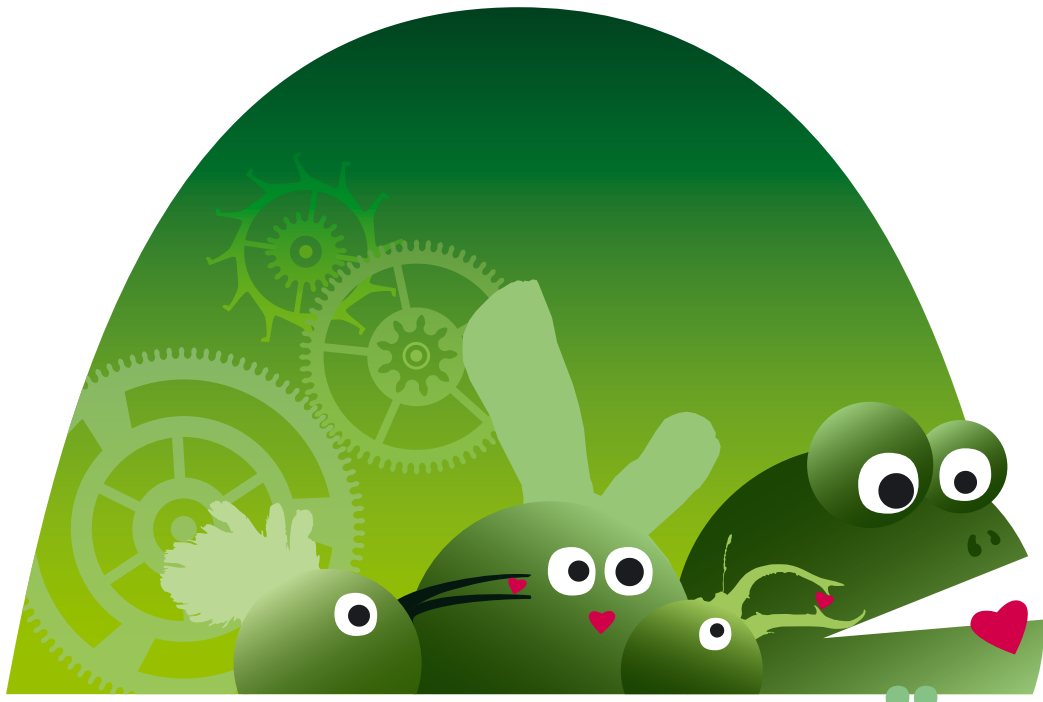
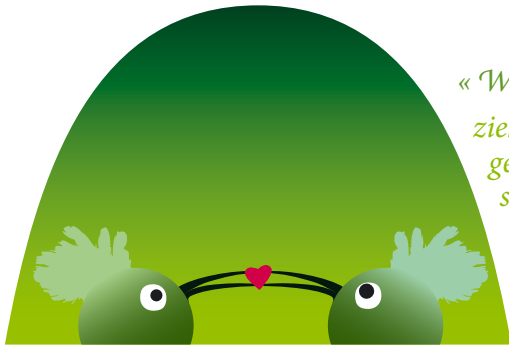




BIODIVERSITÄT

♥ Jede Art hängt von anderen ab

Theoretischer Teil: Pädagogische Dokumentation für Lehrpersonen



« Wir Menschen,
ziehen Verschiedenartigkeit der Gleichförmigkeit vor, ja suchen
geradezu nach ihr: Beim Anblick eineiiger Zwillinge forschen wir
sogleich nach den kleinsten Unterschieden. Ebenso pflegen wir
eine eintönig wirkende Situation durch Einbringen möglichst
kontrastierender Elemente vielfältiger zu machen. »

Dr Wolfgang Haber

Kenntnisse über die Biodiversität und ihre Erhaltung bilden wichtige Herausforderungen im 21. Jahrhundert. Die Biodiversität steht am Anfang von fast allem, was die Entwicklung menschlicher Gesellschaften überhaupt möglich gemacht hat: pflanzliche und tierische Nahrung, Holz als Energie- und Baustofflieferant, Medikamente, Fasern für Kleider, Werkzeuge, ganz zu schweigen von spirituellen Werten, mit denen sie die Menschen inspiriert hat.

Es ist deshalb notwendig, die Funktion eines Ökosystems¹ auf den verschiedenen Ebenen zu verstehen, um gute Lebensbedingungen für künftige Generationen zu gewährleisten.

WARUM DAS THEMA BIODIVERSITÄT IN DER PRIMARSCHULE (1.–6. KLASSE) UNTERRICHTEN ?

Unsere Schülerinnen und Schüler stehen stellvertretend für künftige Generationen, sie sind die Führungskräfte von morgen. Sie sind deshalb als zukünftige Entscheidungsträger, als Bürgerinnen und Bürger, besonders gut berufen, die Richtung von heutigen Entscheidungen mit positiven oder negativen Auswirkungen auf ihr eigenes Leben im Erwachsenenalter zu beeinflussen. Sie tragen bereits die Verantwortung zum Schutz ihrer eigenen Zukunft und zur Erhaltung des Lebens auf der Erde; sie können sich nicht erlauben, eine desinteressierte Haltung an den Tag zu legen.

Das Bewusstsein um die Biodiversität bildet eine Summe von Wissen und Kompetenzen, die in einer interkulturellen Erziehung und in einer Erziehung zum verantwortungsvollen Bürger verfügbar sein müssen. Es geht also nicht nur um Umwelterziehung und Biologieunterricht.

Dieses Bewusstsein und das Lernen mit dem Ziel, diese Vielfalt zu begreifen, sind schon vom Kleinkind an wichtig, wenn man schrittweise Verhaltensänderungen bewirken will, die zu einer besseren Rücksichtnahme auf die Biodiversität in unserem Handeln führen.

Das Ziel liegt darin, beim Kind eine Haltung des Beobachtens, der Verantwortung und des Handelns im Gedanken an die Zukunft zu entwickeln. Man kann das unter der Idee der **nachhaltigen Entwicklung** zusammenfassen.

WIE SOLL MAN DAS THEMA BIODIVERSITÄT AN DER PRIMARSCHULE UNTERRICHTEN ?

Die Herangehensweisen zu den Themen Vielfalt und Biodiversität haben sich im Laufe der Jahre ebenso verändert wie diejenigen der Umweltbildung. Heute spricht man immer mehr von einer Bildung im Hinblick auf die nachhaltige Entwicklung.

Mit Hilfe der neusten wissenschaftlichen und instrumentellen Ressourcen der Natur- und der Geisteswissenschaften und natürlich auch der Pädagogik kann das anspruchsvolle Konzept der Biodiversität erarbeitet werden. Kurz, entdecken wir oder entdecken wir erneut, inwiefern die Biodiversität die Lebensgrundlage für die Menschen und für die Natur ist.

Gegenwärtig erscheint das Thema Biodiversität nicht als Schwerpunkt auf der Primarstufe. Das liegt sicher daran, dass es sich um eine komplexe Sache handelt, die deshalb schwer zu unterrichten und als Ganzes zu begreifen ist. Auch der Begriff Biodiversität wird im Allgemeinen kaum verstanden.

Aber man kann sich dieser Komplexität der Biodiversität annähern und die Summe des Lebens und der Systeme, aus denen sie besteht, erfassen oder sich davon wenigstens eine Vorstellung machen, um die Biodiversität nicht einfach auf das Zählen von gefährdeten oder schützenswerten Arten zu reduzieren. Ein Teil der in den Lehrplänen enthaltenen Kenntnisse kann genutzt werden, um Grundbegriffe zum Verständnis der Biodiversität und der mit ihr verbundenen Herausforderungen herauszuarbeiten

Es ist somit möglich, das Thema Biodiversität im Unterricht aufzunehmen, umso mehr als es sich ja dabei nicht um einen neuen Lehrstoff handelt.

¹ Das Ökosystem bezeichnet eine ökologische Grundeinheit, mit der man die Biosphäre unterteilen kann. Es stellt einen dynamischen Komplex dar, der aus Pflanzen- und Tiergesellschaften, aus Mikroorganismen und aus dem unbelebten Umfeld besteht. Alles zusammen bildet mit seinen Wechselwirkungen eine funktionelle Einheit.

UNTERRICHTSZIELE FÜR DAS THEMA BIODIVERSITÄT

Zur Förderung einer verantwortungsvollen Haltung, welche sich auf die Erhaltung der Biodiversität und den Umgang mit ihr günstig auswirkt, formulieren wir einen Ansatz, der drei grundlegende Ziele verfolgt:

DIE BIODIVERSITÄT ERKENNEN UND SIE DURCH EINE EINTEILUNG GLIEDERN KÖNNEN

Der erste Schritt liegt im Erkennen der Biodiversität im nahen Umfeld der Schülerinnen und Schüler. Diese Vielfalt ist auf verschiedenen Ebenen zu verstehen: von der Vielfalt der Arten über die Vielfalt der Lebensräume und der Landschaften bis hin zum Menschen. Diese erste Beobachtung der Vielfalt geschieht hauptsächlich mit den Sinnen und ohne viel Technik.

Es gilt auch den zeitlichen Aspekt zu berücksichtigen, wenn man von Biodiversität spricht. Die historische Perspektive zeigt, wie sich die Biodiversität im Laufe der Zeit, vom ersten Leben auf der Erde bis heute, entwickelt hat.

DIE WECHSELWIRKUNGEN ZWISCHEN BIODIVERSITÄT UND MENSCH ALS TEIL DAVON VERSTEHEN

Der Mensch und seine Tätigkeiten haben einen Einfluss auf die Biodiversität. Eine historische Analyse hilft, den Zustand der Biodiversität zu einem bestimmten Zeitpunkt zu erklären. Aber das genügt nicht. Wenn man die Perspektive der nachhaltigen Entwicklung einnehmen will, muss man auch an die Zukunft denken und sehen, wie der Mensch die Vielfalt seiner Umwelt nutzt und wie er mit ihr umgeht.

WISSEN, WAS AUF DEM SPIELE STEHT

Bildung zum Thema Biodiversität zielt auf das Handeln ab. Das Verständnis für das, was rund um die Biodiversität auf dem Spiele steht, ist deshalb vorrangig. Warum soll man sie erhalten? Sicher aus wirtschaftlichen Überlegungen, aber es gibt auch andere als wirtschaftliche Werte.

BILDUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG : DAS BEISPIEL BIODIVERSITÄT

Bildung für nachhaltige Entwicklung ist kein eigenes Fach. Sie muss in die vorhandenen pädagogischen Bemühungen eingebaut werden. Sie lädt zu partnerschaftlichem Handeln ein, benützt unterschiedliche methodische Ansätze und braucht zahlreiche Kompetenzen und auch pädagogische Innovation.

Handeln für eine nachhaltige Entwicklung heisst ein dynamisches Gleichgewicht suchen zwischen der ökonomischen, der sozialen und der ökologischen Dimension unserer Welt.

Wie jedes andere Thema kann auch die **Biodiversität** nach den fünf Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung untersucht werden: Gesellschaft, Umwelt, Wirtschaft, Zeit und Raum.



1 UMWELT : Was ist Biodiversität, welche Formen nimmt sie an? Was ist Evolution? Welche Gefahren drohen der Biodiversität? Wie kann man die Gesamtheit der natürlichen Lebensräume erhalten und die Voraussetzungen für die Entwicklung des Lebens sicherstellen (Luft, Boden, Wasser, usw.)?

2 WIRTSCHAFT : Wie wird Biodiversität genutzt? Welchen Wert hat sie? Wie soll man mit ihr als Allgemeingut umgehen? Kann man wirtschaftliche Effizienz in Produktion und Konsum erreichen und gleichzeitig auf die Biodiversität Rücksicht nehmen?

3 GESELLSCHAFT : Welches Verhältnis besteht zwischen Mensch und Biodiversität? Kann man kulturelle und biologische Vielfalt miteinander vergleichen? Ist Biodiversität eine Garantie für Lebensqualität? Wie kann man soziale, wirtschaftliche und kulturelle Rechte im Umgang mit der Biodiversität berücksichtigen?

Die Antworten auf diese Fragen verlangen auch nach einer Berücksichtigung der **zeitlichen** (früher-heute-morgen: Erfahrungen aus der Vergangenheit und Befriedigung der Bedürfnisse kommender Generationen nach dem Vorsorgeprinzip) und der **räumlichen** Perspektive (gerechte Verteilung der natürlichen, finanziellen und menschlichen Ressourcen auf lokaler, regionaler und globaler Ebene).

KOMPETENZEN

Eine Kompetenz ist die Fähigkeit, ein System von Wissen, Fachkompetenz und Verhalten anzuwenden und so eine bestimmte Anzahl von bekannten Situationen zu meistern und sich an neue anzupassen – eine Art «Gewusst wie». Mit den hier vorgeschlagenen Bildungsaktivitäten zum Thema Biodiversität können folgende Kompetenzen geübt werden:

AUFMERKSAM BEOBACHTEN: Beschreiben, was man in verschiedenen Massstäben sieht, und seine Beobachtungen mit denjenigen anderer vergleichen. Sich die Zeit zur Beobachtung nehmen ist die Grundlage jeder Forschung.

EINSCHÄTZEN UND BEURTEILEN: Abstand nehmen von den Fakten und Informationen und auch von seinem eigenen Handeln, um einen kritischen Geist zu entwickeln.

TEAMORIENTIERT ARBEITEN: Einen kooperativen Geist und das nötige Geschick entwickeln, um Gruppenarbeiten und Projekte im Kollektiv durchzuführen.

ORDNEN UND STRUKTURIEREN: Die gesammelten Informationen aufbereiten, ordnen und klassieren. Dies ermöglicht auch, sie besser zu verstehen und aus ihnen das Wesentliche herauszuziehen. Die blossen Fakten sind häufig nicht auswertbar.

MITTEILEN UND KOMMUNIZIEREN: Informationen und Ressourcen mobilisieren, um sich je nach Zusammenhang in unterschiedlichen Sprachformen ausdrücken zu können.

ENTWICKELN UND KREATIV UMSETZEN: Erfindungsgeist, Fantasie und Flexibilität entwickeln in der Art, wie man eine bestimmte Situation angeht.

EMPFOHLENE METHODISCHE ANSÄTZE

EXPERIMENTELLER ANSATZ

Erfahrung ist die Grundlage jeglichen Lernens. Am Anfang steht eine Untersuchung im Gelände oder der unmittelbaren Erfahrungswelt der Kinder. Natürlich gibt es weit weg von uns auf der Welt eine aussergewöhnliche Biodiversität, aber uns interessiert hier diejenige, die man im Alltag beobachten kann.

INTERDISZIPLINÄRER ANSATZ

Das Abgrenzen der Fächer entspricht nicht dem, was in der Realität geschieht. Das Studium der Biodiversität betrifft zahlreiche Fächer, die man zu einem gegenseitigen Austausch bringen muss, damit die Thematik als Ganzes erfasst werden kann. Mit einer Annäherung von Geistes- und Naturwissenschaften kann man die Beziehungen Mensch-Natur besser verstehen.

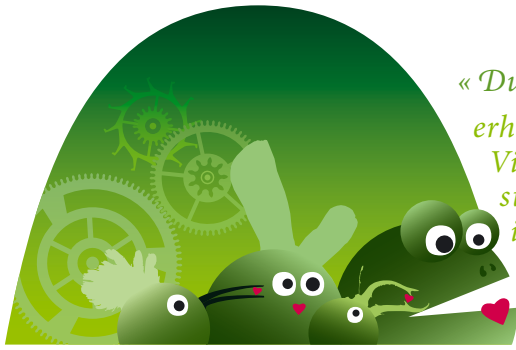
SYSTEMISCHER ANSATZ

Die Wirklichkeit ist nicht einfach. Mit einem systemischen Ansatz kann man diese Komplexität erfassen, indem man zunächst die einzelnen Elemente eines Systems herausarbeitet und dann die bestehenden Beziehungen zwischen ihnen aufzeigt. Das Ziel liegt darin zu verstehen, wie alles miteinander verbunden ist. Ein Ökosystem besteht nur aus den Beziehungen zwischen seinen Teilen. Und die Aktivitäten des Menschen haben einen Zusammenhang mit seinen Bedürfnissen. Wenn man also die Biodiversität im Zusammenhang mit dem Menschen verstehen will, muss man unbedingt die wirtschaftlichen, die sozialen und die Umweltaspekte in die Betrachtung mit einbeziehen.

KRITISCHER ANSATZ

Um den Standpunkt anderer verstehen zu können, muss man zuerst seine eigenen Wertvorstellungen und diejenigen der Gesellschaft, in der man lebt, klären. Der aktuelle Zustand der Biodiversität ist einerseits das Ergebnis natürlicher Rahmenbedingungen, andererseits aber auch das Ergebnis sozialer, politischer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen. Die Menschheit ist heute aufgerufen, die Kriterien für ihre Entscheidungen und für ihr Verhalten zu überdenken. Man muss über diese Werte nachdenken und vielleicht neue Werte suchen, die für das Überleben der Menschheit besser geeignet sind. Die Wertfrage ist die ganz zentrale Frage für die Biodiversität.

Diese Ansätze und Kompetenzen sollen mit den vorgeschlagenen Aktivitäten in die Praxis umgesetzt werden. Wissen entsteht nicht, indem die Lehrkraft unumstössliche Wahrheiten vermittelt, sondern durch Lernen, bei dem sich Schülerinnen und Schüler Fragen und Problemstellungen gegenübersehen und so am Schluss nicht mehr glauben um zu gehorchen, sondern verstehen um zu handeln.



« Durch die Komplexität
erhält die Natur und die Gesellschaft ein neues Bild. Der
Vision eines wie ein Uhrwerk funktionierendes Universum
steht die eines lebendigen Systems gegenüber, einerseits
instabiler und unberechenbarer, andererseits aber auch
offener und schöpferischer. »

Achille Weinberg

SCHWIERIGKEITEN, DIE SCHÜLER-INNEN (UND MANCHMAL AUCH DIE LEHRPERSONEN) ANTREFFEN KÖNNEN

- ❖ Unterschied und Vielfalt durcheinander bringen.
- ❖ Die Idee von Einheit und Vielfalt der Lebewesen nicht verstehen.
- ❖ Wechselwirkungen nicht verstehen (zwischen Arten, zwischen Mensch und Natur).
- ❖ Zwischen Mensch und Natur eine Trennung vollziehen. Den Menschen der Natur gegenüberstellen, wie wenn er nicht zur Natur gehören würde, wie wenn irgendwo noch eine unberührte Natur bestehen würde.
- ❖ Den Menschen an die Spitze in der Hierarchie der Arten stellen.
- ❖ Schwierigkeiten bei der Verknüpfung ökonomischer Fragen mit der Natur.
- ❖ Nichtbeachtung unsichtbarer Arten (Mikroorganismen) oder von Arten, die « nicht schön » sind.
- ❖ Ganz auf die ökologische Umwelt ausgerichtet bleiben, ohne die sozialen und wirtschaftlichen Aspekte zu sehen.

HERAUSGEBERIN

Pro Natura
Postfach
4018 Basel

REDAKTION

Monica Biondo
Dolores Ferrari
Myriam Bouverat
Pierre-André Varone

ÜBERSETZUNG

Jürg Rohner

GRAFIK

Contreforme sàrl
www.contreforme.ch

Pro Natura hat im Bereich Umweltbildung ein vielfältiges Angebot. Aktuelle Informationen erhalten Sie unter:
www.pronatura.ch ➔ Umweltbildung oder: Pro Natura, Umweltbildung, Postfach, 4018 Basel

© Pro Natura, 2008

Kopien und andere kommerzielle Weiterverwendungen sind nur mit schriftlichem Einverständnis von Pro Natura erlaubt.
Für den Gebrauch in Schulen besteht kein Copyright.



BIODIVERSITÄT

♥ Jede Art hängt von anderen ab

Theoretischer Teil: **Thematische** Dokumentation für Lehrpersonen

♥ ÜBERSICHT

1. VIelfALT UND BIODIVERSITÄT	2
1.1. VIelfALT	2
1.2. BIODIVERSITÄT	3
1.2.1. GENETISCHE VIelfALT	3
1.2.2. ARTENVIelfALT	4
1.2.3. DIE VIelfALT DER LEBENSrÄUME	5
1.3. DIE KULTURELLE VIelfALT	5
2. BEDEUTUNG DER BIODIVERSITÄT FÜR DIE ÖKOSYSTEME	5
2.1. BODENFRUCHTBARKEIT	5
2.2. WASSERKREISLAUF	6
2.3. BLÜTENBESTÄUBUNG	6
2.4. SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG	6
3. DIE BEDEUTUNG DER BIODIVERSITÄT FÜR DEN MENSCHEN	7
3.1. EINE RESSOURCE FÜR DIE ERNÄHRUNG	7
3.2. EINE RESSOURCE FÜR MEDIKAMENTE	7
3.3. EINE QUELLE VON ROHSTOFFEN	7
4. ÜBER DAS NÜTZLICHKEITSDENKEN HINAUS	7
5. GEFÄHRDETE BIODIVERSITÄT	8
5.1. LANDWIRTSCHAFT	9
5.2. LANDSCHAFTSVERBRAUCH	9
5.3. KLIMAVERÄNDERUNG	9
5.4. AUSROTTUNG	9
5.5. EINGESCHLEPPTE ARTEN	10
6. GESETZE IM DIENSTE DER BIODIVERSITÄT	10
7. DIE BEDEUTUNG DER BIODIVERSITÄT	11
8. DIE VERSCHIEDENEN AKTEURE	12
9. WARUM SOLL MAN SICH HEUTE MIT DER BIODIVERSITÄT BEFASSEN?	12
9.1. DER GEDANKE DER NACHHALTIGEN ENTWICKLUNG	12
9.2. EINE TENDENZ, DIE MAN UMKEHREN KÖNNTE	12
10. EINIGE BEGRIFFE	14
11. BIBLIOGRAPHIE	16
11.1. REFERENZLITERATUR	16
11.2. EINIGE LINKS ZUM THEMA BIODIVERSITÄT	16



«Man wird von nun an die Zukunft unseres Planeten – des einzigen, über den wir verfügen – ernst nehmen und darauf achten müssen, dass das Leben in allen seinen Formen bei Pflanzen, Tieren und Menschen nicht unter den vereinten Anstrengungen der Verschmutzer, Mörder, Brandstifter oder Betonierer verschwindet.»

Théodore Monod in L'Émeraude des Garamantes, 1992

LIEBE LEHRERINNEN UND LEHRER,

In wenigen Jahren ist die Biodiversität in der Umweltdiskussion zu einem Begriff geworden. Ihr Schutz ist ein Teil der politischen und moralischen Verpflichtung unserer Zeit. Was ist denn der Grund für dieses Interesse?

Das beschleunigte Verschwinden von Tier- und Pflanzenarten und der sie stützenden Ökosysteme ist offenkundig, so offenkundig wie der Grund für dieses Verschwinden: das Wirken des Menschen ganz generell.

Ein stärkeres Bewusstsein der Situation ist nötig: die Biodiversität muss erhalten werden. Mit dem Ziel, den Begriff und das, was mit ihm auf dem Spiele steht, besser zu verstehen, widmet Pro Natura diesem Thema ein langfristig angelegtes Umweltbildungsprojekt. Diese Dokumentation ist ein Teil dieses Projektes.

Es ist nicht einfach, sich die Biodiversität vor Augen zu führen. Wir möchten Bausteine liefern, um sie besser fassen zu können. Diese Dokumentation erhebt nicht den Anspruch eines wissenschaftlichen Werkes zu diesem Thema, aber man soll damit rasch eine Vorstellung der Biodiversität, von ihrer Bedeutung, von den ihr drohenden Gefahren und von der Notwendigkeit ihres Schutzes erhalten.

Diese thematische Dokumentation vermittelt die nötigen Kenntnisse für die Aktivitäten, die im praktischen Dossier vorgeschlagen werden. Das Wissensniveau ist an den Unterricht in den Stufen 1 bis 6 angepasst.

Wir wünschen Ihnen eine interessante Lektüre!

Ihre Pro Natura,



HERAUSGEBERIN

Pro Natura
Postfach
4018 Basel

REDAKTION

Monica Biondo
Dolores Ferrari
Myriam Bouverat
Pierre-André Varone

ÜBERSETZUNG

Jürg Rohner

GRAFIK

Contreforme sàrl
www.contreforme.ch

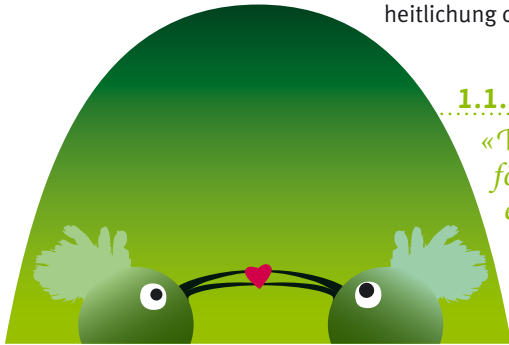
Pro Natura hat im Bereich Umweltbildung ein vielfältiges Angebot. Aktuelle Informationen erhalten Sie unter:
www.pronatura.ch → Umweltbildung oder: Pro Natura, Umweltbildung, Postfach, 4018 Basel

© Pro Natura, 2008

Kopien und andere kommerzielle Weiterverwendungen sind nur mit schriftlichem Einverständnis von Pro Natura erlaubt.
Für den Gebrauch in Schulen besteht kein Copyright.

1. VIELFALT UND BIODIVERSITÄT

Vielfalt betrifft alle Aspekte der menschlichen und natürlichen Umwelt: die Kulturen, die Moralvorstellungen, die Künste, die Tier- und Pflanzenarten, die Landschaften usw. Das Interesse für die Biodiversität geht einher mit demjenigen für die Vielfalt an sich und ist Teil der Reaktion auf ihren Verlust und auf die Vereinheitlichung der Welt sowohl in kultureller Hinsicht als auch in Bezug auf die Natur.



1.1. VIELFALT

«Wir Menschen, ziehen Verschiedenartigkeit der Gleichförmigkeit vor, ja suchen geradezu nach ihr: Beim Anblick eineiiger Zwillinge forschen wir sogleich nach den kleinsten Unterschieden. Ebenso pflegen wir eine eintönig wirkende Situation durch Einbringen möglichst kontrastierender Elemente vielfältiger zu machen.»

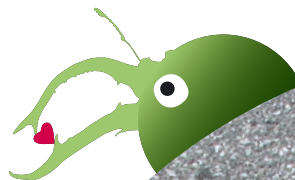
Dr Wolfgang Haber in 'La diversité alpine'

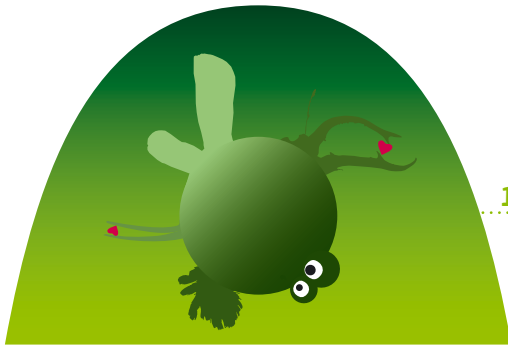
Der Mensch schätzt die Vielfalt und fördert sie auch in seiner Umgebung. Dieses Verhalten findet sich in allen Bereichen des täglichen Lebens:

- ❖ bei der Ernährung,
- ❖ bei der Kleidung,
- ❖ bei der Einrichtung des eigenen Zimmers, der Wohnung oder des Hauses,
- ❖ bei der Raumplanung – vom eigenen Garten bis zur Bewirtschaftung verschiedener landwirtschaftlicher Parzellen usw.



Wo ist die Biodiversität?





1.2. BIODIVERSITÄT

«Biodiversität ist die Gesamtheit aller Variationen allen Lebens.»

Edward O. Wilson in *Ende der biologischen Vielfalt*, 1993

Die Diskussion um die Biodiversität ist eine Diskussion über die Natur und über den Platz, den der Mensch in ihr einnimmt. Die Wissenschaftler definieren sie heute als **die Dynamik von Wechselbeziehungen in sich verändernden Lebensräumen**.

Diese Definition weist auf ein paar wichtige Begriffe hin:

- ❖ Biodiversität umfasst «alles Lebendige». Alle Formen von Leben – wildlebende Tiere und Pflanzen, Pilze, Kulturpflanzen, Haustiere, Mikroorganismen und menschliche Lebewesen – bilden zusammen die Biodiversität. Es gibt nur ein einziges System von Leben.
- ❖ Biodiversität ist die **Dynamik der Wechselbeziehungen**. Diese Beziehungen sind wesentlich zwischen:
 - › den Lebewesen (Fauna, Flora, Menschen),
 - › der belebten und der unbelebten (abiotischen) Welt (z. B. Mineralien),
 - › den Tätigkeiten des Menschen und den natürlichen Lebensräumen.
- ❖ Biodiversität ist ein Teil von sich **verändernden Lebensräumen**. Es geht deshalb nicht um die Vorstellung von Lebensräumen, die sich in einem Gleichgewicht befinden. Dies ist neu, denn lange hat man von einem Ökosystem im Gleichgewicht gesprochen.
- ❖ Der Begriff der Biodiversität wird häufig fälschlicherweise nur für die Artenvielfalt verwendet. In Wirklichkeit unterscheidet man drei Ebenen von biologischer Vielfalt: die genetische Vielfalt, die Artenvielfalt und die Vielfalt an Lebensräumen.

1.2.1. GENETISCHE VIelfALT

Die genetische Variation ist die Grundlage der Vielfalt des Lebens. Die besonderen Eigenschaften eines jeden Individuums sind in den Genen verankert. Diese Vielfalt ist zum Teil sichtbar: Bei den Menschen hat jeder seine besonderen Eigenschaften (z. B. Augenfarbe, Haarfarbe), in der Tierwelt hat z. B. jeder Luchs sein eigenes Fellmuster.

WIE KANN MAN ARTEN EINTEILEN?

Der Mensch versucht seit jeher Lebewesen untereinander zu vergleichen und in Gruppen einzuteilen. Diese Klassifizierung ist in ständigem Wandel begriffen und von kulturellem Hintergrund und Wissensstand abhängig.

Die klassische Einteilung basiert auf morphologisch verschiedene Merkmale. In vielen Fällen ist ein Merkmal vorhanden oder eben nicht. Man unterscheidet zum Beispiel die Wirbeltiere, die eine Wirbelsäule besitzen, von den Wirbellosen, die keine haben. Diese Klassifizierung stellt eine Hierarchie von verschiedenen Kategorien dar (taxonomische Ebenen), deren kleinste Einheit die Art ist.

Das Problem mit dieser Einteilung ist, dass sie ähnliche Arten zusammenfügt, welche nicht unbedingt gemeinsamen Vorfahren haben. So kommen Schuppen bei Vögeln, Eidechsen und Fischen vor, ohne dass dies offensichtlich ist. Die traditionelle Klassifizierung wird häufig zugunsten einer strikteren in Frage gestellt. Die phylogenetische Klassifizierung baut auf Gruppen auf, die wirklich miteinander verwandt sind. Ein sich verzweigender Baum widerspiegelt die Evolution der Arten. Diese neue Klassifizierung hat zum Teil Betroffenheit ausgelöst. Sie behält aber die gleichen Stufen, wie die oben vorgestellte Hierarchie. Die Klasse der Reptilien verschwindet um drei neuen Klassen Platz zu machen: **Schildkröten**, **Krokodile** und **Schuppenechsen** (Eidechsen und Schlange).

TRADITIONELLE KLASSTIFIZIERUNG

Fett:
am Beispiel
Steinbock

Reich (**Tier**, Pflanze...)
Stamm (**Chordatiere**, Nesseltiere...)
Unterstamm (**Wirbeltiere**, Krustentiere...)
Klasse (**Säugetiere**, Vögel...)

Ordnung (**Huftiere**, Menschenaffen...)
Familie (**Hornträger**, Hundartige...)
Gattung (**Ziege**, Homo...)
Art (**Steinbock**, Katze...)

Manuel Ruedi, Muséum d'histoire naturelle von Genf

Die Schönheit von Tieren und Pflanzen...



Die Art fasst Individuen zusammen, die genetische Ähnlichkeiten aufweisen und die sich untereinander fortpflanzen können.

Innerhalb von Arten findet man eine ganze Reihe von Unterschieden in der äusseren Erscheinung, die weitere Gruppierungen zulassen. Bei Tieren spricht man dann von Rassen und bei Pflanzen von Varietäten.

1.2.2. ARTENVIELFALT

Beim Begriff «Biodiversität» denkt man allgemein zuerst an die Artenvielfalt, das heisst an die Anzahl Tier- und Pflanzenarten. Das lässt sich dadurch erklären, dass man die Vielfalt auf dieser Ebene am leichtesten beobachten und empirisch messen kann.

Gegenwärtig umfasst das Inventar der Tier- und Pflanzenarten 1.7 Millionen beschriebene Arten. Die Fachleute schätzen ihre Gesamtzahl auf zwischen 12 und 30 Millionen. Es bleiben also noch viele Arten zu entdecken.

Die Schweiz beherbergt ungefähr 50'000 bekannte Pflanzen-, Tier- und Pilzarten. Die gesamte Artenvielfalt wird auf 70'000 geschätzt. Es bleiben also noch gegen 20'000 Arten zu entdecken, hauptsächlich bei den Insekten. Bei den grossen Tieren ist die Liste vollständig.



ORGANISMENGRUPPEN	ANZAHL ARTEN IN DER SCHWEIZ	
	BEKANNT	GESCHÄTZT
TIERE		
Säugetiere	83	83
Vögel	386	386
Reptilien	15	15
Amphibien	20	20
Fische	51	51
Gliederfüsser	25'000	34'000
<i>davon Insekten</i>	22'330	30'500
Mollusken	270	280
Würmer	3'200	7'000
Total Tiere	29'025	41'835
PFLANZEN		
Farn- und Blütenpflanzen	3'000	3'000
Andere: Moose, Flechten, Pilze, Algen	15'690	24'400
Total Pflanzen	18'690	27'400
Total Tiere & Pflanzen	47'715	69'235

Quelle: Biodiversität in der Schweiz: Zustand, Erhaltung, Perspektiven (2004)



1.2.3. DIE VIelfALT DER Lebensräume

Eine Landschaft besteht meist aus verschiedenen Lebensräumen (Wald, Feuchtgebiet, Brache, Wiese, Autobahn, Garten usw.). Jeder Lebensraum zeichnet sich durch die für ihn typischen Wechselbeziehung zwischen den Arten und zwischen den Arten und ihrer Umwelt aus. Die abiotischen (unbelebten) Faktoren haben einen ganz zentralen Einfluss auf die Lebewesen und auf ihre Wechselwirkungen. So hat zum Beispiel ein Absinken der Temperatur einen direkten Einfluss auf die Aktivität bestimmter Tiere wie etwa Insekten oder Eidechsen. Oder die Bodenqualität bestimmt die Pflanzendecke: Bestimmte Blumen sind an einen sauren Boden angepasst, andere an einen basischen.

Die drei Ebenen bilden eine Abstufung vom Kleinsten zum Grössten, von der Zelle über das Individuum bis zu den Lebensräumen in den Landschaften. Wir beschäftigen uns hier mit der Artenvielfalt und mit der Vielfalt von Lebensräumen, denn auf diesen Stufen kann die Biodiversität von Kindern einfach erfasst werden.

1.3. DIE Kulturelle Vielfalt

Kulturelle Vorlieben, Gewohnheiten und Traditionen beeinflussen unsere Vorstellung von der Schönheit und von der Harmonie, die wir mit irgendetwas Besonderem verbinden – diese Art von Einzigartigkeit, die jeder sucht in dem, was er ist, was er besitzt und was ihn umgibt.

Die Umwelt, in der wir leben, beeinflusst unsere Identität und unsere Kultur. Diese Umwelt teilen wir mit anderen. Wir müssen deshalb eine Verbindung zwischen Umwelt und Kultur herstellen. Man könnte sogar so weit gehen und den Menschen und seine Aktivitäten, da sie ja ein Teil der Natur sind, als natürliche Einheiten und Prozesse betrachten und die «Kultur» somit als nichts anderes als einen natürlichen Prozess, der zur Art Mensch gehört.

Die Art und Weise, wie die Natur genutzt wird, ist je nach Kultur unterschiedlich. Jede Gesellschaft hat je nach ihren Glaubensvorstellungen und ihrem sozialen und politischen System eine ihr eigene Beziehung zur Natur entwickelt. Wenn wir die Landwirtschaft betrachten, so sind die zahlreichen, an eine Region angepassten Tier- und Pflanzenarten Ausdruck der engen Beziehung zwischen natürlichen Bedingungen und kulturellen Traditionen. So gab es zum Beispiel früher in der Schweiz für jede Region spezielle Varietäten von Äpfeln.

Die Begegnung mit anderen Menschen ist eine Bereicherung, ebenso ist es die Begegnung mit den natürlichen Elementen. Sich in Unterschieden erkennen und akzeptieren, die Vielfalt des Lebendigen anerkennen und sich dieser Vielfalt zugehörig fühlen ist unerlässlich für das bessere Zusammenleben in der Gesellschaft und mit der Natur.

2. BEDEUTUNG DER BIODIVERSITÄT FÜR DIE ÖKOsysteme

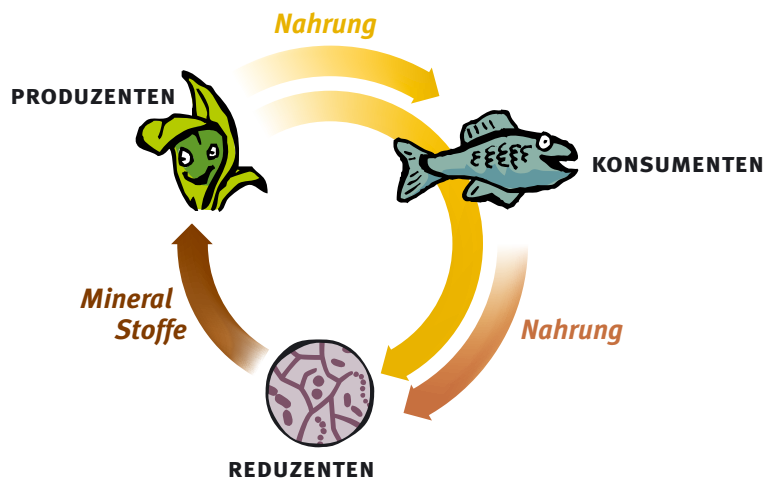
Das gute Funktionieren aller Ökosysteme der Erde beruht auf der Biodiversität. Das Zusammenwirken der Arten in Gemeinschaften und ihre Vielfalt sind Garanten dafür.

2.1. BODENFRUCHTBARKEIT

Die Böden spielen eine zentrale Rolle bei der Zersetzung von Pflanzenmaterial und toten Tieren, sowie von Abfällen und Verschmutzungen menschlichen Ursprungs. Eine ganze Kette von Mikroorganismen zersetzt Tier- und Pflanzenreste und macht andere Substanzen ungefährlich. Die so entstehenden Elemente werden den Pflanzen wieder zur Verfügung gestellt. Auf diese Weise erhalten die Böden ihre Fruchtbarkeit aufrecht. Ohne die Tätigkeit dieser Mikroorganismen, welche das organische Material abbauen, würden wir in riesigen Haufen pflanzlicher und tierischer Materie untergehen.

Der Boden bildet auch die Basis für die grossen Kreisläufe mit Kohlenstoff, Stickstoff und Schwefel. Er lagert mehr noch als die Pflanzen grosse Mengen Kohlenstoff ein. Eine Störung im Kohlenstoffzyklus, z. B. als Folge der Umwandlung von Wäldern in landwirtschaftlich genutztes Gebiet, führt zu einer Erhöhung des Treibhausgases Kohlendioxid in der Luft. In gleicher Weise setzt eine Veränderung im Stickstoffzyklus durch eine übermässige Düngung Stickoxid frei – ebenfalls ein Treibhausgas.

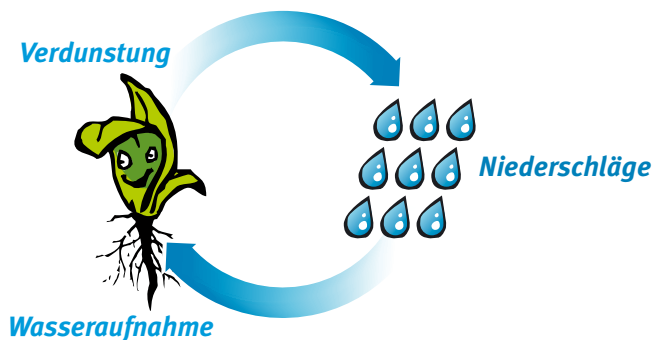
BODENKREISLAUF



2.2. WASSERKREISLAUF

Pflanzen und Streu schützen den Boden vor der zerstörerischen Kraft des Regens. Sind sie nicht vorhanden, kommt es zu Erosionsproblemen und zu einer Verarmung des Bodens an Nährstoffen, denn diese werden bei zu starkem Wasserabfluss ausgewaschen. Die Pflanzen und besonders die Bäume geben durch Verdunstung eine grosse Menge Wasser wieder an die Atmosphäre ab. Sie bilden somit einen natürlichen Schutz gegen Überschwemmungen. Im Verlauf eines natürlichen Zyklus wird verschmutztes Wasser wieder sauber.

WASSERKREISLAUF



2.3. BLÜTENBESTÄUBUNG

Die meisten Blütenpflanzen sind für ihre Fortpflanzung auf die Mitwirkung von Tieren – oft auf ganz bestimmte Arten – angewiesen. Das gilt für Wildpflanzen und für Kulturpflanzen gleichermassen. Mehr als 100'000 Tierarten (Insekten, Vögel) übernehmen die Bestäubung der Pflanzen. Ein Drittel unserer Nahrungsmittel stammt von Pflanzen, die durch Tiere bestäubt worden sind.

2.4. SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG

Krankheiten und Parasiten von Pflanzen zerstören jedes Jahr einen grossen Teil der Ernten. Zum Glück gibt es natürliche Feinde wie Vögel, Spinnen, Wespen, Marienkäfer, Libellen und noch viele andere, die sehr wirksam und auf eine natürliche Weise gegen die verheerenden Schäden ankämpfen.

BIENEN

Bienen produzieren nicht nur Honig. Wenn sie den Pollen ernten, bestäuben sie eine grosse Zahl von Blüten. Obstbäume wie Aprikosen-, Kirsch- und Apfelbäume sind auf sie angewiesen.

3. DIE BEDEUTUNG DER BIODIVERSITÄT FÜR DEN MENSCHEN

Die Tätigkeiten und das Wohlergehen des Menschen sind von der Natur und somit auch von der Biodiversität abhängig. Der Mensch vermochte im Laufe der Zeit mit zahlreichen Arten in seiner näheren Umgebung eine Verbindung einzugehen, was für seine sozialen, kulturellen und wirtschaftlichen Errungenschaften eine wichtige Rolle spielte. Alle Tier- und Pflanzenarten, die der Mensch nutzt, haben ihren Ursprung in der wildlebenden Fauna und Flora. Die eindrucksvolle Zahl ihrer Varietäten ist Ausdruck der Rolle, die der Mensch in der Entwicklung der Biodiversität gespielt hat.

Wissenschaftler versuchen den Geldwert der Biodiversität zu beziffern, um ihr in den politischen Entscheidungsprozessen mehr Gewicht zu verleihen. Sie versuchen auch aufzuzeigen, dass alle Arten, auch die für unser Auge unsichtbaren, eine Funktion in der Natur haben und dass somit die Unterscheidung in schädliche und nützliche Lebewesen unsinnig ist.

Der Gesamtwert der Biodiversität ist schwierig abzuschätzen; wenn wir aber an all das denken, was sie uns – selbst ohne die bereits erwähnten Funktionen – bietet, so kommen wir schnell auf eindrucksvolle Zahlen.

3.1. EINE RESSOURCE FÜR DIE ERNÄHRUNG

Unsere Nahrung kommt in pflanzlicher oder tierischer Form direkt aus der Natur. **Heute werden etwa 150 Pflanzenarten von 30'000 potenziell essbaren (und noch viel mehr, wenn man die teilweise essbaren mitberücksichtigt) für die Ernährung genutzt.** Weltweit gesehen beschränkt sich allerdings der Pflanzenbau hauptsächlich auf etwa 20 Arten wie Mais, Reis oder Weizen.

Diese Abhängigkeit der Ernährung von der Biodiversität zeigt sich auch bei den verschiedenen Früchten, Gemüsen und Haustierrassen, ja sogar bei den Mikroorganismen, die in der Nahrungsmittelproduktion Verwendung finden.

3.2. EINE RESSOURCE FÜR MEDIKAMENTE

118 der 150 in der Welt am meisten verschriebenen Medikamente stammen aus natürlichen Substanzen: von Pflanzen, Pilzen, Bakterien oder Tieren.

Mehr als die Hälfte der pharmakologisch verwendeten Substanzen stammt von Pflanzen. So ist zum Beispiel die Weide das Ursprungsprodukt von Aspirin.

3.3. EINE QUELLE VON ROHSTOFFEN

Die Biodiversität ist nicht nur für die Ernährung und für Medikamente von Bedeutung. Zahlreiche Rohstoffe wie Holz, Wolle, Gummi und viele andere sind für Gewerbe und Industrie unverzichtbar. Dank ihnen können wir uns Kleider herstellen und unsere Wohnungen bauen und einrichten. Sogar das Erdöl stammt von der Zersetzung von Lebewesen.

4. ÜBER DAS NÜTZLICHKEITSDENKEN HINAUS

Der Wert der Biodiversität geht über die Handelsgüter und den direkten Nutzen hinaus. Blumenwiesen, natürliche Flussufer, alle Schönheiten der Natur sind auch eine Quelle von Freude, von Inspiration und Erholung, wie das Künstler und Philosophen aus vielen Kulturen bezeugen. Naturbezogene Aktivitäten wie der Tourismus oder der Sport sind auf eine intakte Natur angewiesen.

Biodiversität hat auch mit ethischen und moralischen Werten zu tun. Natürlich können wir die Natur unter dem Aspekt der Nützlichkeit betrachten, aber das ist nicht der einzig mögliche Wert. Es gibt auch andere als ökonomische

WAS KOSTET DIE WELT?

Alles hat einen Preis, auch die Natur, sagt Frederic Vester. Der Öko-Pionier hat Blaukehlchen und Buchen auf den Cent genau kalkuliert - denn was nichts kostet, ist auch nichts wert.

Herr Vester, wo in etwa läge der Einkaufspreis für ein Blaukehlchen?

Zunächst einmal bei etwa 1,5 Cent.

Wie kommt man auf diese Summe?

Man bestimmt den Wert des Vogelskeletts beziehungsweise der darin enthaltenen Mineralien wie Phosphor, Kalzium und Fluor. Dazu addiert man den Wert von Fleisch, Blut und Federkleid.

Das ist nur der Materialwert.

Richtig, wenn man die Leistungen des Blaukehlchens als Schädlingsbekämpfer, als Verbreiter von Samen, Freude fürs menschliche Gemüt, als Bio-Indikator für Umweltbelastungen und Symbiosepartner hinzurechnet, ergibt sich eine deutlich höhere Summe: Ein Blaukehlchen erbringt jedes Jahr Leistungen im Wert von 154,09 Euro. Das habe ich 1983 in meinem Buch «Der Wert eines Vogels» detailliert belegt.

Liesse sich auch der Wert einer Region oder eines ganzen Landes kalkulieren?

Es gibt Modelle, die beispielsweise die Energiebilanz eines Ökosystems betrachten. Andere untersuchen, welchen Wert ein Tal oder eine Aue für den Erhalt der Artenvielfalt erbringt. Nach der Exxon-Valdez-Katastrophe in Alaska haben sich auch US-Gerichte mit der Frage abgemüht, wie viel der Totalverlust eines ganzen Landstrichs wert sein könnte. Aber an eine vernetzte Betrachtung ganzer Landstriche hat sich noch niemand gewagt - man käme auf unbezahlbare Summen.

*Interview: Harald Willenbrock
Frédéric Vester (1925-2003) gilt als ein Vorläufer
der Umweltbewegung in Deutschland.*

mische Werte. Bestimmte Tierarten wurden früher als schädlich bezeichnet und bis zur Ausrottung verfolgt. Die Beispiele sind zahlreich: Wolf, Bär, Schlangen sind nur ein paar von ihnen. Als Ergebnis einer Millionen Jahre langen Evolution sind sie aber Kunstwerke der Natur mit einem Eigenwert, der sich vom Wert, den der Mensch ihnen zumisst, unterscheidet.

Wer kann sich das Recht anmassen zu entscheiden, eine lebende Art sei überflüssig? Diese moralische Fragestellung ruft in Erinnerung, dass der Mensch nur eine Art unter anderen ist, die Verantwortung für die anderen Lebewesen übernehmen und zukünftigen Generationen eine Biodiversität hinterlassen kann, die so reich ist wie diejenige, die sie geerbt hat.

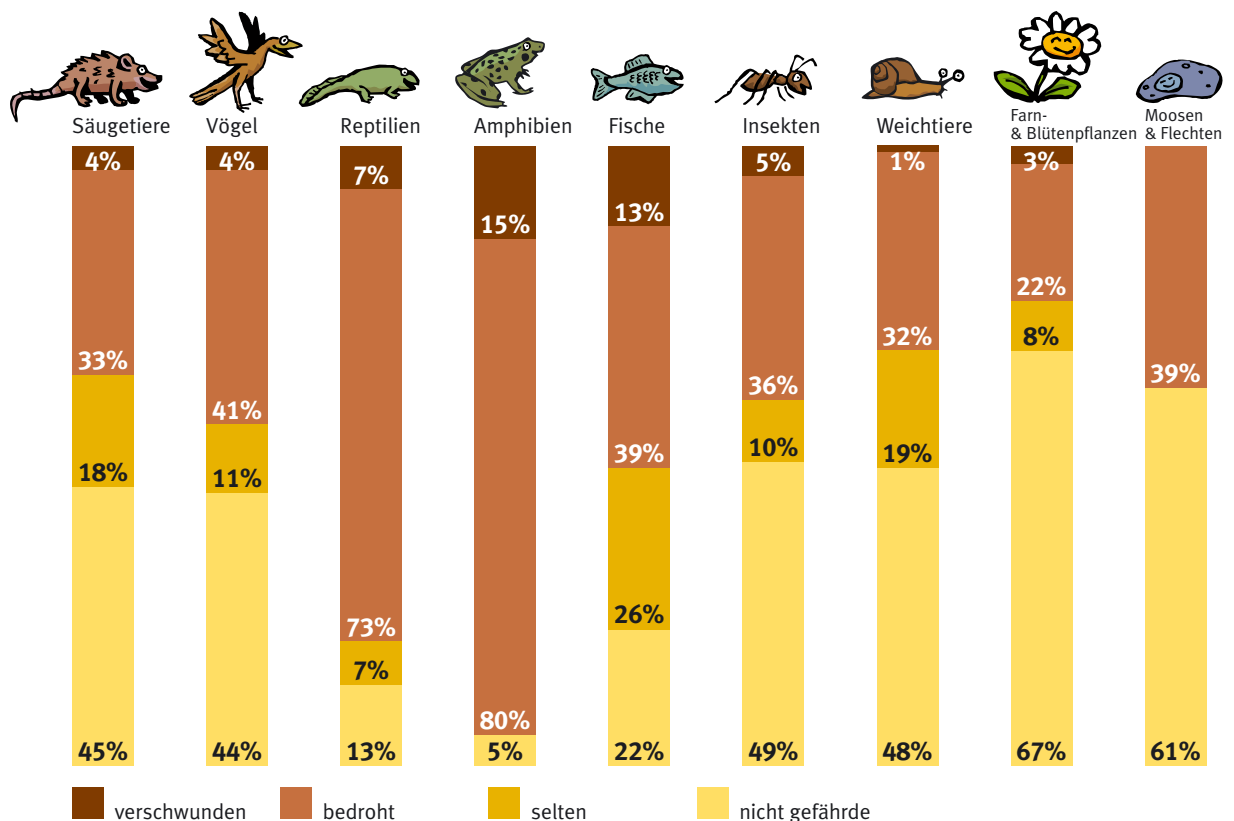
5. GEFÄHRDETE BIODIVERSITÄT

Schon immer hat der Mensch die Umwelt verändert und zu seinem Nutzen verwendet und hat sie dabei als praktisch unerschöpfliche Ressource betrachtet. Mit dem Beginn des industriellen Zeitalters haben sich aber der Ressourcenverbrauch aller Art und die Nutzung von immer mehr Raum beschleunigt. Die Ausbeutung der Natur und damit die Erosion der Biodiversität nahmen zu.

Heute basiert der Lebensstil der industrialisierten Länder auf einem hohen Verbrauch natürlicher Ressourcen und von Energie sowie auf einer hohen Abfallproduktion. Die Tier- und Pflanzenarten entwickeln sich aber in einem viel zu langsamen Rhythmus, als dass sie sich anpassen könnten. Die mit diesem menschlichen Lebensstil verbundenen Veränderungen sind für sie zu brutal und zu schnell.

237 Arten werden in der Schweiz als verschwunden oder ausgestorben betrachtet. 31% der Farn- und Blütenpflanzen sind gefährdet oder verschwunden, bei den Moosen und Flechten sind es 39%. Bei der Fauna werden 41% der Arten als gefährdet bezeichnet. Betrachtet man die Daten nach Artengruppen, ist die Gefährdung zum Teil noch viel grösser. Dies trifft insbesondere für die Reptilien mit 87% und die Amphibien mit 95% zu.

GEFÄHRDUNGSGRAD DER TIER- UND PFLANZENARTEN IN DER SCHWEIZ



Quelle: Biologische Vielfalt: Perspektiven für das neue Jahrhundert, S. 32

5.1. LANDWIRTSCHAFT

Die Landwirtschaft spielt eine Doppelrolle. Lange Zeit hat sie in der Schweiz die Vielfalt gefördert. Die traditionelle Landwirtschaft war an die natürlichen Gegebenheiten angepasst. Sie hat zu einem Mosaik von Lebensräumen geführt, die mehr Platz für Tiere und Pflanzen schufen. Im Vergleich zum natürlichen Zustand haben die Zahl der Lebensräume und die Artenvielfalt in gewissen Regionen dank der landwirtschaftlichen Nutzung zugenommen.

Der Übergang zur Intensivlandwirtschaft hat neue Voraussetzungen geschaffen. Diese um die Mitte des 19. Jahrhunderts einsetzende Entwicklung hat zu tiefgreifenden Veränderungen geführt. Es kamen immer mehr mechanische und immer grössere Mengen an chemischen Mitteln zum Einsatz. Zahlreiche natürliche Lebensräume wurden zerstört und mit ihnen die von ihnen abhängigen Pflanzen und Tiere. Im Landwirtschaftsgebiet nahm die früher vorhandene Vielfalt wieder ab.

Der Druck auf die Erträge lässt nur noch Raum für die ertragreichsten Arten. Eine Vielzahl von Pflanzenvarietäten wird deshalb nicht mehr angebaut, alte Tierrassen sind am Aussterben. Durch die Veränderung der Ökosysteme für den Anbau und durch die ausschliessliche Verwendung ertragreicher Arten können schwerwiegende Störungen auftreten.

Einfalt oder Vielfalt?

5.2. LANDSCHAFTSVERBRAUCH

Das Anwachsen der Siedlungsgebiete und der Bau von Verkehrsverbindungen haben zahlreiche Lebensräume zerstört oder beeinträchtigt. Jeden Tag weicht in der Schweiz eine Fläche in der Grösse von zehn Fussballfeldern der Bebauung. Der Druck auf Pflanzen und Tiere steigt von Tag zu Tag.

5.3. KLIMAVERÄNDERUNG

Die Klimaveränderung übt einen direkten Einfluss auf die Lebewesen aus. Die Veränderungen erfolgen rasch und erlauben nicht Tieren, Pflanzen und Menschen sich anzupassen.

Als Folge der durchschnittlichen Temperaturerhöhung wandern gewisse Pflanzen in höhere Lagen. Nach einer neueren Untersuchung beträgt diese Wanderung 30 Meter in rund zehn Jahren. Dadurch werden die weniger konkurrenzfähigen Pflanzen in den obersten Regionen immer weiter hinaufgedrängt. Wenn dann ein weiteres Aufsteigen in noch höhere Gebiete nicht mehr möglich ist, besteht die grosse Gefahr, dass zahlreiche Arten verschwinden. Darunter befinden sich Arten, die nur in den Alpen vorkommen.

In Europa beginnt der Frühling 6 bis 8 Tage früher als noch vor 30 Jahren. Das wirkt sich auf das Pflanzenwachstum aus und Vögel und Insekten, die zur Ernährung ihrer Nachkommen auf ganz bestimmte Pflanzen angewiesen sind, finden im richtigen Moment nicht mehr genügend Nahrung.

5.4. AUSROTTUNG

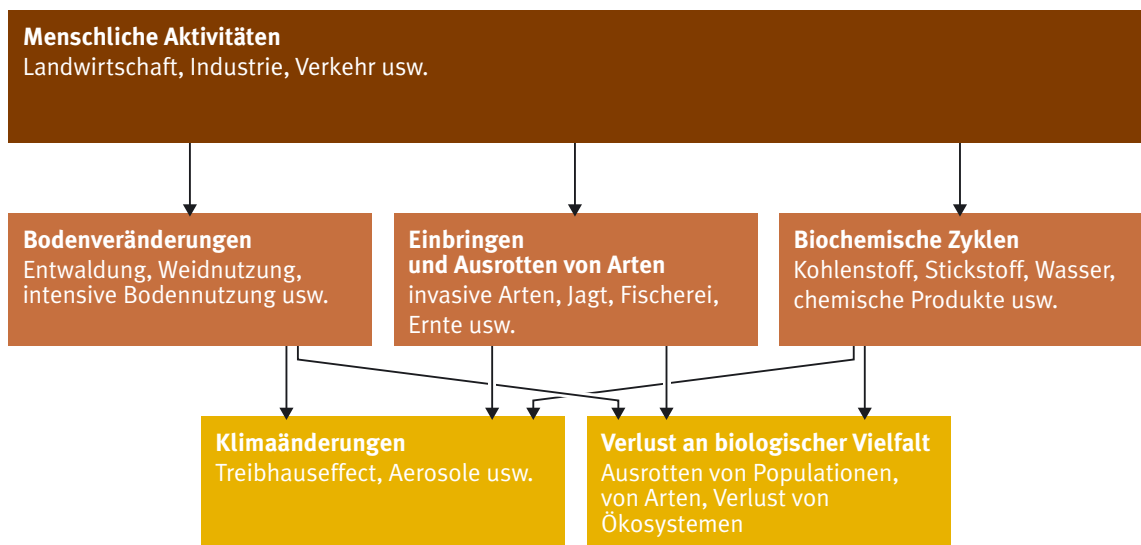
Die systematische Eliminierung, die verschiedenen Verschmutzungen und Vergiftungen und die Überdüngung der Landwirtschaftsflächen haben zum Verschwinden zahlreicher Tier- und Pflanzenarten geführt. Wolf, Bär und Luchs wurden in der Schweiz systematisch ausgerottet, der Fischotter hat die Gewässerverschmutzung nicht überstanden. Für die Vögel, Fische, Insekten und Pflanzen ist die Liste der Verschwundenen noch viel länger.

Siedlungen breiten sich aus...

5.5. EINGESCHLEPPTE ARTEN

Invasive Arten sind Tier- oder Pflanzenarten, die absichtlich oder unabsichtlich von ihrem Ursprungsort wegtransportiert wurden. Einige von ihnen bedeuten für die Biodiversität eine direkte Gefahr, denn sie vertreiben einheimische Arten und können das Funktionieren von Ökosystemen stören. In der Schweiz ist zum Beispiel die ursprünglich aus Amerika stammende Regenbogenforelle eine Konkurrenz für die einheimische Bachforelle. Beide Arten benützen dieselben Orte für die Fortpflanzung, aber die später eintreffende Regenbogenforelle zerstört das Gelege der Bachforelle, wenn sie ihre Eier am selben Ort in den Kies ablegt. Ohne Eingreifen des Menschen, der jedes Jahr Tausende von Jungfischen in die Gewässer einsetzt, wäre die Bachforelle schon längst verschwunden.

EINFLUSS MENSCHLICHER AKTIVITÄTEN



6. GESETZE IM DIENSTE DER BIODIVERSITÄT

Das Verhältnis Mensch-Natur hat sich in den vergangenen Jahrhunderten enorm verändert. Das verlangt nach einem anderen Blickwinkel. Das Verhältnis vergangener Zeiten, bei dem der Kampf gegen die Natur im Vordergrund stand, ist heute gefährlich, denn der Eingriff des Menschen ist zu gross geworden. Die Zukunft der Natur und damit auch der Biodiversität liegt heute in unserer Verantwortung.

Das wird auf der Ebene der Gesellschaft im Erlass von Gesetzen deutlich. In der Schweiz bestehen zwar die nötigen gesetzlichen Grundlagen für die Erhaltung und die Nutzung der Biodiversität, aber ihre Anwendung ist manchmal schwierig. Es fehlt an Geld und Personal und die Bestimmungen werden nur sehr zögerlich umgesetzt. Wir müssen deshalb unsere Anstrengungen vergrössern, wenn wir nicht zusehen wollen, wie die natürlichen Reichtümer aus unserem Land verschwinden.

Die Schweiz, die sich auf die Kriterien und Kategorien der IUCN stützt, veröffentlicht die Roten Listen der gefährdeten Arten. Sie verfügt seit den 1960er Jahren über ein Natur- und Heimatschutzgesetz, das zwar immer wieder ergänzt wurde, aber heute zur Erhaltung der Biodiversität nicht mehr genügt.

Auf internationaler Ebene hat die Schweiz 1994 die Konvention über die biologische Vielfalt ratifiziert. Deren Hauptziel liegt in der Entwicklung nationaler Strategien für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der Biodiversität. Eine solche Strategie fehlt für die Schweiz noch.

BUNDESGESETZE ZUM THEMA BIODIVERSITÄT

Das **Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz** (NHG) hat zum Ziel, die einheimischen Tier- und Pflanzenarten, die Biotope und Landschaften zu erhalten. Es gibt den Umweltschutzorganisationen ein Beschwerderecht, damit die Einhaltung der Gesetzgebung überprüft werden kann (Verbandsbeschwerderecht).

Das **Bundesgesetz über den Umweltschutz** (USG) hat zum Ziel, Menschen, Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume gegen schädliche oder lästige Einwirkungen zu schützen und die Lebensgrundlagen, insbesondere die biologische Vielfalt und die Fruchtbarkeit des Bodens, dauerhaft zu erhalten. Es regelt Einfuhr, Handel und Umgang mit gentechnisch veränderten Organismen.

Das **Bundesgesetz über den Wald** (WaG) hat zum Ziel, den Wald in seiner Fläche und in seiner räumlichen Verteilung zu erhalten, den Wald als naturnahe Lebensgemeinschaft zu schützen und dafür zu sorgen, dass er seine Funktionen, namentlich seine Schutz-, Wohlfahrts- und Nutzfunktion (Waldfunktionen) erfüllen kann. Schliesslich soll es auch die Waldwirtschaft fördern und erhalten.

Das **Bundesgesetz über die Landwirtschaft** (LwG) zielt insbesondere darauf ab, dass die Landwirtschaft durch eine nachhaltige und auf den Markt ausgerichtete Produktion einen Beitrag leistet an die sichere Versorgung der Bevölkerung, an die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen, an die Pflege der Kulturlandschaft.

Das **Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz der wildlebenden Säugetiere und Vögel** (JSG) und **über die Fischerei** (BGF) hat zum Zweck, die Artenvielfalt und die Lebensräume der einheimischen und ziehenden wildlebenden Säugetiere und Vögel zu erhalten und bedrohte Tierarten zu schützen.

Das **Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer** (GSchG) schützt die Gewässer vor nachteiligen Einwirkungen. Es soll insbesondere der Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen dienen, natürliche Lebensräume für die einheimische Tier- und Pflanzenwelt, Fischgewässer und Gewässer als Landschaftselemente erhalten sowie die natürliche Funktion des Wasserkreislaufs sichern.

Das **Bundesgesetz über die Raumplanung** (RPG) beauftragt die Kantone, die verschiedenen raumwirksamen Tätigkeiten aufeinander abzustimmen. Das Gesetz hat u. a. eine auf die erwünschte Entwicklung des Landes ausgerichtete Ordnung der Besiedlung zum Ziel, unter Berücksichtigung der natürlichen Gegebenheiten und der Bedürfnisse von Bevölkerung und Wirtschaft. Im Weiteren soll es mit Massnahmen der Raumplanung die Bestrebungen zum Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen wie Boden, Luft, Wasser, Wald und Landschaft unterstützen.

7. DIE BEDEUTUNG DER BIODIVERSITÄT

Mit dem zunehmendem Verbrauch der natürlichen Ressourcen und das Anhäufen von Schadstoffen geht ein stark gestörtes Funktionieren der Ökosysteme einher. So ist zum Beispiel die Ausbreitung von Algen in den Seen eine Folge der zu grossen Düngerverwendung.

Um zu verstehen, was die Bedeutung der Biodiversität ist, nehmen wir das Bild eines Turms aufeinander liegender Bleistifte zu Hilfe. Jeder Bleistift ist eine Art. Wenn wir einen Bleistift nach dem andern herausziehen, verstehen wir, was mit der Biodiversität geschieht. Am Anfang sind die Bleistifte noch leicht herauszuziehen. Je mehr man aber herausnimmt, desto fragiler wird die Sache. Man weiss nicht, wo der Punkt ist, da alles zusammenstürzt. Mit der Biodiversität verhält es sich gleich. Wann und wie wird die schleichende Erosion, den *point of no return*, erreichen? Wie viele Pflanzen- und Tierarten können wir den Ansprüchen der menschlichen Gesellschaft noch opfern? Auf diese Fragen gibt es heute keine genaue Antwort. Deshalb sollten wir Vorsicht walten lassen.



8. DIE VERSCHIEDENEN AKTEURE

Beim Thema Biodiversität muss man die Standpunkte der verschiedenen Akteure in unserer globalen Gesellschaft berücksichtigen. Für einen Schweizer Weizenproduzenten ist die Biodiversität nicht unbedingt das Gleiche wie für einen Hersteller von elektronischen Geräten oder für einen Holzfäller in Nigeria oder für einen gewöhnlichen Konsumenten oder für einen Biologen. Wir teilen aber alle zusammen die Verantwortung für die Zukunft des Planeten und seiner Bewohnerinnen und Bewohner.

Zum Verständnis der Biodiversität und ihrer Bedeutung ist auch eine umfassende wissenschaftliche Betrachtung unerlässlich, die auf Wissen aus unterschiedlichen Disziplinen beruht. Sie bildet eine Gelegenheit, Barrieren zwischen den Disziplinen zu überschreiten und die Naturwissenschaften bei der Suche nach Lösungen zur Erhaltung der Biodiversität mit den Human- und Sozialwissenschaften zu verbinden.

Je nach ihrem Spezialgebiet werden die Spezialisten für Biodiversität unterschiedliche Antworten geben:

- ❖ Naturwissenschaftler legen den Schwerpunkt auf naturkundliche Aspekte (Klima, Boden, Biodiversität usw.),
- ❖ Fachleute der Wirtschafts- und Humanwissenschaften konzentrieren sich auf die Probleme der wirtschaftlichen Entwicklung, der Ernährung, der Lebensbedingungen, des Wohlstandes,
- ❖ Technisch ausgerichtete Fachleute befassen sich mit Abfallfragen, den Risiken in der industriellen Produktion oder mit Gefahren im Zusammenhang mit der Gentechnik.

Die Herausforderung liegt im Zusammenführen dieser verschiedenen Blickrichtungen.

9. WARUM SOLL MAN SICH HEUTE MIT DER BIODIVERSITÄT BEFASSEN?

Mit dem Konzept der nachhaltigen Entwicklung kann man in Verbindung mit dem Vorsorgeprinzip diese verschiedenen Ansätze zusammenfassen und die unterschiedlichen Bedürfnisse der uns umgebenden Lebenswelt vermutlich besser berücksichtigen. Die nachhaltige Entwicklung bietet einen Rahmen, um die menschliche und wirtschaftliche Entwicklung zu steuern und gleichzeitig ein korrektes und optimales Funktionieren der natürlichen Umwelt auf lange Frist zu sichern.

9.1. DER GEDANKE DER NACHHALTIGEN ENTWICKLUNG

Zukünftige wie heutige Generationen haben ein Recht auf eine intakte Umwelt. Nachhaltige Entwicklung ist aber mehr als reiner Umweltschutz. Wirtschaftliche Effizienz ist gleich wie der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen für die Befriedigung unserer materiellen und immateriellen Bedürfnisse nötig. Und nur eine solidarische Gesellschaft ist in der Lage, die wirtschaftlichen Güter gerecht zu verteilen, unsere gesellschaftlichen Werte aufrecht zu erhalten und die natürlichen Ressourcen massvoll zu nutzen.

9.2. EINE TENDENZ, DIE MAN UMKEHREN KÖNNTE

Die Biodiversität ist das Ergebnis eines ganzen Evolutionsprozesses, bei dem ständig neue Arten entstehen und andere verschwinden. Das Verschwinden von Arten ist somit ein ganz natürlicher Vorgang.

Die Erde hat schon fünf Massenaussterben erlebt, darunter diejenige, die zum Verschwinden der Dinosaurier geführt hat. Dies hat offensichtlich die Biosphäre nicht in grossem Masse gestört, da sich jedes Mal wieder eine neue Biodiversität eingestellt hat. Neue Arten sind entstanden und haben die verschwundenen ersetzt. Muss man denn heute beunruhigt sein?

Bei den früheren Massenaussterben brauchte die Natur jeweils 10 Millionen Jahre, um sich wieder zu erholen. Dies liegt völlig jenseits von menschlichen Massstäben. Der nächste Verwandte des Menschen ist vor 2 Millionen Jah-

ARTENSTERBEN

Das Verschwinden von Arten ist ein durchaus natürlicher Vorgang, so wie das Entstehen neuer Arten auch. Einschneidend ist hingegen, wenn es sich um ein Massenaussterben handelt, bei dem die Aussterberaten ein sehr hohes Ausmass erreichen. Im Verlauf der Erdgeschichte haben solche Ereignisse fünfmal stattgefunden.

Das dramatischste Massenaussterben ereignete sich vor 250 Millionen Jahren. Nach Schätzungen sind damals mehr als 60% der Tierfamilien des Festlandes und mehr als 70% der marinen Tierarten verschwunden.

Das bekannteste Massenaussterben ereignete sich vor 65 Millionen Jahren. Damals verschwanden die Dinosaurier und es erschienen die Säugetiere, zu denen der Mensch gehört.

Es gibt mehrere Erklärungen für diese Aussterbeerscheinungen, aber die Diskussion hält an: langsames Aussterben oder brutaler Vorgang? Die einen sehen den Grund eher in einmaligen Ereignissen, in Katastrophen mit Folgen von planetarischem Ausmass, andere nennen langsamere Entwicklungen wie geologische Veränderungen oder Klimaänderungen als möglichen Grund.

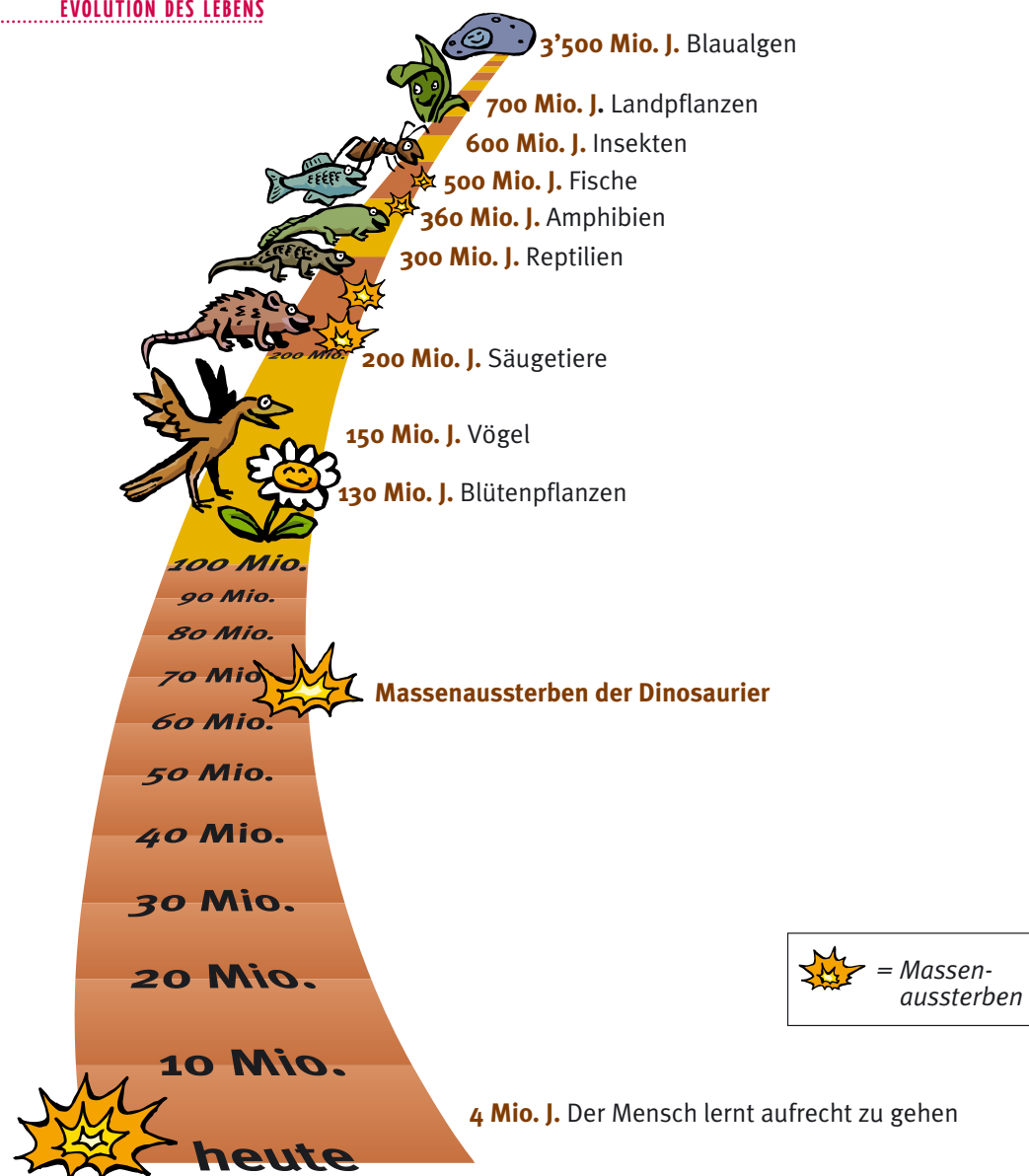
Gegenwärtig dreht sich die grosse Diskussion darum, ob wir Zeugen eines sechsten grossen Artensterbens sind, dessen Ursache beim Menschen und seinen Aktivitäten liegt.

ren erschienen, der *Homo sapiens* vor etwa 150'000 Jahren. Heute sehen wir uns dem massivsten Artensterben gegenüber, das die Erde je erlebt hat. Und im Unterschied zu früheren Artensterben liegt der Grund offensichtlich nicht in physikalischen Phänomenen oder Katastrophen, sondern im Handeln einer einzigen Art: des Menschen.

Dazu kommt, dass die Aussterberate grösser ist als das Entstehen neuer Arten und dass das Tempo zunimmt. Nun kann man fragen: Brauchen wir denn überhaupt so viele Arten? Warum soll man sich Sorge machen, wenn ja mehrheitlich nur Tiere, Pflanzen und Pilze betroffen sind? Man könnte ja auch argumentieren, wir müssten nur die für uns wichtigen Arten erhalten, die anderen seien ja bedeutungslos. Das wäre eine sehr enge Sicht der Dinge, denn jedes Tier und jede Pflanze erfüllt in seinem Lebensraum eine klar definierte Rolle, auch wenn dies für den Menschen nicht immer offensichtlich ist. Der Biber sorgt dafür, dass eine Blumenwiese nicht ganz unter Bäumen verschwindet. Ein Steinbock weidet die Pflanzen an Steilhängen ab und bereitet so Raum für neues Leben vor. Und was wäre die Natur um uns herum ohne die bestäubenden Bienen, Hummeln, Schmetterlinge und anderen Insekten? Wir können auch nicht endgültig sagen, welche Arten für den Menschen wirklich wichtig sind, denn ihr Nutzen kann im Verlaufe der Zeit rasch ändern. Der früher gejagte Tannenhäher wird heute als nützlicher Helfer bei der Fortpflanzung der Arve betrachtet. Die Giftschlange, die man vor noch nicht so langer Zeit ausrotten wollte, liefert uns heute ein wertvolles Medikament.

Der Verlust der Biodiversität ist ein Zeichen einer zu aggressiven Beziehung vom Mensch zu seiner natürlichen Umwelt. Andere Formen der Beziehung sind aber möglich, wenn sie sich an einer der grossen Strategien alles Lebendigen ausrichten: an der Kooperation. Eine solche Kooperation besteht schon zwischen bestimmten Arten, warum also kann man den Menschen nicht mit einbeziehen? Diese Richtung einschlagen heisst im Sinne von nachhaltiger Entwicklung handeln und ein Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität leisten.

EVOLUTION DES LEBENS



10. EINIGE BEGRIFFE

Abiotische Faktoren

Physikalisch-chemische Faktoren des Lebensraums wie Wasser, Temperatur, Licht usw., die einen Einfluss auf die Lebewesen ausüben.

Bestäubung

Die Bestäubung ist die Fortpflanzungsmethode vieler Pflanzen. Das männliche Pollenkorn trifft mit den weiblichen Organen der gleichen Art zusammen und befruchtet die Pflanze. Die meisten Pflanzen benötigen für den Pollentransport Tiere. Auch Wind und Wasser sind Bestäubungsfaktoren, jedoch weniger wirksam.

Biodiversitätskonvention (Convention on Biological Diversity CBD)

Dieser internationaler Vertrag, der am Erdgipfel von Rio 1992 unterzeichnet und von der Schweiz 1994 ratifiziert wurde, verfolgt drei Ziele: Erhalt der biologischen Vielfalt, ihre nachhaltige Nutzung und die gerechte Verteilung der Erträge aus der Nutzung der biologischen Ressourcen.

Biosphäre

Der von Lebewesen besiedelte Teil der Erde.

Gen

Teil des genetischen Materials (DNA), das die besonderen Eigenschaften jedes Individuums in Form eines Codes enthält.

Intensive Landwirtschaft

Die intensive Landwirtschaft zeichnet sich durch einen hohen Einsatz von chemischen Produkten aus und strebt eine Maximierung der Produktion an. Man bezeichnet sie manchmal auch als produktionsorientierte Landwirtschaft. Zahlreiche Probleme ergeben sich aus der massiven Verwendung von Kunstdünger: Gewässer- und Bodenverschmutzung, Verschwinden von Arten usw.

Invasive Art

Tier- und Pflanzenarten aus anderen Ländern oder Kontinenten, die einheimische Arten verdrängen. In der Regel haben sie in ihren neuen Lebensräumen wenig natürliche Feinde.

IUCN (International Union for the Conservation of Nature)

Die Internationale Naturschutz-Union IUCN ist die wichtigste Organisation, die sich mit Naturschutz befasst. Sie wurde am 5. Oktober 1948 gegründet. Pro Natura ist Gründungsmitglied. Ihre Aufgabe besteht darin, die Menschen auf der ganzen Welt zu beeinflussen, zu ermutigen und zu unterstützen, damit die Natur umfassend und in ihrer Vielfalt erhalten wird und damit die Nutzung der natürlichen Ressourcen auf eine gerechte und nachhaltige Art und Weise erfolgt. Die IUCN umfasst 83 Staaten, 114 Regierungsstellen, über 800 Nichtregierungsorganisationen und über 10 000 Fachleute und Wissenschaftler aus über 180 Ländern. Ihr Sitz ist in Gland in der Schweiz. www.iucn.ch

Landschaft

Gegliedeter Ausschnitt eines Gebietes, das von einem bestimmten Punkt aus gesamthaft wahrgenommen wird und von natürlichen geomorphologischen, ev. auch hydrologischen und faunistischen, Elementen geprägt ist. Sie können ganz oder teilweise im Zusammenhang mit menschlichen Tätigkeiten stehen und künstlich entstanden sein.

Lebensraum (Habitat)

Ort und natürliche Umwelt, wo eine Art lebt.

Point of no return - Kippen eines Ökosystems

Eine ökologische Krise kann ein punktuell und reversibles Ereignis auf der Ebene eines Ökosystems sein. In der Regel haben ökologische Krisen aber grössere und langfristige Auswirkungen. Denn es geht dann um eine Abfolge von Ereignissen, die auseinander hervorgehen, bis es zu einem Bruch kommt. Von da an ist eine Rückkehr in den vorherigen Zustand nicht mehr möglich, ein neuer Zustand etabliert sich.

Nachhaltige Entwicklung

Die nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der gegenwärtigen Generation befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht mehr befriedigen können.

Ökosystem

Das Ökosystem bezeichnet eine selbstregulierte ökologische Grundeinheit, in die sich die komplexeren ökologischen Systeme aufteilen können. Es handelt sich um einen Schlüsselbegriff in der Ökologie zur Unterteilung der Biosphäre. Ein Ökosystem stellt einen einheitlichen natürlichen Lebensraum dar (z. B. Weiher, Wald usw.).

Rote Liste

Die Roten Listen enthalten die gefährdeten Tier- und Pflanzenarten. Sie werden von Spezialisten von IUCN erstellt. Viele Arten wurden aber noch nicht untersucht und sind deshalb nicht beurteilt. Die Roten Listen bilden «lediglich» eine wichtige Grundlage für eine mögliche Unterschutzstellung der Arten, enthält aber keine Massnahmen zu deren Schutz. www.redlist.org, www.bafu.admin.ch/artenvielfalt.

Vorsorgeprinzip

Das Vorsorgeprinzip ist eine Vorsichtsmassnahme. Solange in Anbetracht der aktuellen wissenschaftlichen und technischen Kenntnisse keine Gewissheit besteht, zielt das Vorsorgeprinzip darauf ab, wirksame und verhältnismässige Massnahmen zu ergreifen, um das Risiko schwerwiegender und irreversibler Schäden abzuwenden.

11. BIBLIOGRAPHIE

11.1. REFERENZLITERATUR

EDWARDS P. J., KLAUS G., SCHMID B., SCHMILL J., *Biologische Vielfalt: Perspektiven für das neue Jahrhundert*, Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Birkhäuser Verlag, Basel, 2001

NFP 48, *Alpenvielfalt*, Themenheft IV des NFP 48 «Landschaften und Lebensräume der Alpen», Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Bern, 2007.

FORUM BIODIVERSITÄT SCHWEIZ, *Biodiversität in der Schweiz: Zustand, Erhaltung, Perspektiven*, Haupt Verlag, Bern, 2004

PRO NATURA, *Was bringt Artenvielfalt?*, Ein Argumentarium von Pro Natura, 2007, erhältlich im PDF-Format unter www.pronatura.ch/content/data/070824_argum-arten_de.pdf

DEZA-MAGAZIN, *Eine Welt. Bedrohte Biodiversität, nicht nur für Entwicklungsländer problematisch*. Das DEZA-Magazin für Entwicklung und Zusammenarbeit Nr. 2/Juni 2008: http://www.deza.admin.ch/ressources/resource_de_167926.pdf

11.2. EINIGE LINKS ZUM THEMA BIODIVERSITÄT

www.bafu.admin.ch

Die Website des Bundesamtes für Umwelt gibt Auskunft über aktuelle Fragen zur Biodiversität in der Schweiz.

www.biodiversitaet.ch

Die Website des Forums Biodiversität Schweiz gibt Auskunft über alles, was mit Biodiversität in der Schweiz zu tun hat (mit Informationen für Schulen).

www.biodiversitaet.info

Unterrichtsmaterialien, welche den Schülerinnen und Schülern das Thema biologische Vielfalt näherbringen.

www.biofotoquiz.ch

Auf spielerische Art Pflanzen und Tieren kennen lernen.

www.birdlife.ch

Die Website des Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz mit seiner Kampagne «Biodiversität – Vielfalt ist Reichtum».

www.kids-for-the-alps.net

Die Website der Umweltbildungskampagne des WWF über die Biodiversität in den Alpen «Kids for the Alps». Die Kampagne richtet sich an Kinder zwischen 9 und 13 Jahren, die in den alpinen Gebieten von sieben europäischen Ländern leben. Mit Vorschlägen für Aktivitäten.