinalis*), Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*). Außerdem Thymian (*Thymus vulgaris*), Zitronenmelisse (*Messisae officinalis*) und Pfefferminz (*Mentha x piperita*), Frische Gewürzkräuter lassen unser Geschmacksempfinden so richtig wieder aufleben. Ohne sie und ihre Duftvielfalt wären unsere Mahlzeiten sehr einseitig. Mit einem selbst zubereiteten Mahl kann ich meinen Mitmenschen eine besondere Freude machen!

#### Arbeitsauftrag

1. Teilt euch in vier Arbeitsgruppen auf und wählt ein Rezept aus.
2. Notiert euch für die Zutaten einen Einkaufszettel und besorgt die Rezeptzutaten. Sucht im Schulgarten oder in Nähe eurer Schule den nächsten Kräutergarten auf und erntet erst kurz vor Kochbeginn die benötigten Kräuter. Stellt euch vor Kochbeginn alle benötigten Utensilien zusammen.
3. Jetzt bei der gemeinsamen Zubereitung wünschen wir euch ein bisschen Mut zum Risiko und Freude am Experimentieren des Abschmeckens. Während der Zubereitung könnte ein Mitglied eurer Gruppe den Tisch stilvoll decken.

#### Vegetarischer Kräuterschmalz – 8 Portionen – 20 Minuten

1000 g Margarine

4 Äpfel, 4 Zwiebeln und 2 Zehen Knoblauch fein reiben und zu 1/3 der Margarine in heißen Topf geben, 10 min. schmurgeln lassen, ab und zu rühren

Alle Gewürze

- 5 TL Majoran
- 1 TL Pfeffer
- 2 TL Oregano

- 2 TL Zitronenmelisse
- 2 TL Salz
- 1 TL Zucker
- 2 TL Ysop
- 2 TL Salbei

2 TL Thymian dazugeben, wieder 5 min erhitzen, restliches Fett zufügen, gut umrühren, erkalten lassen und kühl aufbewahren.

Quelle: [www.chefkoch.de/rezep-te/143121061560286/Vegetari-sches-Kraeuterschmalz.html](http://www.chefkoch.de/rezep-te/143121061560286/Vegetari-sches-Kraeuterschmalz.html)

#### Zucchini-Flut-Sommersalat – 8 Portionen – ca. 30 Minuten

Folgende Zutaten zu einem Dressing verrühren:

- 4 EL Sonnenblumenöl
- 4 EL Balsamico-Essig
- 1 TL Salz
- 1 Zwiebel, klein gehackt, 4 EL Schnittlauch, klein geschnitten,
- ein paar Blätter Rosmarin, Ysop, Estragon, fein geschnitten

Folgendes Gemüse mit dem Dressing gut vermengen und den Salat mit ein paar frischen Kräuterblättern garnieren:

- 5 mittelgroße Zucchini, grob geraffelt
- 2 Kolben frischer Zuckermais (mit Sägemesser die Körner vom Kolben schneiden)
- 2 rote Paprikaschoten, grob gewürfelt

Quelle: [www.naturkost.de/rezept/rez/ra043.htm](http://www.naturkost.de/rezept/rez/ra043.htm)

#### Masoor Dal – Rote Linsen-Gemüsesuppe – 8 Portionen – ca. 40 Minuten

- 400 Gramm Rote Linsen
- 2 Möhren, 2 Zwiebeln, 6 Knoblauchzehen
- 2 Esslöffel Olivenöl, 2 Stück Lauch
- 1000 ml Gemüsebrühe
- 4 Tomaten, 2 Chilischoten
- Kurkuma, Lorbeerblätter, Kreuzkümmel, Koriander, Pfeffer
- 30g Frische Kräuter Petersilie, Schnittlauch, Ysop, Thymian, Bohnenkraut

Die Linsen in der doppelten Menge Wasser garen. Die Möhre schälen und in feine Würfel schneiden. Die Zwiebeln und die Knoblauchzehen schälen und in feine Scheiben schneiden. Das Öl erhitzen die Möhren, die Zwiebeln und den Knoblauch darin anschwitzen. Den Lauch putzen, waschen und in Scheiben schneiden, zum Gemüse geben und kurz mit anschwitzen. Die Linsen abgießen, gut abtropfen lassen, zum Gemüse geben und kurz mitdünsten. Die Gemüsebrühe darüber gießen und das Ganze bei mittlerer Hitze 15-20 Minuten garen.

Die Chilischote halbieren, entkernen, waschen und fein würfeln. Kurkuma, Lorbeerblätter und Kreuzkümmel zugeben.

Die Tomaten waschen, den Stielansatz entfernen ein Kreuz einschneiden und kurz in kochendes Wasser geben. Häuten und entkernen, in Würfel schneiden. Die Tomaten unter die Linsen geben, Die Korianderblätter verlesen, waschen, klein schneiden, untermischen und fertig garen. Das Linsengemüse mit Pfeffer würzen dekorativ anrichten mit Kräuterzweigen ausgarnieren und sofort servieren.

Quelle: [www.ernaehrung.de/rezepte/970/Masoor-Dal--rote-Linsen-Gemuese.php](http://www.ernaehrung.de/rezepte/970/Masoor-Dal--rote-Linsen-Gemuese.php)

### Kräutertee – Mischung hilfreich bei starkem Husten – 4 Portionen

- 30 g Huflattich, 10 g Andorn, 30 g Spitzwegerich, 20 g Lungenkraut,
- 30 g Thymian, 20 g Gundelrebe, 20 g Pestwurz,
- 10 g Gänseblümchen, 20 g Stiefmütterchen, 10 g Holunderblütendolden
- 10 g Ysop, (*Hyssopus officinalis*)



Abbildung 60: Fühlen und Ernten des Breitwegerich

Lasst euch diese Mischung aus den getrockneten Kräutern am besten in der Apotheke zusammenstellen. Davon gebt ihr 2 gehäufte Teelöffel auf eine Bechertasse kochendes Wasser, lasst es 10 Minuten ziehen, seht es ab und süßt es nach Geschmack mit Honig.

Schluckweise so heiß wie möglich 3 Tassen über den Tag verteilt trinken.

Quelle: [www.chefkoch.de/rezepte/512111146926976/Kraeutertee-Mischung.html](http://www.chefkoch.de/rezepte/512111146926976/Kraeutertee-Mischung.html)

Euer Ergebnis ist ein vielfältiges, selbst zubereitetes und gesundes Mittagessen. Stellt Euch die einzelnen Rezeptkreationen gegenseitig vor und probiert sie.

Welches Rezept mundet euch am schmackhaftesten und warum?

Welches Rezept würdet Ihr weiter empfehlen?

In welchem Rezept schmeckt Ihr die Würzkraft des Ysops am meisten heraus?

Sind die Rezepte gut angekommen, könnten sie an einem Tag der offenen Tür für Besucher angeboten werden oder ihr bekocht einmal eure Familie oder Freunde.

### Weiterführende Hinweise und Quellen

- Witt, R.: Tipps für Kräuteraanbau im Schulgarten – „Naturerlebnisräume Neue Wege für Schulhöfe“, Kindergärten und Spielplätze Manfred Pappler, Kallmeyer Verlag
- Bültjer, U.: Lexikon der Kräuter und Gewürze, Bassermann Verlag
- Dr. Hohenberger, E.: Heilpflanzen die wirklich helfen, Naturbuch Verlag
- Wissenschaftliche Erkenntnisse in Analytik und Sensorik von Gewürzextrakten und Gewürzölen, Diss. von Carsten Blum Hamburg 1999: [www.sub.uni-hamburg.de/opus/volltexte/1999/57/pdf/Dr.Blum.pdf](http://www.sub.uni-hamburg.de/opus/volltexte/1999/57/pdf/Dr.Blum.pdf), S. 8 und S. 23

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: O, P, Q, W, S.

## Z: Zoologische Gärten laden ein

### Infoteil

#### Kurzbeschreibung der Aktion, Inhalt und Ziel

Vom Europäischen Nerz über den afrikanischen Flachlandgorilla und den Indischen Elefanten bis zum Sibirischen Tiger: Neben vielen anderen sind diese Tierarten akut vom Aussterben bedroht. Als Beitrag für ihre Art-erhaltung beteiligen sich zahlreiche Zoos am Europäischen Erhaltungszuchtprogramm, dem EEP. Mit Hilfe der Zucht in Zoologischen Gärten sollen insbesondere gefährdete Säugetierarten erhalten werden. Dabei widmen sich die unterschiedlichen Zoos jeweils einzelnen ausgewählten Arten und koordinieren deren EEPs. Im besten Fall werden sie zum geeigneten Zeitpunkt in ihrem natürlichen Lebensraum wieder ausgewildert, um die wild lebenden Tiere dieser Art in einer Population zu unterstützen oder eine neue Population aufzubauen. Unter einer Population versteht man eine Gruppe von Individuen einer Art, die zur gleichen Zeit am selben Ort leben und sich miteinander fortpflanzen.

Mit dieser Aktion lernen Schülerinnen und Schüler den Beitrag von Zoologischen Gärten zum Artenschutz kennen. Bei einem Besuch in einem Zoo erleben sie von der Ausrottung bedrohte Tierarten hautnah, mit dem Ziel sich des ethischen Wertes der einzelnen Arten bewusst zu werden. Die Ergebnisse ihrer Beobachtungen zu einer einzelnen, ausgewählten Tierart halten sie in Form eines Steckbriefes fest. Diese Steckbriefe zu verschiedenen Tierarten aus dem EEP werden im Anschluss in der Schule zu einem Tierlexikon zum EEP zusammengeführt, das auch anderen Schulklassen in Form einer Ausstellung präsentiert werden kann.



Abbildung 61: Indischer Elefant

<b>Bildungsbereich</b>	naturwissenschaftlich-mathematisch
<b>Lernzugang</b>	sinnlich, künstlerisch, forschend-experimentell
<b>Biodiversitätsebene</b>	Artenvielfalt
<b>Schwerpunktthema</b>	Erhaltung der Artenvielfalt

#### Rahmenbedingungen

<b>Jahreszeit</b>	ganzjährig
<b>Veranstaltungsort</b>	Zoologische Gärten
<b>Zeitdauer</b>	4 Stunden
<b>Alter</b>	ab 12 Jahren
<b>Arbeitsform</b>	Kleingruppenarbeit

#### Hintergrundinformationen

Bis 1975 war es Zoologischen Gärten möglich, ihren Tierbestand durch Import aus Wildfängen zu ergänzen. Mit dem Inkrafttreten der „Konvention für den internationalen Handel mit gefährdeten Arten“ im Jahr 1975 wurde das jedoch weitgehend unterbunden. Damit mussten Zoos ihren Bedarf aus dem eigenen Bestand decken. Um jedoch eine gesunde Population aufzubauen ist es wichtig, dass Tiere Nachkommen zeugen, die nicht eng miteinander verwandt sind. Dafür ist der Austausch der Erbanlagen notwendig. Dementsprechend begannen Zoos stärker miteinander zu kooperieren und Tiere zwecks Züchtung auszutauschen. Dies war der Beginn von koordinierten Zuchtprogrammen, die zunehmend auch auf die Erhaltung von bedrohten Tierarten zielten.

1985 wurden die ersten Erhaltungszucht-Programme aufgestellt und 1992 der EAZA, der „Dachverband der nationalen Verbände wissenschaftlich geleiteter Zoos in Europa und dem Nahen Osten“, gegründet. Gleichzeitig wurden Minimum-Standards für die Tierhaltung in Zoos aufgestellt.

Heute sieht die EAZA folgende drei Hauptaufgaben für Zoologische Gärten:

- Erhaltung der Arten
- Forschung
- Erziehung der Menschen zum verantwortungsbewussten Umgang mit der Natur

Tatsächlich sind Zoos heute Zuflucht vieler bedrohter Arten, insbesondere von Säugetieren mit großem Flächenanspruch wie Elefanten und anderen. Diese Arten sind durch Jagd und Lebensraumverlust oftmals vom Aussterben bedroht. Die Nachzucht vieler Arten gelingt durch die EEPs zunehmend, sodass in den Zoos gezüchtete Individuen in Schutzgebieten innerhalb ihres ehemaligen Verbreitungsgebietes wieder ausgebürgert werden und so zur Neubildung oder Verstärkung von Populationen in der Natur beitragen können. Viele Wissenschaftler sind der Ansicht, dass solche Projekte der Wiederansiedlung und Bestandsaufstockung zum Überleben vieler Tierarten beitragen können. Beispiele für den Erfolg von EEPs, hier vom Zoo Hannover, sind die Wiederauswilderung von Addax-Antilopen und Drill-Affen in Afrika und von Bartgeiern in den Alpen.

Darüber hinaus haben Forscher im San-Diego-Zoo in Kalifornien den "Frozen Zoo" eingerichtet, die größte Tier-Gen-Bibliothek der Welt. Eingefroren bei minus 195 Grad Celsius sind hier Gewebeproben von 370 Tierarten konserviert, die vom Aussterben bedroht sind. Auch für Pflanzenarten gibt es derartige Genbanken. Der Name Genbank ist jedoch irreführend, denn es werden nicht isolierte Gene, sondern ganze Pflanzen, Pflanzenteile oder Samen sowie Tierembryo-

nen, Spermata und Gewebeproben erhalten. Man nennt diese Form der Erhaltung auch Ex-situ-Erhaltung. Auch die Arterhaltung in Zoologischen Gärten und in Botanischen Gärten gehört zur Ex-situ-Erhaltung, zur Erhaltung außerhalb des natürlichen Lebensraumes. Diese Erhaltung hat eine besondere Bedeutung gewonnen, da die In-situ-Erhaltung, also die Arterhaltung im natürlichen Lebensraum, gerade von Säugetieren mit großem Flächenanspruch oftmals sehr schwierig geworden ist.

Genbanken, Zoologische und Botanische Gärten werden damit zu Archiven für die Vielfalt. Als Institutionen, die sich vor allem der Tierhaltung verschrieben haben, obliegt den Zoos in erster Linie die Zucht und Erhaltung seltener und bedrohter Tierarten. Wichtigstes Ziel ist dabei die Erlangung genetisch ausbalancierter Populationen, die als Reservoir zur Aufstockung schwindender Wildtierbestände in der Zukunft dienen sollen. Im Augenblick werden im EEP etwa 150 Arten betreut. Für jede dieser Tierarten gibt es eine von den Tierhaltern gewählte Artkommission mit einem Artkoordinator an der Spitze. Dieses Gremium überwacht und koordiniert den Aufbau von Zuchtgruppen aufgrund populationsgenetischer Aspekte und fördert außerdem die tiergartenbiologische Forschung an der betreffenden Tierart.

## Z: Zoologische Gärten laden ein

### Arbeitsteil

#### Einleitung

##### Was macht den Zoobesuch interessant?

Für viele ist es das „tierisch nah dran Sein“, die unmittelbare Beobachtung von Tierarten in einem ihrem natürlichen Lebensraum nachempfunden Gehege.

Insbesondere große Tierarten, die besonders schön, eigenartig oder auch gefährlich erscheinen – und die man so nah sonst nicht erleben kann – stehen im Vordergrund.

Neben der Zur-Schau-Stellung und der Information der Besucher haben Zoologische Gärten auch andere Aufgaben. Nach den Vorgaben der „Welt-Zoo-Naturschutzstrategie“ sind sie dem Arten- und Naturschutz verpflichtet. Denn zahlreiche Tierarten, insbesondere große Säugetiere sind in ihrem natürlichen Lebensraum derart gefährdet, dass ihr Aussterben bevorsteht. Mit dem Ziel der Arterhaltung züchten Zoos solche Tierarten. Die Zucht wird im Rahmen des Europäischen Erhaltungszucht-Programms (EEP) zentral gesteuert. Derzeit werden etwa 150 Arten von Menschen betreut, die sich mit genau dieser Art gut auskennen. Die am EEP beteiligten Zoos verzichten bei den betreffenden Arten auf ihre Besitzrechte – sie sind lediglich Halter der Tierarten. Das ist auch deshalb von Bedeutung, da die Tiere im besten Fall zum geeigneten Zeitpunkt in ihrem natürlichen Lebensraum wieder ausgewildert werden. Damit sollen die wild lebenden Tiere dieser Art in einer Population unterstützt oder eine neue Population aufgebaut werden. Unter einer Population versteht man eine Gruppe von Individuen einer Art, die zur gleichen Zeit am selben Ort leben und sich miteinander fortpflanzen. Dementsprechend können Zoos einen wichtigen Beitrag zum Artenschutz leisten und wir haben

die Möglichkeit, bedrohte Tiere aus nächster Nähe zu erleben und uns ihres Wertes bewusst zu werden.

#### Arbeitsauftrag

1. Informiert euch im Internet auf den unten angegebenen Seiten über das EEP und besprecht eure Erkenntnisse in der Klasse.
2. Sucht einen Zoo für euren Besuch aus. Dort erarbeitet jede/r das Arbeitsblatt zu einer von euch ausgewählten Tierart aus dem EEP.
3. Die Steckbriefe stellt ihr euch gegenseitig in der Klasse vor, fügt sie zu einem „Tierlexikon – Bedrohte Tierarten aus dem Europäischen Erhaltungszuchtprogramm“ zusammen und präsentiert sie anderen Klassen.

#### Weiterführende Hinweise und Quellen

- Seite zum Europäischen Erhaltungszuchtprogramm – EEP – vom Zoo Hannover: [www.zoo-hannover.de/zoo-hannover/de/zoo\\_v3/unternehmen\\_zoo/artenschutz/eep\\_arterhaltung/EEP\\_arterhaltung\\_.html](http://www.zoo-hannover.de/zoo-hannover/de/zoo_v3/unternehmen_zoo/artenschutz/eep_arterhaltung/EEP_arterhaltung_.html), [http://www.zoo-hannover.de/zoo-hannover/de/zoo\\_v3/tiere\\_attraktionen/tiere\\_az/tiere\\_start\\_temp.html](http://www.zoo-hannover.de/zoo-hannover/de/zoo_v3/tiere_attraktionen/tiere_az/tiere_start_temp.html)
- Informationen zu europaweiten Zuchtprogrammen von planet-wissen: [www.planet-wissen.de/pw/Artikel,,,,,,,,,2AFFD382814802B9E0440003BA5E0921,,,,,,,,,,,,,html](http://www.planet-wissen.de/pw/Artikel,,,,,,,,,2AFFD382814802B9E0440003BA5E0921,,,,,,,,,,,,,html)
- Seite des Verbandes deutscher Zoodirektoren mit Auflistung deutscher Zoos, Informationen zu interessanten Tierarten und Zuchtbüchern: [www.zoodirektoren.de](http://www.zoodirektoren.de)
- Artenschutz auf der Seite der Europäischen Zoovereinigung: [www.eaza.net](http://www.eaza.net)

Weiterführende Aktionen im Zusammenhang mit diesem Kapitel: C, H, Q, S, V, X.



## Arbeitsblatt: Zoologische Gärten laden ein – Steckbrief

### Tierlexikon – Bedrohte Arten im Europäischen Erhaltungszuchtprogramm EEP

Mein Name .....

Name des Zoologischen Gartens .....

Deutscher Name  
der bedrohten Tierart .....

Die Tierart gehört zu  
folgender Tiergruppe.....

Ordnung.....

Familie.....

Beobachtungen.....

Zeichnung oder Foto von der Tierart..

Vorkommen .....

Lebensweise .....

Gefährdung.....

Schutz im EEP.....

## Register

Thema	Kapitel
Anpassung	A, B, N, U
Artenstehung	A, B, N, U
Artenvielfalt	A, B, I, N, P, U, W, X, Z
Bionik	A, I, S, U
Biotopverbund	X
Blüten und Blütenbesucher	B
Boden	R, U, W
Botanik	B, P, U, W, X
Convention on Biological Diversity	C, F, M, S
Deutschland	D, J
Energie	E
Ernährung	F, K, S, T, Y
Evolution und Co-Evolution	A, B, I, L, U, W, X, Z
Fortpflanzung	B
Frauen	F
Früchte	B, F
Genetische Vielfalt	A, B, K, L, S, T, Z
Gentechnik	T
Gewässer	A, C, H, S, X
Gesundheit	G, Q, S, Y
Grüne Revolution	T
Haustiere	K, L
Heilpflanzen	G, Y
Jahreszeiten	J, P
Kräuter	G, Y
Kunst	P, S
Landschaft	D, G, J, L, Q, R
Lebensraumvielfalt	A, D, G, H, J, L, Q, S, W
Luft	X
Mensch	C, F, I, M, Q, V
Naturschutz	C, H, L, N, S, X, Z
Neophyten, Neozoon	N
Nutzung der Vielfalt	A, B, C, E, F, G, I, K, L, M, Q, S, U, Y
Phänologie	B, J, P
Sinne	B, J, K, O, P, Y
Tiere	A, B, H, I, K, L, M, N, Q, S, W, X, Z
Verantwortung des Menschen	C, D, E, F, H, K, N, Q, S, T, V, Z
Wert der Vielfalt	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z
Wald	W
Zoologische Gärten	Z

## Links, Literatur, Kontaktadressen

Zusätzlich zu der folgenden Auflistung werden diejenigen weiterführenden Hinweise und Quellen, die über die allgemeinen Informationen hinausgehen, in jedem Kapitel unterhalb der Arbeitsaufträge aufgeführt.

### Allgemeine Informationen zur Biodiversität – Links und Literatur

- Informationen zur Biodiversität: DIE Informationsplattform zur Biodiversität des Bundesamtes für Naturschutz: [www.biodiv-chm.de](http://www.biodiv-chm.de), [www.naturallianz.de/](http://www.naturallianz.de/), <http://www.biodiv-net.de/2.html>, [www.naturallianz.de/bedrohte-vielfalt.html](http://www.naturallianz.de/bedrohte-vielfalt.html)
- Seite zur Vertragsstaatenkonferenz in Deutschland 2008: [www.bmu.de/naturschutz\\_biologische\\_vielfalt/un\\_konferenz\\_2008/aktuell/39333.php](http://www.bmu.de/naturschutz_biologische_vielfalt/un_konferenz_2008/aktuell/39333.php)
- Seite der europäischen Kommission zum Thema Biodiversität in Europa: [http://ec.europa.eu/research/leaflets/biodiversity/index\\_de.html](http://ec.europa.eu/research/leaflets/biodiversity/index_de.html)
- Internationale Seite zur Biodiversität: [www.cbd.int/](http://www.cbd.int/) und [www.biodiv.org](http://www.biodiv.org)
- Karte zur Darstellung der weltweiten Verteilung der Biodiversität: [www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/d56/karte.htm](http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/d56/karte.htm)
- Interaktive Karte zur Biodiversität: [www.biodiversityhotspots.org](http://www.biodiversityhotspots.org)
- Seite rund um das Thema Artensterben: [www.artensterben.de](http://www.artensterben.de)
- Seite zum Thema Meisterleistungen der Natur – Technik aus der Biologie – Bionik: [www.biokon.net/bionik/beispiele.html](http://www.biokon.net/bionik/beispiele.html)
- Seite zum Thema Artenvielfalt und Armutsbekämpfung: [www.gtz.de/de/themen/umwelt-infrastruktur/18459.htm](http://www.gtz.de/de/themen/umwelt-infrastruktur/18459.htm)
- Seite zum Thema Natur und Klimawandel: [www.nabu.de/m06/m06\\_12/index.html](http://www.nabu.de/m06/m06_12/index.html)
- Seite zum Thema Indigene Völker und Biodiversität: [www.indigene.de/biodiversitaet.html](http://www.indigene.de/biodiversitaet.html)
- Seite zum Thema Landwirtschaft und Biodiversität: [www.oeko.de/forschung\\_beratung/themen/landwirtschaft\\_und\\_biodiversitaet/dok/553.php](http://www.oeko.de/forschung_beratung/themen/landwirtschaft_und_biodiversitaet/dok/553.php)
- Biologische Vielfalt – Materialien für Bildung und Information des Bundesumweltministeriums: [www.bmu.de/publikationen/bildungservice/bio\\_vielfalt/doc/39355.php](http://www.bmu.de/publikationen/bildungservice/bio_vielfalt/doc/39355.php)
- Grafiken zur Artenvielfalt weltweit des BMU: [www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/artenvielfalt\\_grafiken.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/artenvielfalt_grafiken.pdf)

### Kontaktadressen für das Engagement zur Erhaltung der biologischen Vielfalt

- ANU: Bildung und Projekte – Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung: [www.umweltbildung.de](http://www.umweltbildung.de)
- BANU: Bundesweiter Arbeitskreis der staatlich getragenen Bildungsstätten für Natur- und Umweltschutz: [www.banu-akademien.de](http://www.banu-akademien.de)
- BUNDjugend: Informationen zur Jugendorganisation des BUND, die sich schwerpunktmäßig mit Umweltthemen wie Verkehr und Energie auseinandersetzt unter [www.bundjugend.de](http://www.bundjugend.de).
- NAJU – Naturschutzjugend: Jugendumweltschutzorganisation des NABU, die sich im klassischen Arten- und Lebensraumschutz engagiert, z. B. auch in Form von Ferien camps: [www.naju.de](http://www.naju.de).
- Naturfreundejugend Deutschland: In diesem Jugendverband der Naturfreunde engagieren sich Kinder und jugendliche für die Umwelt und legen selbst Hand an, z. B. bei Bachpatenschaften: [www.naturfreundejugend.de](http://www.naturfreundejugend.de).
- WWF – Young Panda: Jugendprogramm des World Wildlife Fund, einer der größten Naturschutzorganisationen der Welt: [www.young-panda.de](http://www.young-panda.de).
- Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung: [www.naturbeobachtung.de](http://www.naturbeobachtung.de).



Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz • Naturschutz im Unterricht • 5. Jahrgang, Heft 1, 2008

Biologische Vielfalt – erleben und erforschen, gemeinsam  
nachhaltig nutzen und wertschätzen, schützen und erhalten

---

### **Herausgeber und Bezug**

Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz (NNA)  
Hof Möhr | 29640 Schneverdingen  
Telefon 05199 / 98 90 | Telefax 05199 / 9 89 46

### **Projektleitung, Konzeption, Ausarbeitung und Gestaltung**

Heike Markus-Michalczyk unter Mitwirkung von Regina Dieck und Mitgliedern des Arbeitskreises  
Biodiversität der NNA: Dr. Johann Schreiner, Gertrud Hartmann, Susanne Eilers und Dr. Annika Frech

### **Autorinnen der einzelnen Kapitel**

Regina Dieck: E, K, L, M, N, O, Q, R, T, Y  
Heike Markus-Michalczyk: Einleitung, A, B, C, D, F, G, H, I, J, P, S, U, V, W, X, Z

### **Bildnachweis**

Archiv der Alfred Toepfer Akademie (3, 4, 6, 18, 20, 21, 23, 24, 26, 28, 30, 31,  
33, 36, 37, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 52, 53, 54, 55, 59)  
Regina Dieck (32, 60)  
Heike Markus-Michalczyk (2, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 17, 25, 27, 29, 35, 38, 43, 49, 50, 51, 56, 61)  
Concetta Flore (34, 58)  
Alessandro Troisi (12, 39, 40, 41)  
Titelbild: Gestaltung Frank Walensky-Schweppe

### **Danksagung:**

Prof. Dr. Maurillo Cipparone und ARPA Sicilia sei besonders gedankt für die honorarfreie Überlassung von  
Ideen aus ihrem Heft "Il Sillabario della Biodiversità spunti e proposte per educare al futuro" (Rom 2006).

### **Weitere Abbildungen**

1: Kampagnenmotiv des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 13:  
[www.countdown2010.net/](http://www.countdown2010.net/), 14: World Wide Fund for Nature und UNEP – World Conservation Monitoring  
Centre, 15 und 16: Quelle: Vortrag von Carsten Nesshoever Helmholtz Zentrum für Umweltforschung UFZ,  
10.1.2008, Vorlesungsreihe an der Leuphana Universität Lüneburg in Kooperation mit der  
Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, 19: Wettbewerb FrauenLebenVielfalt – Quelle: [www.genanet.de/  
biodiversitaet.html](http://www.genanet.de/biodiversitaet.html), 22: Datengrundlage: Artenkataster Hamburg. Die Daten wurden erhoben im Rahmen  
der Floristischen Kartierung durch den Botanischen Verein zu Hamburg und im Rahmen der Biotopkartierung  
der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt. 57: Dr. Hans-Helmut Poppendieck.

### **Layout & Grafik**

LingoVision Hamburg | [www.lingovision.de](http://www.lingovision.de)

Gedruckt auf Recyclingpapier (aus 100% Altpapier)