

# Kostbare Vielfalt



BNE-Kit – Didaktische Impulse  
zu Bildung für Nachhaltige Entwicklung

## Impressum

**Autor:** Pierre Gigon

**Übersetzung:** Nicole Güdel

**Redaktion und Einleitung:** Urs Fankhauser

**Bildnachweis** Titelseite: CC-BY-SA ulrichstill

Die in der Publikation enthaltenen Links wurden am 5. April 2017 abgerufen.

CC-BY-NC-ND éducation21 | Mai 2017

éducation21 | Monbijoustr. 31 | 3011 Bern

Tel. +41 31 321 00 21 | [info@education21.ch](mailto:info@education21.ch) | [www.education21.ch](http://www.education21.ch)



# BEDROHTE VIELFALT

## Definition

Unter Biodiversität versteht man die **Vielfalt der Lebensformen** auf der Ebene der Ökosysteme (unterschiedliche Naturräume), der Arten (unterschiedliche Tiere, Pflanzen, Pilze und Mikroorganismen) und der genetischen Ausstattung (unterschiedliche Ausprägung von Individuen derselben Art).

## Fakten und Zahlen zur Biodiversität

- Auf der Erde existieren geschätzt zwischen 5 bis 30 Millionen Arten, von welchen bisher lediglich 1.7 bis 2 Millionen identifiziert und beschrieben sind.
- Von 8'300 bekannten Haustierrassen sind 8% bereits ausgestorben, 22% sind vom Aussterben bedroht.
- Eine in der Zeitschrift «Science» im Juli 2016 publizierte internationale Studie analysiert die Untersuchungsergebnisse zur Biodiversität an über 39'000 unterschiedlichen Standorten auf der ganzen Welt. Die Studie kommt zum Schluss, dass die Biodiversität an den untersuchten Standorten ernsthaft beeinträchtigt sei; auf 58,1% der Standorte sei der Artenverlust alarmierend.
- Die Zerstörung von Lebensräumen hat die Vielfalt von Tier- und Pflanzenarten in einem Mass verringert, welches die Funktionsfähigkeit vieler Ökosysteme in Frage stellt. Dies hat viele Risiken für die Landwirtschaft sowie die menschliche Gesundheit zur Folge.
- Durch vielfältigen Druck der Menschen auf die natürliche Umwelt hat sich der Bestand der Wirbeltiere (Anzahl Individuen) in den letzten vierzig Jahren halbiert.
- Am stärksten betroffen sind Süswasser-Lebensräume mit einem Populationsrückgang von 81% zwischen 1970 und 2012 – noch vor terrestrischen (-38%) und marinen Lebensräumen (-36%).
- Heute sind ein Viertel der Säugetiere, ein Achtel der Vögel, ein Drittel der Amphibien und 70% der Pflanzen in Gefahr. Die Klimaerwärmung und die Entwaldung sind zwei der wichtigsten Gründe für den Artenverlust.
- Hätten Sie's gewusst? Der 22. Mai ist der internationale Tag der Biodiversität.

## Fakten und Daten zur Schweiz

- Für einen Viertel der bekannten Arten der Schweiz (45'890 Tiere, Pflanzen, Pilze und Flechten) wurde der Gefährdungsgrad erhoben. Lediglich 54% der untersuchten Arten sind aktuell nicht gefährdet. Für fast die Hälfte aller Arten ist die Lage somit problematisch.

- In gewissen Lebensräumen ist die Lage sogar noch besorgniserregender: >70% der Feuchtgebietsarten und >50% der Süswasserarten sind aktuell bedroht.

## Zusammenhang zwischen Biodiversität und Nutzen von Ökosystemen

Die Biodiversität spielt beim Funktionieren von Ökosystemen eine wichtige Rolle. Sie spielt somit auch eine Schlüsselrolle beim vielfältigen Nutzen, den die Menschen aus der Natur ziehen:

- **Versorgung:** Nahrung, sauberes Wasser, Holz, Fasern und genetische Ressourcen (Medikamente, Nutzpflanzen);
- **Regulierung:** Klima, Wasserhaushalt, Wasserqualität und Pflanzenbestäubung;
- **Schutzfunktion:** Schutz vor Lawinen, Überschwemmungen, Steinschlag;
- **Immaterielle Güter:** Erholungsfunktion, ästhetische und spirituelle Werte, Lebensqualität;
- **Erneuerung:** Bildung und Fruchtbarkeit von Böden, Nahrungskreisläufe.

## Biodiversität und Nachhaltigkeit

Die Biodiversität stellt natürliche Güter zur Verfügung und erbringt viele Leistungen, welche für eine nachhaltige Entwicklung von Gesellschaft und Wirtschaft unverzichtbar sind. Der Rückgang der Biodiversität hat deshalb viele direkte und indirekte negative Folgen:

- **Naturkatastrophen:** Die Häufigkeit und die Intensität von Naturkatastrophen (Überschwemmungen, Waldbrände, Erdbeben, Felsstürze, Tsunamis etc.) haben in den letzten Jahrzehnten zugenommen.
- **Gesundheit:** die Ernährungssicherheit ist von einem breitgefächerten Lebensmittelangebot abhängig. Dieses wiederum ist durch den Rückgang der Biodiversität bedroht.
- **Energiesicherheit:** In Entwicklungsländern liefert Brennholz mehr als die Hälfte der verfügbaren Energie. Abholzung und Entwaldung bedrohen deshalb die Energiesicherheit.
- **Wasser:** Der fortschreitende Rückgang bewaldeter Flächen sowie generell die Beeinträchtigung von Wassereinzugsgebieten vermindern die Verfügbarkeit und die Qualität des für den menschlichen Konsum und die Landwirtschaft benötigten Wassers.
- **Immaterielle Güter:** Zahlreiche Kulturen weisen bestimmten Ökosystemen spirituelle, ästhetische, reli-

giöse oder heilende Wirkungen zu, welche durch den Verlust dieser Systeme (oder Teilen davon) bedroht sind.

- **Auswahlfreiheit:** Der oftmals irreversible Verlust von Biodiversität ist gleichbedeutend mit der Reduktion von Auswahlmöglichkeiten.
- **Rohstoffe:** Die Biodiversität bietet vielen Menschen eine Lebensgrundlage, indem sie Ressourcen bereitstellt, mit welchen ein nachhaltiges Einkommen erzielt werden kann: Pflanzen, Tiere, Tourismus, pharmazeutische und kosmetische Rohstoffe, Fischerei etc.

## Rückgang der Biodiversität

Die vielfältigen Gründe für den Rückgang sind bekannt: Verlust und Verarmung von Lebensräumen als Folge der intensivierten Land- und Forstwirtschaft, des Siedlungsdrucks und verstärkten Verkehrsaufkommens; Übernutzung einzelner Arten durch Jagd, Fischerei und Wilderei; Umweltverschmutzung; Verdrängung durch invasive Arten; Krankheiten und Klimawandel. Dabei ist die Geschwindigkeit der Degradations- und Ausrottungsprozesse hundertmal höher als in den Jahrhunderten davor. Und es gibt keine Anzeichen, dass sich dieser Rhythmus verlangsamt. Praktisch sämtliche Ökosysteme der Erde wurden durch menschliche Eingriffe tiefgreifend verändert.

Aktuelle Klimaveränderungen wie beispielsweise die starke Erwärmung in gewissen Regionen hatten bereits beunruhigende Auswirkungen auf Biodiversität und Ökosysteme. Diese Auswirkungen betrafen sowohl die Verteilung als auch die Populationsgrösse, die Fortpflanzungs- und Migra-

tionsgewohnheiten von Arten. Der bis 2050 prognostizierte Klimawandel könnte zum Aussterben zahlreicher Arten führen, die auf spezielle Habitate angewiesen sind, welche geographisch eng begrenzt sind. Bis zum Ende des Jahrhunderts dürfte der Klimawandel zum wichtigsten Faktor des weltweiten Biodiversitätsverlusts avancieren.

Die Banane steht als Sinnbild für die wirtschaftliche Bedeutung der Biodiversität: die heute international gehandelten Bananen gehen praktisch alle auf zwei Wildformen zurück. Diese sehr schmale genetische Basis macht die kommerziell angebauten Bananen sehr anfällig für Krankheiten und Parasiten – ein enormes wirtschaftliches Risiko.

## Weiterführende Links:

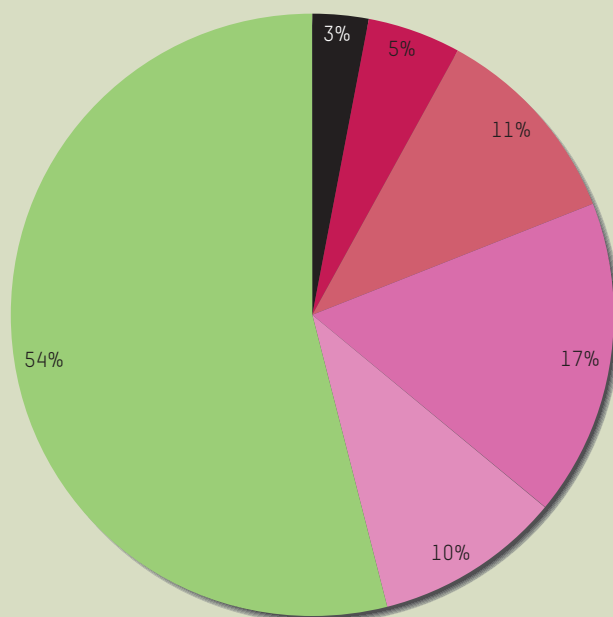
**Forum Biodiversität:** [www.naturwissenschaften.ch/organisations/biodiversity](http://www.naturwissenschaften.ch/organisations/biodiversity)

**BAFU:** [www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet.html](http://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet.html)

**Artensterben:** [www.spiegel.de/wissenschaft/natur/artensterben-jaehrlich-verschwinden-58-000-tierarten-a-982906.html](http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/artensterben-jaehrlich-verschwinden-58-000-tierarten-a-982906.html)

[www.bpb.de/gesellschaft/umwelt/dossier-umwelt/61294/verlust-von-tierarten?p=all](http://www.bpb.de/gesellschaft/umwelt/dossier-umwelt/61294/verlust-von-tierarten?p=all)

## Biodiversität in der Schweiz: beunruhigende Abnahme



- in der Schweiz ausgestorben
- vom Aussterben bedroht
- stark gefährdet
- verletzlich
- potenziell gefährdet
- aktuell nicht gefährdet

Mehrere in der Schweiz verschwundene Arten sind wieder eingewandert (Rothirsch, Bär, Wolf, Fischotter). Andere wurden nach ihrer Ausrottung wieder angesiedelt (Luchs, Bartgeier, Steinbock).

Datenquelle: BAFU, 2010 | Grafik: fau | éducation21

# 1 WER FRISST WEN?

**Bezüge zum Lehrplan 21**

- NMG 2.1:** Die Schülerinnen und Schüler können Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen erkunden und dokumentieren sowie das Zusammenwirken beschreiben.
- NMG 2.4:** Die Schülerinnen und Schüler können die Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren erkennen und sie kategorisieren.

**Ziele**

- Sich eine Vorstellung von pflanzlicher und tierischer Biodiversität erarbeiten
- Den Zusammenhang zwischen Biodiversität und der Stabilität von Lebensräumen in der Umgebung herstellen.

**Dauer**

2 Lektionen

**Material**

Poster, Post-it, Schere, grosse Blätter oder Wandtafel, Farb-/ Filzstifte

1. Die Schüler/-innen suchen sich auf dem Poster je drei verschiedene Tiere und Pflanzen (z. B. Blume, Baum, Frucht) heraus. Sie halten die ausgewählten Tiere und Pflanzen in irgendeiner Form fest (als Zeichnung, aufgeschrieben, als ausgeschnittenes Bild) und tragen sie im Plenum zusammen. Die Lehrperson fragt, ob es Tiere oder Pflanzen darunter hat, die auf dem Poster mehrmals vorkommen (z. B. Biene, Banane, Kuh).
2. Die Lehrperson stellt mehrere Fragen:
  - a. Gibt es eurer Meinung nach mehr Pflanzen oder mehr Tiere auf der Erde? *(es sind ungefähr 250'000 Pflanzen- und 1'195'000 Tierarten bekannt)*

Gruppe	bekannte Arten	geschätzte Arten
Pilze	70'000	1'000'000
Pflanzen	250'000	300'000
Tiere (Wirbeltiere, Weichtiere, Krebstiere, Spinnentiere, Würmer, ...)	245'000	975'000
Insekten	950'000	8'000'000

Quelle: [www.conservation-nature.fr/article1.php?id=286](http://www.conservation-nature.fr/article1.php?id=286)

- b) Welches Tier frisst ...
  - ... Gras?
  - ... Früchte?
  - ... Blätter?
  - ... Tiere? (Fische, Mäuse, Kaninchen, Bienen, Spinnen, ...)
3. Die Schüler/-innen versuchen mit den auf dem Poster ausgewählten Tieren und Pflanzen einfachste zweistufige Nahrungsketten zu bilden. Z. B.:
  - a. Weide → Kuh
  - b. Blume → Biene oder Schmetterling
  - c. Fisch → Pelikan oder Robbe
  - d. Kohl → Schnecke

Die Schüler/-innen markieren die Nahrungsketten mit Post-it (eine Farbe pro Nahrungskette).

Wer findet eine dreistufige Nahrungskette?

- a. Maiskorn → Vogel (Stieglitz) → Katze
- b. Blume → Biene → Vogel (Wiedehopf)

4. Die Lehrperson erklärt, dass man sich die Biodiversität als «Vielfalt der Lebensformen» vorstellen kann. Beispielsweise als Anzahl Pflanzen, die in einem Wald leben, einer Wiese, einem See, im Meer, in einem Getreidefeld, einem Gemüsegarten, unter einem grossen Stein oder auf einem Berggipfel. Um das Verständnis von Biodiversität zu erarbeiten und festigen, stellt die Lehrperson diverse Fragen:
  - Wo hat es mehr verschiedene Pflanzenarten: Auf einem Fussballplatz oder auf einer abgegrasten Kuhweide?
  - Wo hat es mehr Tiere: In der Wüste oder in einem Wald?
  - Kennt ihr verschiedene Arten von Kühen, Hunden, Vögeln, Gemüsen, Früchten? Die Lehrperson notiert die genannten Arten (schriftlich oder als Skizze).
5. Die Klasse wird in drei gleich grosse Gruppen aufgeteilt.
  - Gruppe 1: Ein Feld voller Löwenzahn
  - Gruppe 2: eine Wiese mit verschiedenen Blütenpflanzen: 1 Löwenzahn, 1 Margerite, 1 Hahnenfuss, 1 Schlüsselblume, 1 Gänseblümchen, 1 Klatschmohn, 1 Nelke, etc.
  - Gruppe 3: Tiere, die sich von Löwenzahn ernähren («Löwenzahn-Fresser»)

**Spiel 1** (Gruppe 1 und 3):

- a) Die Gruppe 1 bildet ein Feld, indem sie sich in eine Ecke des Schulzimmers stellt (bzw. im Gang oder draussen).

b) Die Gruppe 3 ist sehr hungrig und entdeckt das Löwenzahnfeld: Jede(r) Schüler/-in «frisst» einen Löwenzahn. Wer gefressen wird, setzt sich auf den Boden. Der Fressfeind bleibt daneben stehen.

Diskussion: Die Lehrperson fragt, was die Schüler/-innen beobachtet haben, und notiert die Antworten.

- Es hat keinen Löwenzahn mehr, das Feld ist weg.
- Die «Fresser» fanden alle etwas zum Fressen, sind satt und können sich ein anderes Feld suchen.

**Spiel 2** (Gruppe 2 und 3):

a) Die Gruppe 2 bildet eine Wiese, indem sie sich in eine Ecke des Schulzimmers stellt (bzw. im Gang oder draussen).

b) Die Gruppe 3 ist sehr hungrig und entdeckt die Wiese. Der eine Löwenzahn wird von einem Kind gefressen. Der gefressene Löwenzahn setzt sich auf den Boden, sein Feind stellt sich daneben. Die anderen «Fresser» verlassen die Wiese.

Diskussion: Die Lehrperson fragt, was aus den Pflanzen wird, die nicht gefressen werden (*sie wachsen weiter und bilden immer noch eine Wiese*) und den «Löwenzahn-Fressern», die nun hungrig weiterziehen müssen (*sie müssen anderswo hin, sind aber weniger an der Zahl und schwächer, weil schlecht genährt*).

Schlussfolgerung nach dem 2. Spiel:

- Die meisten Pflanzen der Blumenwiese (Gruppe 2) sind den «Löwenzahn-Fressern» (Gruppe 3) nicht zum Opfer gefallen.
- Die Blumenwiese gibt es noch.
- Es hat weniger «Löwenzahn-Fresser» (Schädlinge); somit können sie auf anderen Feldern weniger Schaden anrichten.
- Die Blumenwiese überlebt dank ihrer Vielfalt (Biodiversität).

### Variante von Punkt 5

Löwenzahn durch Rübli ersetzen, «Löwenzahn-Fresser» durch «Rübli-Fresser» und Blütenpflanzen durch verschiedene Gemüse: z. B. Radieschen, Salat, Kartoffel, Kohl, Gurke, Tomate, Blumenkohl, Bohnen, Kefen, ... In der Diskussion fragt die Lehrperson, was mit dem Rüblifeld passiert. Welche Folgen hat es für Rübli-Bauern?

## 2 REICH ODER ARM ?

### Bezüge zum Lehrplan 21

NMG 2.1: Die Schülerinnen und Schüler können Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen erkunden und dokumentieren sowie das Zusammenwirken beschreiben.

NMG 2.4: Die Schülerinnen und Schüler können die Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren erkennen und sie kategorisieren.

### Ziele

- Sich eine Vorstellung von pflanzlicher und tierischer Biodiversität erarbeiten
- Biodiversität draussen beobachten
- Allfällige Angst vor Kriechtieren o. ä. verlieren

### Dauer

2-3 Lektionen

### Material

Poster, 36 A6-Karten zum BNE-Kit, Post-it, grosse Blätter oder Wandtafel, Farb-/Filzstifte, Lupen, Becherlupen, verschliessbare Behälter, weiche Pinzetten, Joghurtbecher, Schnur, kleine Schaufel oder Hacke, 2 weisse Tücher (z. B. Leintücher).

1. Die Schüler/-innen suchen auf dem Poster Bilder von Feldern, Wiesen, Weiden, Rasen etc. und markieren sie mit Post-it-Zetteln.  
Die Lehrperson fragt die Schüler/-innen, wo es ihrer Meinung nach am meisten Pflanzen oder Tiere hat und warum.  
Sie erklärt, dass man von «Biodiversität» spricht, wenn man die Vielfalt der Pflanzen- und Tierarten an einem bestimmten Ort (Lebensraum oder Ökosystem) beschreiben will.
2. Die Schüler/-innen studieren die 36 A6-Karten zum BNE-Kit und geben an, bei welcher Karte sie eine hohe bzw. «viel» Biodiversität vermuten. Die Lehrperson notiert die Antworten. Kurze Synthese im Plenum, um das Verständnis von Biodiversität zu festigen.
3. Die Lehrperson kündigt einen kurzen Spaziergang ums Schulhaus an (z. B. kurz vor Ende der grossen Pause, wenn die Kinder noch angezogen sind). Die Schüler/-innen sollen nach Stellen mit Vegetation suchen, wo sich Tiere verstecken könnten (Insekten, Würmer, Bienen, Schmetterlinge, Vögel, Eidechsen, Mäuse, Füchse, ...). Die Lehrperson notiert die entdeckten Stellen/Lebensräume.

4. Zurück im Schulzimmer kündigt die Lehrperson an, dass man jetzt Forscher/-in spielen wird.
  - Aufgabe: Die Schüler/-innen beobachten zwei verschiedene Stellen / Lebensräume, die sich ähneln (z. B. zwei Wälder, zwei Hecken, zwei Grasflächen). Sie sollen herausfinden, ob sie reich oder arm an Tieren und Pflanzen sind.
  - Wahl der Stellen: z. B. vom vorangehenden Spaziergang. Die Lehrperson kann natürlich auch zwei andere, möglicherweise interessantere Orte auswählen, die nahe liegen, sicher und gut zugänglich sind.
  - Die Lehrperson zeigt das zur Verfügung stehende Material: zwei weisse (Lein)tücher, weiche Pinzetten, kleine verschliessbare Behälter, Joghurtbecher, Schnur, kleine Schaufel oder Hacke
5. Die Klasse geht gemeinsam mit dem Material zu den ausgewählten Orten.
6. Das Vorgehen im Gelände ist je nach ausgewähltem Ort unterschiedlich:

### Lebensraum A: 2 Weiden, Rasen, Wiesen oder Felder (auch Böschungen oder Rabatten):

- a. Mit der Schnur auf dem Boden zwei bis drei Felder (50 x 50 cm) markieren.
- b. Die Schüler/-innen zählen, wie viele Pflanzenarten sie innerhalb der Felder entdecken (nicht die Anzahl Pflanzen insgesamt!).
- c. Von jeder Art legen sie ein Exemplar in einen Behälter.
- d. Welche Tiere lassen sich beobachten? Zum Beispiel Ameisen, Käfer, Würmer, Schmetterlinge, Fliegen. Die Lehrperson kann zur Veranschaulichung ein bis zwei Tierchen einfangen und in einer Becherlupe zeigen (und dann wieder freilassen).
- e. Dasselbe Vorgehen wird am 2. Standort wiederholt.
- f. Vergleich der Ergebnisse beider Standorte
- g. Variante 1: am Vortag Joghurtbecher mit etwas Erde drin als «Fallen» in den Boden graben (Becherrand bündig mit der Bodenoberfläche). Die Tierchen fallen hinein und können am Folgetag zur Beobachtung eingesammelt und nach der Lektion wieder freigelassen werden.
- h. Variante 2: Auf ein Tuch wird je ein Haufen Streu, Humus und Oberboden gelegt. Die Schüler/-innen nehmen die Haufen auseinander und untersuchen die Vielfalt an Lebewesen. Die Tiere in Becherlupen legen.

### **Lebensraum B: 2 Hecken, Wälder, Waldränder, Wäldchen:**

- a. Vorgehen wie oben. Zusätzlich folgende Schritte:
  - b. das Tuch auf den Boden legen und die darüber hängenden Äste schütteln;
  - c. die Vielfalt an Lebewesen beobachten, die aufs Tuch fallen. Zur genaueren Betrachtung einzelne Tierchen mit Becherlupen einfangen;
  - d. von jedem Baum, Busch, Strauch ein Blatt sammeln;
  - e. den Vorgang am zweiten Standort wiederholen;
  - f. die Ergebnisse beider Standorte vergleichen
7. Schlussfolgerung, zurück im Schulzimmer:
- a. Wo haben wir eine höhere Biodiversität angetroffen? Wie lässt sich das erklären?
  - b. Die Schüler/-innen zeichnen eine Ideal-Landschaft mit hoher Biodiversität.