



"Jeder dumme Junge kann einen Käfer zertreten. Aber alle Professoren der Welt können keinen herstellen." (Schopenhauer (17))

Text & Konzept: Ursina von Planta

Überarbeitung: Urs Treier, Jacques Studer

Layout & Fotos Titelseite: Jacques Studer

Quellen: Quellen werden jeweils nach dem Text mit einer

arabischen Zahl in Klammer (1) angebeben. Das Quellenverzeichnis befindet sich am Ende des Ka-

pitels 1 auf der Seite 25.

Ort und Datum: Freiburg im Uechtland, im März 2006



Der 8. GEO-Tag der Artenvielfalt am Sensegraben entstand auf Initiative des Vereins O.S.K.A.R.

INHALTSVERZEICHNIS

HINTERGRUNDINFORMATION 1.

	Einleitung	1
	Biodiversität	2
	Vielfalt ist Leben	3
	Landschaft und Lebensräume	4
	Der Wert der Biodiversität	5
	Was ist eine Art	6
	Wie viele Arten gibt es	7
	Rückgang der Artenvielfalt	8
	Beispiele zum Artensterben: der Dodo	9
	Beispiele zum Artensterben: der Kakapo	11
	Beispiele zum Artensterben: das Auerhuhn	13
	Bedrohte Arten in unserer Kulturlandschaft	17
	Massnahmen zum Schutz der Biodiversität	18
	Eingeschleppte und eingeführte Arten	19
	Hotspots der biologischen Vielfalt	21
	Besonderer Lebensraum Aue	22
	Der Sensegraben - Aue von nationaler Bedeutung	23
	Der Flussuferläufer	24
	Quellen	25
2.	ZUM VERTIEFEN	
	Ausstellungen 2006	26
	Wussten Sie dass	27
	Weiterführende Literatur & Internet Links	28
3.	UNTERRICHTSHILFEN	38
	Arbeits- und Lösungsblätter 1 - 7	
	Folien 1 - 6	
	Vorlagen Memory und Quartett	

DANK

Der GEO-Tag der Artenvielfalt am Sensegraben kann Dank der finanziellen Unterstützung der folgenden Unternehmen, Organisationen und Institutionen durchgeführt werden:

Avec le soutien de la Loterie Romande

Le Bureau de la protection de la nature et du paysage Büro für Natur- und Landschaftsschutz

















- Fabromont AG
- Rivella
- Raiffeisen
- National Versicherung
- Lehmann Vision
- Deutschfreiburger Heimatkundeverein
- Botanischer Garten Freiburg
- FriBat Fledermausschutz Freiburg
- Foto Klub Sense
- Amt für Wald, Wild und Fischerei des Kantons Freiburg
- Gemeinde Schmitten
- Gemeinde Wahlern Schwarzenburg
- Gemeinde Albligen
- Gemeinde Alterswil
- Gemeinde Guggisberg
- Gemeinde Ueberstorf



Einleitung

Die Vielfalt an Lebensformen, die seit mehreren Milliarden Jahren auf der Erde gedeiht, ist wohl das Grösste, das unser Planet hervorgebracht hat. In jüngster Zeit aber wird diese Vielfalt immer stärker bedroht. Noch vor 50 Jahren war es kein Problem jeden Tag eine andere Apfelsorte zu essen. Heute findet man beim Einkaufen mit Mühe und Not noch 5 verschiedene Sorten. Nicht nur die Apfelvielfalt im Alltag hat abgenommen, sondern auch zahlreiche wild lebende Pflanzen- und Tierarten (z. B. Auerhuhn oder Flussregenpfeifer) sind gefährdet und viele natürliche Lebensräume (z. B. Hochmoore oder Auenlandschaften) werden durch menschliche Aktivitäten beeinträchtigt oder zerstört. Die biologische Vielfalt bildet aber die wichtigste Lebensgrundlage für den Menschen, dennoch wird ihr zu wenig Beachtung geschenkt.

Die vorliegende Unterrichtshilfe hat zum Ziel, Lehrpersonen und Kinder für die Bedeutung der biologischen Vielfalt zu sensibilisieren und ihnen einen Einblick in die unermessliche Vielfalt an Lebensformen zu ermöglichen. Sie soll nicht nur Wissen vermitteln, sondern auch zum Staunen und Nachdenken anregen. Gleichzeitig soll sie auch auf die Bedrohung der biologischen Vielfalt aufmerksam machen und zu ihrem Schutz motivieren.

Diese Unterrichtshilfe richtet sich sowohl an die Primar- wie auch an die Orientierungsstufe. Sie ist als Ideensammlung zu betrachten und es ist den Lehrpersonen freigestellt, einzelne Themen herauszupicken und weiter zu entwickeln. Die Unterrichtshilfe gliedert sich in drei Teile:

- 1. HINTERGRUNDINFORMATION (erklärender Teil)
- 2. ZUSATZINFORMATIONEN ZUM VERTIEFEN (Ausstellungen, Literatur, Internet-Links)
- 3. UTERRICHTSHILFEN (Arbeitsblätter, Folien, Vorlagen)



Ananas Reinette

BIODIVERSITÄT

Biodiversität lässt sich mit "Vielfalt des Lebens" oder "Biologische Vielfalt" übersetzen. Der Begriff umfasst die Gesamtheit aller Lebewesen, vom Lebensraum über die einzelnen Arten bis zu den Genen.

Der Begriff "Biodiversität" ist ein recht junger Begriff, der in den USA während des "National Forum on BioDiversity" geprägt wurde, das im September 1986 stattfand. Der Begriff ist ein Kürzel für "biological diversity". Nach dem Gipfel von Rio 1992 ist der Begriff in den täglichen Sprachgebrauch eingeflossen und zu einem Schlagwort für Wissenschaft und Politik geworden.

Der Begriff leitet sich von bios (griechisch = das Leben) und diversitas (lateinisch = Vielfalt, Vielfältigkeit) ab.

Biodiversität lässt sich auf drei Organisationsstufen unterscheiden:

1. Genetische Vielfalt

Die genetische Vielfalt ist die Vielfalt der vererbbaren Merkmale, der Gene. Die Ausprägung eines einzelnen Individuums wird unter anderem durch die Informationen seiner Gene bestimmt. Je vielfältiger die Gene in einer Gruppe von Lebewesen sind, desto vielfältiger werden die Individuen dieser Population sein. Die genetische Vielfalt innerhalb einer Population kann vereinfacht als die Gesamtzahl der verschiedenen Ausbildungsformen (Allele) von Genen, z. B. Augenfarben oder Haarfarben, erfasst werden. Zur genetischen Vielfalt gehört auch die Vielfalt der Sorten und Rassen bei Nutzpflanzen und -tieren.

2. Artenvielfalt

Die Artenvielfalt umfasst die Gesamtheit der verschiedenen Arten eines bestimmten Lebensraumes, eines Landes oder der gesamten Biosphäre.

3. Vielfalt an Lebensräumen

Zur Biodiversität zählen auch die Vielfalt der Lebensgemeinschaften, in denen Arten leben, die Vielfalt der Ökosysteme, an denen diese Lebensgemeinschaften teilhaben, und die Komplexität ökologischer Wechselwirkungen (1).

Bild oben: Genetische Vielfalt (Farben) beim kriechenden Günsel (Ajuga reptans) Bild mitte: Artenvielfalt in einer extensiv genutzten Wiese

Bild unten: Vielfalt an Lebensräumen in der Kulturlandschaft



Fotos: Jacques Studer

VIELFALT IST LEBEN!

Am Anfang war Einfalt. Nach der heute allgemein anerkannten Evolutionstheorie, stammen alle Lebewesen von der gleichen Urzelle ab. Diese entstand vor etwa 3 Milliarden Jahren. Aus ihr hat sich die Vielfalt entwickelt, die wir heute kennen. Die Mannigfaltigkeit der Lebewesen und ihrer Beziehungen untereinander kann vom Laien als blosses Spiel der Natur, als unnötiger Luxus, betrachtet werden (2).

Die Entwicklung zur Vielfalt des Lebens ist eine Antwort des Lebens auf die vielfältigen und immer ändernden Anforderungen der Umwelt.

Getreidemonokulturen und Fichtenplantagen scheinen vordergründig zu beweisen, dass es mit weniger Vielfalt auch geht. In Wirklichkeit sind diese Monokulturen viel empfindlicher gegenüber Krankheiten, Schädlingen oder extremen Wetterbedingungen. Werden Maiskulturen nicht chemisch oder biologisch behandelt, so werden sie von Schädlingen befallen und der Ertragsausfall bei der Ernte ist sehr gross. Der wichtigste Maisschädling ist der Maiszünsler. Dieser kleine Schmetterling legt seine Eier in die Stängel der Maispflanzen und die Raupen ernähren sich davon. Auch die Borkenkäferschäden in den vergangenen Jahren haben die Anfälligkeit der Fichtenmonokulturen zum Vorschein gebracht. Währenddem zahlreiche Fichtebestände befallen und zum Absterben gebracht wurden, konnte sich der Borkenkäfer in Mischwäldern kaum ausbreiten. Vielfalt führt also zu Gleichgewicht und Stabilität.



Foto: Jacques Studer

Vom Sturm Lothar beeinträchtigter und anschliesssend von Borkenkäfer befallener Fichtenbestand.

FOLIE 1: VIELFALT

FOLIE 2: APFELSORTEN

ARBEITSBLATT 1: VIELFALT

ARBEITSBLATT 2: APFELSORTEN+APFELDEGUSTATION

LANDSCHAFT UND LEBENSRÄUME

Eine Landschaft setzt sich aus verschiedenen Lebensräumen zusammen. Jeder Lebensraum seinerseits beherbergt eine Vielzahl unterschiedlicher Pflanzen und Tiere.

Von Natur aus ist die Landschaft Mitteleuropas eine Waldlandschaft. Nur wenige felsige Steilhänge, See- und Flussufer, sowie grössere Moorkomplexe dürften nach der letzten Eiszeit vor 10'000 Jahren waldfrei gewesen sein. Erst in der jüngeren Steinzeit vor ca. 5 000 Jahren begann der Mensch mit seinem Vieh und später mit dem Ackerbau, die geschlossene Waldfläche zu lichten. Damit entstand aus der ursprünglichen Naturlandschaft eine land- und forstwirtschaftlich geprägte Kulturlandschaft und mit ihr zahlreiche neue Lebensräume, die von Arten besiedelt wurden, die aus den Steppen Asiens nach Europa einwanderten. Unter ihnen sind Kornblume, Feldgrille, Feldlerche oder Feldhase zu nennen.



Mit der Landwirtschaft hat der Mensch vor ca. 5 000 Jahren begonnen, seine Umwelt zu verändern und hat neue Lebensräume geschaffen.

FOLIE 3: LEBENSRÄUME

ARBEITSBLATT 3: BIODIVERSITÄT

In Teamarbeit einen Lebensraum (z. B. Schulrasen, Wiese, Steinhaufen usw.) auswählen und Arten (entweder mit Bestimmungsbuch oder einfach aufzeichnen lassen) bestimmen. Jedes Team muss eine gleich grosse Fläche haben (entweder Holzreifen aus der Turnhalle oder 2 m x 2 m abmessen), um die Vielfalt vergleichen zu können.

DER WERT DER BIODIVERSITÄT

Was ist eine Amsel Wert? Vermutlich nicht viel mehr als einige Rappen, wenn man nur die Federn und das Fleisch berücksichtigt und vielleicht einige Hundert Franken, wenn die Leistungen, die sie erbringt, wie das Fressen von Ungeziefer, mitgerechnet werden. Der herrliche Gesang der Amsel lässt sich aber nicht beziffern, so wie es absurd wäre, den Gemütswert einer Mozart-Symphonie durch den Preis einer eingesparter Aspirin-Tablette ausdrücken zu wollen (2).

Naturgüter sind wie Kulturgüter. Sie sollen nicht nur erhalten werden, weil sie nützlich sind, sondern weil sie einmalig und unersetzlich sind.

Dennoch hat auch die Biodiversität ihren Nutzen und von ihre Erhaltung hängt letztlich auch unser eigenes Überleben ab. Ökosysteme leisten wichtige Dienste und sind für die Aufrechterhaltung von Wasser- und Stickstoffkreislauf, die Klimaregulation, den Verwesungsprozessen oder die Verhinderung von Erosion unentbehrlich. Aus Pflanzen und Tieren gewinnen wir Nahrungs- und Arzneimittel. Fledermäuse, Vögel und Insekten spielen eine wichtige Rolle bei der Bestäubung von Pflanzen und für die Schädlingsbekämpfung und Unkrautkontrolle im biologischen Landbau sind die tierische Nützlinge nicht mehr wegzudenken. Aber auch für Tourismus, Freizeit und Erholung sind naturnahe Lebensräume von grosser Bedeutung. Der ökonomische Wert der biologischen Vielfalt wird leider häufig unterschätzt und grenzt an Werte, die vermutlich kaum bezahlbar sind.



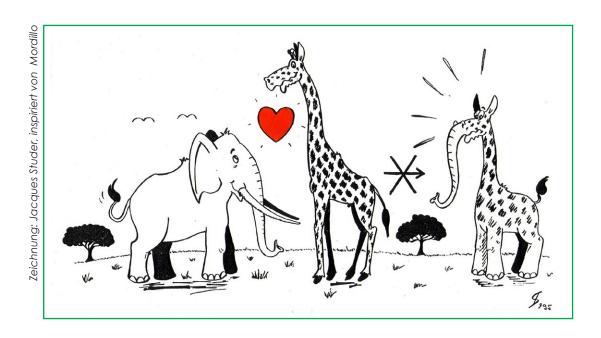
Wie viel ist Schönheit Wert?

WAS IST EINE ART

Unter dem Begriff Art wird eine Gruppe von gleichen Lebewesen zusammengefasst, die sich untereinander fortpflanzen können und fortpflanzungsfähige Nachkommen erzeugen. Arten können weiter unterteilt werden in Unterarten, Varietäten, Rassen und Sorten. Sumpfdotterblume, Kreuzspinne, Schimpansen und Menschen sind Arten. Dackel, Pitbull und Chiwowa sind Rassen der Unterart Hund, welche der Art Wolf angehört.

Klassifikation des Hundes und der Katze

	Hund	Katze
Überfamilie	Hundeartige (Canoidea)	Katzenartige (feloidea)
Familie	Hunde (Canidae)	Katzen (felidae)
Unterfamilie	echte Hunde (Canini)	Kleinkatze (felinae)
Gattung	Hund (canis)	Katze (felis)
Art	Wolf (Canis lupus)	Wildkatze (felis silvestris)
Unterart	Haushund (canis lupus familiaris)	Hauskatze (felis silvestris forma catus)





Berner Rosenapfel

Weitere Ideen zum Thema Vielfalt

- Collagen herstellen: mit Digitalkamera Aufnahmen von Ohren, Augen, Nasen usw. machen und vielfältig zusammenstellen.
- vielfältige Fabelwesen erfinden (verschiedene Arten miteinander vermischen)

FOLIE 4: ARTENMIX

WIE VIELE ARTEN GIBT ES

Wie viele Tier- und Pflanzenarten es überhaupt gibt, ist nicht bekannt. Bis heute wurden rund 1,75 Millionen Arten beschrieben. Wissenschafter schätzen aber, dass es zwischen 3 und 30 Millionen verschiedene Arten geben soll. Mehr als die Hälfte der bekannten Arten sind Insekten. Die Säugetiere, zu denen der Mensch gehört, sind lediglich mit 4 000 Arten vertreten. In der Schweiz wird geschätzt, dass es über 50'000 Tier-, Pflanzen- und Grosspilzarten gibt (3).

Viele der in der Schweiz vorkommenden Arten sind bedroht, wie die neben stehende Tabelle zeigt (3).

Artengruppe	Beurteilte Arten								
	verschollen oder ausgestorben		bedroht gefährdet verletzlich		selten und pot. gefährdet		nicht gefährdet		Bekannte Arten 1)
	abs	%	abs	%	abs	%	abs	%	abs
Tiere 2)	135	5%	967	35%	319	12%	1305	48%	2726
Säugetiere	3	4%	27	33%	15	18%	37	45%	82
Säugetiere (ohne Flederm.)	2	4%	15	27%	4	7%	35	63%	56
Fledermäuse	1	4%	12	46%	11	42%	2	8%	26
Brutvögel	6	3%	71	36%	24	12%	94	48%	195
Reptilien	1	7%	11	73%	1	7%	2	13%	15
Amphibien	3	15%	16	80%	0	0%	1	5%	20
Fische und Rundmäuler	7	13%	21	39%	14	26%	12	22%	54
Weichtiere	3	1%	87	32%	50	19%	130	48%	270
Schnecken	2	1%	79	32%	42	17%	121	50%	244
Muscheln	1	4%	8	31%	8	31%	9	35%	26
Insekten	112	5%	734	35%	215	10%	1029	49%	2090
Bienen	67	12%	192	33%	37	6%	279	49%	575
Ameisen	3	2%	43	33%	17	13%	69	52%	132
Tagfalter	0	0%	100	52%	13	7%	79	41%	192
Schnaken	2	1%	44	29%	21	14%	84	56%	151
Laufkäfer + Sandlaufkäfer	32	6%	116	23%	72	14%	285	56%	505
Wasserkäfer	0	0%	97	63%	12	8%	46	30%	155
Netzflügler	0	0%	21	18%	10	9%	85	73%	116
Heuschrecken	5	5%	62	56%	0	0%	43	39%	110
Libellen	5	3%	42	33%	5	17%	29	47%	81
Eintagsfliegen	1	1%	35	43%	21	26%	25	30%	82
Farn- und Blütenpflanzen	51	2%	993	32%	429	15%	1534	52%	3144
Moose 3)	5	0%	182	18%	214	21%	629	61%	1030
Flechten 4)	38	5%	257	36%	107	15%	311	44%	787
Baumflechten	22	4%	208	41%	84	16%	199	39%	520
Erdflechten	16	8%	49	25%	23	12%	112	56%	267



Foto: Jacques Studer

FOLIE 5: ARTENLANDSCHAFT

ARBEITSBLATT 4: ARTENGRUPPEN

¹⁾ Anzahl beurteilte und wegen ungenügender Datenlage nicht beurteilte Arten

²⁾ Stand 1994, ausser Brutvögel 2001 und Libellen 2002

³⁾ Stand 1992

⁴⁾ Stand 2002

RÜCKGANG DER BIOLOGISCHEN VIELFALT

Die Tier- und Pflanzenwelt Mitteleuropas dürfte ihre höchste Vielfalt in der traditionellen Kulturlandschaft des 18. Jahrhunderts erreicht haben. Mit der industriellen Revolution um 1850 hat die Kulturlandschaft ihre typischen Gesichtszüge verloren. Intensivere und rationellere Produktionsmethoden in der Landwirtschaft und der wachsende Bedarf an Siedlungsflächen führten zur Vereinheitlichung der Landschaft und zum Verlust von Strukturelementen wie freistehende Bäume, Hecken, Feuchtgebiete oder Fliessgewässer. Mit diesen Elementen ging auch der Lebensraum vieler Pflanzen- und Tierarten verloren. Sie wurden zum Rückzug gezwungen und, falls Sie keinen Ersatzlebensraum fanden, starben sie aus.

ARTENSTERBEN IST EIN NATÜRLICHER PROZESS

Leben und Tod sind untrennbar miteinander verbunden. Seit es Leben auf der Erde gibt, sind Pflanzen- und Tierarten entstanden, wieder verschwunden und neue, an veränderte Umweltbedingungen angepasste Arten sind erschienen. Weit mehr Arten als heute existieren, haben sich in den Jahrmilliarden seit der Lebensentstehung auf unserem Planeten entwickelt und sind nach unterschiedlich langen Auftritten wieder von der Bühne verschwunden. Eine der natürlichen Ursachen für ihr Aussterben war die Entstehung von neuen Arten. Sie wurden als Räuber, Konkurrenten oder einfach als Veränderer der Umwelt übermächtig für jene Arten, denen passende Antworten auf die neuen Herausforderungen fehlten. Denn überleben tut nur, wer der den äusseren Umweltbedingungen angepasst ist (4).

DER MENSCH ALS URSACHE FÜR DAS ARTENSTREBEN

Durch direktes oder indirektes Eingreifen des Menschen sind jedoch in kürzerer Zeit viel mehr Arten ausgestorben, als dass es in einem natürlichen Prozess geschehen wäre (5). Es wird angenommen, dass die Abnahme der Artenzahl heutzutage 1000 bis 10'000 Mal grösser ist als vor dem Eingreifen das Menschen. Dieser Artenschwund ist in erster Linie auf die Zerstörung der Lebensräume und besonders des tropischen Regenwaldes zurückzuführen. Wissenschaftler schätzen, dass jährlich mehrere Tausend Arten verschwinden. Ein solches Massenaussterben ist in der Erdgeschichte nicht einmalig. Die bekannteste biologische Krise ereignete sich vor 65 Millionen Jahren und machte der Herrschaft der Saurier ein Ende. Damit wurde die Voraussetzungen geschaffen für die Entfaltung der Säugetiere (6).



Hansuli

BEISPIELE ZUM ARTENSTERBEN: DER DODO

Der Dodo, auch Dronte genannt, (Raphus cucullatus) war ein truthahngrosser Vogel, der ausschliesslich auf den Inseln Maurtius und Reunion lebte. Er war ca. einen Meter gross und wog ca. 23 Kilo.



Quelle: www.wikipedia.com

Im Jahr 1505 kamen die ersten portugiesischen Seefahrer auf die Insel Mauritius und brachten Schweine, Hunde, Affen und Ratten mit. Nebst der Bejagung durch die Seeleute führten diese verwilderten Mitbringsel, welche die Bodennester plünderten zum Aussterben der Art. Der letzte Dodo ist zwischen 1660 und 1690 ausgerottet worden.

Nachstehend wird David Quammen, zitiert (7). "Die plumpe, riesenhafte taubenähnliche Vogelart, die schliesslich die Bezeichnung Raphus cucullatus erhielt und die wir unter dem geläufigen Namen Dodo kennen, hatte lange Zeit auf Mauritius gelebt. Niemand weiss, wie lange. Wahrscheinlich hielt sich die Stammreihe dort schon viele Tausende von Jahren auf. Das Tier war ein entwicklungsgeschichtlicher Erfolg; es hatte sich gut an die örtlichen Lebensbedingungen angepasst. Es existierte nirgends sonst.

Höchstwahrscheinlich ernährte sich der Dodo von Früchten. Vielleicht frass er auch, wenn sich die Gelegenheit bot, Samen und Knollen. Er wurde gross und kräftig, speicherte in einem Masse fett, und rannte auf stämmigen Beinen durch den Wald. Ein Schnellläufer war er wahrscheinlich nicht, auch nicht das was wir als anmutig bezeichnen würden, aber in seinem Kontext vermochte er sich gut zu behaupten. Sein Körper war zwar gewachsen, nicht aber seine Flügel, und irgendwann hörte er auf zu fliegen.

Die Flugunfähigkeit bedeutete den Verlust der Fluchtmöglichkeit bei Verfolgung. Aber das war nur ein kleines Opfer, da der Dodo sich in einem Ökosystem entwickelt hatte, das arm an Raubtieren war. In seinem ursprünglichen Zustand beherbergte Mauritius keine Land bewohnenden Säugetiere - keine Nagetiere, keine Fleischfresser, keine Menschen. Es gab einige grosse Reptilien, aber keines von denen konnte einem dreissig Pfund schweren Vogel mit einem Schnabel von der Durchschlagskraft eines Klauenhammers Angst einjagen.

Die Flugunfähigkeit zwang den Dodo dazu, sein Nest auf dem Boden zu bauen. Auch das stellte kein Problem dar, denn in diesem Ökosystem waren Bodennester ebenso ungefährdet wie unaufwendig zu bauen. Mag sein, dass der Dodo ein Kuhle aus Gras bildete, die dann das Ei aufnahm, wie eine historische Quelle behauptet. Der gleichen Quelle zufolge bestand das Gelege des Dodo aus einem einzigen weissen Ei, das ungefähr Birnen Grösse hatte. Offenbar enthielt der Kropf des Dodo Kiesel, die mithalfen, die Nahrung zu zerschroten. Der scharf gekrümmte Schnabel diente ihm möglicherweise dazu, aus grossen Früchten, die er mit den Klauen am Boden festhielt, Stücke herauszureissen. Ein neuerer Historiker ist zu dem Schluss gelangt, dass der Dodo zwar nicht schwimmen konnte, aber auch nicht wasserscheu war und ebenso gern in Wasser badete wie reichlich Wasser trank (7).

DAS SCHICKSAL ANDERER VOGELARTEN

Nach 1690, dem Zeitpunkt des Aussterbens des Dodo, sind weltweit mindestens noch weitere 85 Vogelarten verschwunden. 13 gehen auf das Konto des jagenden Menschen. Etwa 11 Arten wurden durch Verfolgung oder möglicherweise auch durch die Prädation durch Katzen, Ratten und anderen Tierarten ausgerottet, die in ihren Lebensraum eindrangen. Weitere 14 Arten starben in Folge der Zerstörung ihres natürlichen Lebensraumes. Die anderen Arten sind auf natürliche Weise ausgestorben oder im Konkurrenzkampf mit besser angepassten Arten, die in ihre Lebensräume vordrangen, zum Verschwinden verurteilt worden (8).

Forscher haben die durchschnittliche Lebenserwartung einer Vogelart aufgrund von fossilen Funden in geologischen Schichten berechnet. Diese betrug vor 400'000 Jahren 2 Millionen Jahre. Am Ende der letzten Eiszeit vor 10'000 Jahren ist die Lebenserwartung einer Art auf 50'000 Jahre gesunken. Ein noch drastischer Niedergang begann mit dem missionarischen Aufbruch des Menschen zur Zivilisation der ganzen Welt. Die durchschnittliche Lebenserwartung in unserer Zeit beträgt für eine Vogelart nur noch 32'000 Jahre (8).

ARBEITSBLATT 5: DODO-QUIZ

BEISPIELE ZUM ARTENSTERBEN: DER KAKAPO

Der Kakapo oder Eulen-Papagei ist ein grosser, dicker und flugunfähiger Papagei, der nur auf Neuseeland vorkommt. Es gibt weltweit noch weniger als 100 Kakapos! In aufwendigen Schutzprogrammen werden die wenigen Kakapos überwacht und gepflegt. Nachstehend die Erläuterungen einer Expedition auf der Suche nach Kakapos auf Neuseeland (9).



Quelle: www.wikipedia.com

"Von allen Lebewesen, nach denen wir in diesem Jahr suchten, war der Kakapo vermutlich das eigenartiaste, das faszinierendste und ausserdem eines der seltensten und am schwersten aufzutreibenden. Früher, bevor Neuseeland von Menschen besiedelt wurde, gab es Hunderttausende von Kakapos. Dann aab es Tausende, dann Hunderte. Dann gab es nur noch vierzig... und es ging abwärts. Hier im Fjordland, das jahrtausendlang die Hochburg des Vogels gewesen ist, scheint es heutzutage keinen einzigen mehr zu geben.

Don Merton weiss besser als sonst jemand über diese Vögel Bescheid und ist zum einen mitgekommen, um uns zu führen, zum anderen aber auch, weil dieser Flug ins Fjordland ihm die Gelegenheit bietet, ein weiteres Mal zu überprüfen, ob der letzte unwiderruflich verschwunden ist.

Seufzend legt er die Süsskartoffel zurück auf den Boden. "Wir nennen diese Stelle Kakapo-Castle", sagt er und blinzelt uns in dem kalten, grellen Sonnenlicht an. "Es ist die letzte bekannte Stelle auf dem Festland an welcher der Kakapo gebalzt hat. Ich habe die Süsskartoffel selbst hineingelegt, im vorigen Jahr. Wenn ein Kakapo in diesem Gebiet wäre, hätte er die Kartoffel gegessen." Er hebt sie auf und reicht sie mir.

"Sehen Sie selbst, kein einziger Abdruck. Nicht die kleinste Bissstelle. Ausserdem hätte er seinen Balzplatz gestutzt und gesäubert Wir wissen nicht, was mit dem letzten in diesem Gebiet passiert ist. Kann sein, dass er getötet wurde, möglicherweise von einer Katze. Fjordland ist

voll von Katzen, und das bedeutet nichts Gutes für den Kakapo. Kakapos sind es grundsätzlich nicht gewohnt, sich zu verteidigen. Sie erstarren einfach, wenn sie eine Katze näher kommen sehen. Obwohl sie kräftige Beine und Krallen haben, verteidigen sie sich nicht damit. Der Kakapo kann auch einfach an Altersschwäche gestorben sein. Wir wissen nicht, wie lange sie leben, obwohl sie allem Anschein nach sehr alt werden. Vielleicht so alt wie Menschen. Aber so oder so ist der Kakapo nicht mehr hier, das dürfte wohl feststehen. Jetzt gibt es im ganzen Fjordland keine Kakapos mehr."

Trotzdem nimmt er mir die Kartoffel wieder ab und legt sie als letzten Ausdruck eines hoffnungslosen Optimismus behutsam wieder an den Rand der Schüssel.

Unter all diesen Vögeln ist der Kakapo der seltsamste. Na schön, wenn man genau darüber nachdenkt, ist wohl auch der Pinguin ein ziemlich sonderbares Geschöpf, nur ist er auf irgendwie robuste Art sonderbar und bestens an die Umgebung angepasst, in der er lebt, was man vom Kakapo nicht behaupten kann. Der Kakapo ist ein Vogel in der falschen Zeit. Wenn man einem von ihnen in sein grosses, rundes, grünlichbraunes Gesicht sieht, wirkt er auf so heitere, unschuldige Art ahnungslos, dass man ihn am liebsten drücken und ihm sagen möchte, dass alles wieder gut wird, obwohl man weiss, dass das wahrscheinlich nicht stimmt.

Der Kakapo ist ein extrem dicker Vogel. Ein durchschnittlicher, ausgewachsener Kakapo wiegt zwischen sechs und sieben Pfund und kann mit seinen Flügeln bestenfalls ein bisschen herumwackeln, wenn er fürchtet, über irgendwas zu stolpern – aber Fliegen ist mit den Dingern vollkommen ausgeschlossen. Ein ernstlich beunruhigter Kakapo bringt es zwar fertig, auf einen Baum zu flitzen und von oben abzuspringen, fliegt aber dann wie ein Stein und landet als wenig eleganter Haufen am Boden.

Im grossen und ganzen hat es der Kakapo aber nie gelernt, sich Sorgen zu machen. Er hatte ja nie besonders viel, was ihm hätte Sorgen bereiten können.

Die meisten Vögel werden angesichts eines Räubers zumindest kapieren, dass irgendwas los ist, und sich zügig in Sicherheit bringen, nicht der Kakapo. Seine einzige Reaktion angesichts eines Räubers ist, ganz einfach nicht zu wissen, was für eine Lebensform das sein soll. Also neigt er dazu, völlig verwirrt in seinem Nest zu hocken zu bleiben und dem anderen Tier den nächsten Zug zu überlassen – der in der Regel schnell kommt und endgültig ist." (9)



ARBEITSBLATT 6: KAKAPO-QUIZ

BEISPIELE ZUM ARTENSTERBEN: DAS AUERHUHN

Das Auerhuhn ist eine der Arten, die bei uns unter dem Verlust der Lebensräume stark zu leiden hat. Es liebt lichte Wälder. Auf Störungen reagiert es sehr empfindlich.

Der Naturforscher Thomas von Baldenstein beschrieb das Auerhuhn im Jahre 1820 so (10):



Foto: Charles Henninger

"Der Urhahn, welchen man fälschlich auch Auerhuhn nennt, trägt jenen Namen mit Rechts, erstens weil er die Uraebirge, die Urwaldungen bewohnt, d.h. solche, die aus der Urzeit her noch da stehen, und zweitens, weil das Urhuhn wohl als der Urgrossvater der Hühner angesehen werden könnte oder vielmehr als derselben Urstammvater. So wie die hühnerartigen Vögel anderer Gattungen leben diese Vögel familienweise in vertragsamer Gesellig-

keit von einem Frühlinge zum anderen. Aber in dieser Jahreszeit und namentlich im April und May, wo der Fortpflanzungstrieb erwacht und also die Balz- oder Falzzeit angeht, entsteht Uneinigkeit, Neid und Eifersucht auf höchstem Grad unter ihnen. Die oft blutigsten Kämpfe beginnen unter den Männchen, indem sie auf Tod und Leben um den Standort und ihre Weibchen streiten, bis endlich der Sieger die übrigen entfernt und jeder der abgekämpften sich mit seinem Weibchen einen besonderen Brutplatz wählt und dort in der Stille der Liebe pflegt und seine Jungen erzieht.

Es sind jetzt ca. vierzig Jahre verflossen, seitdem ich obiges geschrieben, und ich bestätige heute noch alles. Das Urhuhn kommt heutzutage noch hin und wieder, freilich sehr vereinzelt, in den Wäldern unserer Gebirge vor und zwar weder im obersten noch im untersten Saume derselben, sondern in der Mitte des Hochwaldes. In der Balzzeit hört man den Hahn ein einzelnes "Silak" ausstossen, welches, wenn man es gehört, mit dem blossen Munde nachgeahmt werden kann, indem man die Zunge an den Rachen klebt und losreisst. Die Henne ruft dann "Ku ku ku", dass es weit gehört werden kann. Im Walde auf dem Berge gegenüber dem Alveneuer Bad und im Oberhalbstein werden noch dann und wann solche Hühner erlegt und für ca. Fr. 20 verkauft. Sie sollen die Wacholderbeeren lieben." (10)

Das Auerhuhn (Tetrao urogallus) gehört zur Ordnung der Hühnervögel (Galliformes), die weltweit ca. 250 Arten zählt. Es gehört zur Familie der Rauhfusshühner (Tetraonidae). Es gibt 17 Rauhfusshühnerarten und in Mitteleuropa kommen deren vier vor: Haselhuhn (Bonasa bonasia), Birkhuhn (Tetrao tetrix), Alpenschneehuhn (Lagopus mutus) und Auerhuhn.

Rauhfusshühner sind an das kalte Klima bestens angepasst. Lauf und Füsse sind ganz oder überwiegend befiedert. An den Zehen kommen ebenfalls Federn oder Hornstifte vor, die wie Schneeschuhe wirken. Federn bedecken auch die Nasenlöcher. Das Gefieder isoliert besonders gut, weil an jeder Körperfeder eine zusätzliche dunige Afterfeder angewachsen ist.



Auerhuhn freundliche Wälder mit gut entwickelter Niederstrauchschicht (Heidelbeeren) sind heute selten geworden.

Die Hauptverbreitung des Auerhuhns liegt in den weit ausgedehnten Wäldern der nördlichen Taiga und reicht von Skandinavien über die baltischen Staaten bis an den Baikalsee in Sibirien. In West-, Mittelund Osteuropa ist die Art grösstenteils in Bergwäldern mit hohem Nadelholzanteil anzutreffen.



BIOLOGIE DES AUERHUHNS

Zur Fortpflanzungszeit im Frühling zeigen Auerhühner ein ausgeprägtes Sozialverhalten. Die Hähne versammeln sich morgens an gemeinsamen Balzplätzen, auf übersichtlichen Kreten, Kuppen oder Hangterassen mit lichten Altholzbeständen und Bäumen mit weit ausladenden Ästen. Rund um diese Balzplätze verteidigen sie bereits im Spätwinter mit Gesang, Flattersprüngen und Drohgebärden ihr Revier. Die Balz beginnt Mitte April bis Anfang Mai mit dem Eintreffen der Hennen auf dem Balzplatz. Die Hennen besuchen zum Teil mehrere Balzplätze und können dabei grosse Distanzen zurücklegen. Sie lassen sich in der Regel nur von den ranghöchsten, älteren Hähnen begatten.

Das Weibchen legt 5 bis 12 Eier in einer Bodenmulde. Ab Mitte Juni schlüpfen die Jungvögel. Sie sind Nestflüchter und verlassen sofort ihr Nest, bleiben aber bei der Henne, die sie hudert. In ihrer Begleitung sucht das Gesperre (Mutterfamilie) lichte Waldflächen mit starkem Unterwuchs auf. Hier finden sie genügend Deckung und Nahrung wie Ameisen, Raupen und verschiedene Pflanzensamen. Im Laufe des Sommers spielen Heidelbeeren, Himbeeren und Vogelbeeren als Nahrung eine wichtige Rolle.

Mit den ersten Schneeflocken ziehen sich die Auerhühner auf die Bäume zurück. Dort ernähren sie sich hauptsächlich von Föhren- und Weisstannennadeln. Die Verdauung der harzigen Nahrung beansprucht viel Zeit, so dass die Auerhühner im Winter täglich nur zwei Mahlzeiten zu sich nehmen können. Die magere Kost und die lange Verdauungszeiten liefern kaum genug Energie zum Überleben. Ein Männchen muss täglich 300 bis 500 Gramm Nadeln aufnehmen, was einem Energiegehalt von ca. 2500 kj (Kilojoules) entspricht. Davon kann maximal 1/3 absorbiert werden. Der tägliche Energiebedarf beträgt aber im Ruhezustand rund 2000 kj (11). Im Winter ist also die Energiebilanz negativ und das Auerhuhn ist auf eine ausgiebige Fettreserve, die im Herbst angelegt wurde, angewiesen. Unnötige Fortbewegungen werden zu dieser Zeit gemieden und das Auerhuhn verbringt meist den Winter auf einem oder wenigen Bäumen, ausser es wird an seinem Überwinterungsplatz gestört.





Fotos: Jacques Studer Michel Beaud Michel Ceriani

Bärlapp, Rauhfusskauz und Sperlingskauz teilen mit dem Auerhuhn den selben Lebensraum.

ENTWICKLUNG DER BESTÄNDE

Die Bestände des Auerhuhnes haben in der Schweiz, wie fast überall in Mitteleuropa in den letzten Jahrzehnten stark abgenommen. Um 1970 wurde der Frühlingsbestand für die Schweiz auf mindestens 1 100 Hähne geschätzt. 1985 war er auf 550 bis 650 Hähne gesunken. Die Resultate des nationalen Inventars der Schweizerischen Vogelwarte von 2001 lassen eine Bestandesgrösse von 450 und 500 Hähne vermuten. Aufgrund ihrer Grösse, sollte das Überleben der Schweizer Auerhuhnpopulation langfristiges noch knapp gesichert sein (12).

Der Kanton Freiburg ist vom Rückgang des Auerhuhns besonders stark betroffen. Die periodisch durchgeführten nationalen Auehuhn-Inventare bestätigen diesen Trend: 1970 wurden in den Freiburger Voralpen 21 Hähne gezählt, 1985 waren es noch 13 und im Jahr 2001 lediglich noch zwei. Im Kanton Freiburg ist somit die Art faktisch ausgestorben (13).



Foto: Jacques Studer

GRÜNDE FÜR DEN RÜCKGANG

Regnerisches und kühles Wetter zur Zeit der Aufzucht der Küken können eine hohe Sterblichkeit bei Jungvögeln verursachen. Solche klimatischen Einflüsse können zu erheblichen Bestandesschwankungen führen. Doch vermutlich ist der Verlust des Lebensraumes die wahrscheinlichste Erklärung für den Zusammenbruch der Auerhuhnpopulationen.

Wie bereits erwähnt, bewohnen Auerhühner ruhige, lichte und strukturenreiche Mischwälder. Vor der industriellen Revolution wiesen die grossen Waldareale unserer Region solche Eigenschaften auf. Windwurf, Lawinen und pflanzenfressende Grosssäuger schuffen abwechslungsreiche Wälder mit offenen Stellen, die den Ansprüchen des Auerhuhnes entsprachen.

Im Kanton Freiburg wird seit einiger Zeit versucht, Ruhezonen für das Auerhuhn einzurichten (13).

ARBEITSBLATT 7: AUERHUHN-KREUZWORTRÄTSEL



Weisser Klaraapfel

BEDROHTE ARTEN IN UNSERER KULTURLANDSCHAFT

Während dem in den letzten Jahrhunderten Tierarten als Folge von Überbejagung und Verfolgung ausgestorben sind, ist in neuster Zeit die Veränderung und Zerstörung der Lebensräume die Hauptursache für den Artenschwund. Unsere Kulturlandschaft ist auch davon betroffen. Die bedrohten Pflanzen- und Tierarten der Schweiz sind in roten Listen aufgeführt (3).

Der Laubfrosch (Hyla arborea) braucht kleine, fischfreie und besonnte Gewässer zum Laichen. Ausserhalb der Fortpflanzungszeit lebt der kleine kletterfähige Laubfrosch in Hecken, Gehölzen und Wäldern. Die Zerstörung der natürlichen Flussauen und die Zerschneidung der Landschaft durch Verkehrsinfrastrukturen, welche häufig als unüberwindbare Hindernisse die Winterquartiere von den Laichplätzen trennen, haben zu einem starken Rückgang der Art geführt.

Das Rebhuhn (*Perdrix perdirx*) war einst in den Niederungen überall verbreitet. Der Standvogel fand in der kleinräumigen traditionell genutzten Kulturlandschaft einen idealen Lebensraum. Hecken, Feldraine und Stoppelfelder boten ihm Nahrung und Deckung. Mit der Intensivierung der Landwirtschaft sind aber viele Kleinstrukturen zerstört worden. Die Tiere verloren ihre Nahrungsgrundlagen und wurden immer mehr den Prädatoren und der Bejagung ausgesetzt. Heute schätzt man, dass es in der Schweiz noch 10 bis 15 Brutpaare gibt (14).

Der Kleinspecht (Dendrocopos minor) kommt in den Niederungen vor und liebt Laubwälder mit Weichholzarten wie Pappeln und Weiden so wie viel Totholz. Die grösste Dichte wird in Auenwäldern erreicht. Die Zerstörung der Auenwälder und die Umwandlung von Laubwäldern in Fichtenmonokulturen wie es vor einigen Jahren noch häufig war, so wie das systematische Entfernen und Verbrennen von Totholz, sind der Art nicht förderlich.

Der Alpenbock (Rosalia alpina) lebt in Buchenwäldern. Jahrelang verbringt er ein unscheinbares Dasein als hässliche Larve im toten Buchenholz. Als prächtiger Käfer begegnet man ihm zurzeit noch für wenige Sommerwochen. Weil der Alpenbock zuwenig geeignete Nistbäume - tote Buchen - findet, ist er eine grosse Rarität und gilt europaweit als bedrohte Art (15).



Fotos : Jacques Studer (1+3) Markus Jenny (2) Pro Natura / F. Labhardt (4)

MASSNAHMEN ZUM SCHUTZ DER BIODIVERSITÄT

KONVENTION VON RIO (1992)

Mit dem Ziel, die Biologische Vielfalt zu schützen und zu erhalten, wurde 1992 auf der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung ein Abkommen verabschiedet. Dieses ist inzwischen von mehr als 175 Staaten unterzeichnet - allerdings nicht von den USA.

Die Konvention beinhaltet drei Hauptziele:

- 1. Erhaltung der biologischen Vielfalt
- 2. Nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile, das heisst eine Nutzung, welche die biologische Vielfalt langfristig nicht gefährdet
- Gerechte Verteilung der Vorteile aus der Nutzung genetischer Ressourcen

ERFOLGSSTORY

Intensive Bejagung im 19. und 20. Jahrhundert haben manche Tierarten in Europa beinahe zum Aussterben gebracht. In letzter Zeit werden verschiedene Wiederansiedlungsprogramme umgesetzt, die viel versprechende Resultate zeigen. Nachstehend eine kurze Übersicht.

Steinbock: Um 1820 im gesamten Alpenraum beinahe ausgerottet /

aus einem Restbestand von etwa 100 Tieren wieder an-

gesiedelt / Die Art ist heute nicht mehr gefährdet.

Biber: In Mitteleuropa beinaher Ausrottung durch die Jagd /

heute dank konsequenten Schutz und Wiederansiedlung nicht mehr gefährdet / Seit einigen Jahren breitet

sich die Art stark aus.

Bartgeier: Nach Ausrottung in den Alpen Ende des 19. Jahrhunderts

erfolgreiche Wiederansiedlung ab 1986 (14).

Luchs: Im Alpenraum ausgerottet / Wiederansiedlung in Mittel-

europa aus Beständen vom Balkan / eigenständige Wiederausbreitung dank Schutz / Haupttodesursache in der

Schweiz ist die Wilderei.

Wolf: Im Alpenraum bis auf Restbestände in Italien und Slove-

nien ausgerottet / eigenständige Expansion von Italien,

Osteuropa und dem Balkan.

Braunbär: Im Alpenraum fast ausgestorben / Restbestände in Italien

(Trentino) und Slovenien / eigenständige Expansion einiger Restbestände, Erholung der Bestände durch Schutz

und Wiederansiedlung (16).



Foto: Pro Natura K. Weber

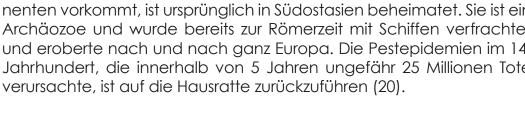
EINGESCHLEPPTE UND EINGEFÜHRTE ARTEN

Von Natur aus, sind Pflanzen und Tiere bestrebt, ihr Verbreitungsareal auszudehnen. So sind viele der heutigen einheimischen Pflanzen- und Tierarten am Ende der letzten Eiszeit vor 10'000 bis 15'000 Jahren von den eisfreien Gebieten aus in das von den Gletschern hinterlassene Ödland eingedrungen und haben sich dort Flächen deckend ausgebreitet. Auch mit der Entwicklung der Landwirtschaft vor ca. 5000 Jahren hat der Mensch neue Lebensraumbedingungen geschaffen und das Vordringen von zahlreichen Arten aus den Steppen Osteuropas und Asiens ermöglicht.

Die Natur steht nicht still, die Evolution ist ein kontinuierlicher Prozess. Pflanzensamen überwinden im Flug Gebirge und Meere, Landtiere wandern tausende von Kilometern und werden dabei von Insekten und anderem Kleingetier als Reisebus benutzt. Diese natürliche Dynamik bewirkte schon immer, dass Neusiedler Nahrungsketten durcheinander brachten und ganze Ökosysteme umstürzten. Doch die menschliche Mobilität hat diesen Prozess erheblich beschleunigt. Als blinde Passagiere auf Schiffen, später in Flugzeugen und Autos wechseln Arten im Eiltempo die Kontinente. Durch die derzeitige globale Mobilität ist ein Einführen oder Einschleppen von gebietsfremden Arten schon fast alltäglich. Was früher eine "Weltreise" war, ist heute ein "Katzensprung". Die Folgen dieser biologischen Globalisierung sind derzeit nicht absehbar (17).

Bei den durch menschlichen Einfluss eingeführten Arten wird zwischen Archäophyten und Neophyten bei Pflanzen bzw. zwischen Archäozoen und Neozoen bei Tieren unterschieden. Archäophyten und Archäozoen sind gebietsfremde Pflanzen und Tiere, die mit menschlicher Unterstützung bereits vor der Entdeckung Amerikas 1492 eingeschleppt wurden. Neophyten und Neozoen dagegen breiteten sich erst nach der Entdeckung Amerikas aus (18).

Die Kornrade (Agrostemma githago) ist ein Archäophyt. Sie ist erst seit einigen Tausend Jahren in Westeuropa heimisch und stammt ursprünglich aus den Steppen Asiens. Mit dem Saatgut der ersten Ackerbauer ist sie in unsere Breiten verschleppt worden (19). Auch die Hausrate (Rattus rattus), die heute mit Ausnahme der Antarktis auf allen Kontinenten vorkommt, ist ursprünglich in Südostasien beheimatet. Sie ist ein Archäozoe und wurde bereits zur Römerzeit mit Schiffen verfrachtet und eroberte nach und nach ganz Europa. Die Pestepidemien im 14. Jahrhundert, die innerhalb von 5 Jahren ungefähr 25 Millionen Tote





Fotos: Jacques Studer

Kornrade, Kornblume und Mohn sind mit dem Ackerbau nach Westeuropa gelangt.

Zu den Noezoen gehört unter anderem der Waschbär (Procyon lotor), der sich seit Mitte der 70-er Jahre in der Schweiz langsam ausbreitet. Die Art stammt aus Nordamerika und eroberte Mitteleuropa nach dem in den 40-er Jahren in Deutschland zahlreiche Farmflüchtlinge in die Freiheit gelangten. Als Beispiel für Neophyten in der Schweiz können der Riesen-Bärenklau (Heracleum mantegazzianum), der aus dem Kaukasus stammt, oder die Kanadischen Goldrute (Solidago canadensis) aus Nordamerika, genannt werden.

Neu eingeführte Arten können sich auch als problematische Invasoren erweisen, wenn sie gegenüber den einheimischen Arten konkurrenzfähiger sind und sich auf ihre Kosten ausbreiten oder wenn sie räuberisch sind und die Beutepopulationen, die dem neuen Fressfeind nicht angepasst ist, dezimieren. Die Artenvielfalt wird in diesem Gebiet zurückgehen.

Pflanzen und Tiere können in einer neuen Umwelt erfolgreicher sein, als in ihrer angestammten, weil sie bessere Bedingung finden, wie etwa mehr Nahrung oder ein milderes Klima, aber auch weil im neuen Lebensraum in dem sie plötzlich auftreten die meisten Fressfeinde, Parasiten und Krankheitserreger fehlen. Die Weide (Salix sp.) zum Beispiel steht auf dem Speisezettel von 450 verschiedenen Insektenarten und die Stieleiche (Quercus robur) hat mit über 420 potentiellen Fressfeinden zu rechnen. Die natürlichen Feinde schwächen die Individuen und hemmen ihre Ausbreitung. In der neuen Umwelt dagegen mit besseren Bedingungen und weniger Feinden kann die Art mehr Ressourcen in Wachstum und Fortpflanzung investieren, was ihre Ausbreitung begünstigt (21).



Entlang von Fliessgewässern verdrängt das aus Asien stammende drüsige Springkraut das einheimische Wald-Springkraut (im Bild oben links).

HOTSPOTS DER BIOLOGISCHEN VIELFALL

Die biologische Vielfalt ist nicht gleichmässig verteilt. Es gibt Zentren (Hotspots) der Artenvielfalt, wo besonders viele Lebensformen vorkommen.

Oft ist die biologische Vielfalt am höchsten, wo die Bevölkerung am ärmsten ist. Biodiversität und Bruttosozialprodukt scheinen umgekehrt proportional zu sein. Die zehn Staaten mit der reichsten Tier- und Pflanzenwelt sind: Mexico, Venezuela, Kolumbien, Ecuador, Peru, Brasilien, Madagaskar, Malaysia, Indonesien, und Papua Neuguinea (17).

Viele Staaten sind stolz auf ihre einzigartige Tier- und Pflanzenwelt und zeigen es in vielfältigen Briefmarken.

Grösster Artenreichtum:

- Korallenriffe
- Grosse tropische Seen
- Trockene Lebensräume (Buschland, Grasland)
- Hartlaubwälder mir mediterranem Klima
- Tiefsee
- Feucht tropische Regenwälder

Bei uns in der Schweiz gibt es auch Lebensräume mit besonders hoher Artenvielfalt:

- Trockenwiesen
- Kalkmagerwiesen
- Auenlandschaften

So finden Fachleute in einem ausgedehnten und relativ gut erhaltenen Auenwald leicht über 1000 Käferarten, 400 bis 500 Grossschmetterlingsarten und gut 150 Vogelarten. Auch bezüglich der Flora stechen solche Ökosysteme an Flussläufen hervor: Über 1500 der 3000 Pflanzenarten der Schweiz konnten in den Auengebieten von nationaler Bedeutung registriert werden (22).





FOLIE 6: BRIEFMARKEN

BESONDERER LEBENSRAUM AUE

Auenlandschaften sind jene Gebiete entlang von Fliessgewässern, die periodisch oder in unregelmässigen Zeitabständen von Wasser überflutet werden. Die Dynamik des Wassers prägt die Auen und ihre Bewohner in allen Bereichen und bewirkt eine charakteristische und äusserst vielfältige Vegetation und Tierwelt. Hochwasser und Perioden der Trockenheit, Erosion und Sedimentation sorgen für dauernden Wandel. Der Fluss ändert regelmässig seinen Lauf, überschwemmt Flächen, die zuvor trocken waren, zerstört Lebensräume und lässt andere neu entstehen. In der Flussau kommen Tier- und Pflanzenarten vor, die sich speziell dieser Dynamik angepasst haben und nur dort leben können.

Das Alter der einzelnen Standorte, das heisst die Zeit, die seit ihrer Entstehung oder Erneuerung durch ein Hochwasser verstrichen ist, der Feuchtigkeitsgehalt, die Zusammensetzung des Bodens - all diese



Unverbaute natürliche Flussaue in Albanien

Standortsfaktoren wechseln auf kleinstem Raum. Auen bilden daher komplexe Mosaike extrem verschiedener Lebensräume.

Obwohl die Auen nur einen sehr kleinen Teil der Gesamtfläche der Schweiz ausmachen, beherbergen sie über 1500 verschiedene Pflanzenarten, was 50% der einheimischen Flora entspricht (23). An die Bedingungen der Aue angepasste Tierarten sind Flussregenpfeifer, Flussuferläufer, Dornschrecke, Gelbbauchunke und viele mehr.

DER SENSEGRABEN - AUE VON NATIONALER BEDEUTUNG

Auch die Auenlandschaft ist ein bedrohter Lebensraum. Die Menschen fürchten sich vor Hochwasser und Überschwemmungen und so wurden Flüsse kanalisiert. Um mehr Bau- oder Landwirtschaftsland zu gewinnen, wurden Flüsse in eintönige, geradlinige Kanäle eingedämmt. Die Auen sind heutzutage auch beliebte Ausflugsziele. Erholungssuchende, freilaufende Hunde und die schon seltenen Bewohner der Aue teilen sich die wenigen verbleibenden Lebensräume.

90% der ursprünglichen Auenlandschaften in der Schweiz wurden zerstört. Die restlichen leiden unter grossem Druck durch Freizeitaktivitäten, menschliche Eingriffe in den Wasserhaushalt und militärische Übungen.

Zum Schutz der letzten Überbleibsel dieser einmaligen Gebiete wurde 1992 auf nationaler Ebene die Verordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung in Kraft gesetzt. Das dazugehörige Inventar umfasst rund 170 Objekte mit einer Gesamtfläche von 110 km². Das entspricht 0.26 % der schweizerischen Landesfläche. (24)

Der Sensegraben ist ein Auengebiet von nationaler Bedeutung und ist auch Bestandteil des Bundesinventars für Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung. Für den Vollzug des Auenschutzes sind die Kantone zuständig. Der Staatsrat des Kantons Freiburg hat für den freiburgischen Teil der Sense bereits einen Schutzbeschluss verabschiedet. Die berner Regierung wird dies ebenfalls tun.



Der Sensegraben ist eine der letzten intakten Auenlandschaften des Mittellandes.

DER FLUSSUFERLÄUFER

Der Flussuferläufer ist ein kleiner Watvogel, der auf Kiesbänken und Inseln von Fliessgewässern brütet und am Wasser seine Nahrung sucht. Da er einen geräuschvollen Lebensraum bewohnt, gibt er gerne optische Signale. Er wippt dazu immer wieder mit dem Hinterkörper. Dabei wird das weissen Bauchgefieder sichtbar und ermöglicht ihm sein Revier optisch auf grössere Distanzen zu markieren. Ein Paar beansprucht üblicherweise ca. 1 Km Flusslänge. Sein Bestand ist in den letzten Jahrzehnten in der Schweiz auf knapp 100 Paare gesunken und er ist stark bedroht (14). Der Bestand der Flussuferläufer in den Kantonen Freiburg und Bern zwischen den Jahren 1995 bis 1999 wird nur noch auf 8-15 Paare geschätzt.

Nebst dem Verlust an Lebensraum durch Verbauung unserer Fliessgewässer sind Störungen die Hauptursachen für den Rückgang der Art. Störungen zu Beginn der Brutsaison führen dazu, dass sich der Flussuferläufer erst gar nicht ansiedelt und bei regelmässigen Störungen wäh-

> rend der Brutzeit wird das Gelege immer wieder verlassen und ist so Prädatoren und einem allfälligen Auskühlen stärker ausgesetzt (26).

> Massnahmen zum Schutz des Flussuferläufers sind rücksichtsvolles Verhalten der Erholungssuchenden und ein Anleinen der mitgebrachten Hunde (vor allem zwischen Mitte April bis Mitte Juli, in der Brutzeit des Flussuferläufers).

> Soll aber der Flusssuferläufer weiterhin als Brutvogel an unseren Gewässern angetroffen werden, ist es unerlässlich, in den Brutgebieten Ruhezonen während der Brutzeit einzurichten.

> Weitere Informationen findet man im: "Faktenblatt Nr. 7, Auen und Flussuferläufer" (3)



Foto: Adrian Aebischer

ARBEITSBLÄTTER 8-15: FLIESSGEWÄSSER+WIESE

Anette Ricken/Eva-Maria Schmidt, Wiese und Weiher, Lernwerkstatt, Buch Verlag Kempen, 2003

Anna Maria Engel,, Lebensraum Fliessgewässer, Ein fächerübergreifendes Projekt für die Sekundarstufel, Praxis Impulse, Westermann Schulbuchverlag, 2000

Die Arbeitsblätter Fliessgewässer sind urheberrechtlich geschützt Bezugsort: Didaktisches Zentrum Freiburg, dz@edufr.ch

QUELLEN

- (1) Forum Biodiversität Schweiz, Biodiversität in der Schweiz Zustand Erhaltung Perspektiven, Hauptverlag, 2004
- (2) Schweizer Bund für Naturschutz, Vielfalt ist Leben, Sonderheft 4/92, 1992
- (3) www.umwelt-schweiz.ch, BAFU Bundesamt für Umwelt
- (4) E. O. Wilson Ende der biologischen Vielfalt, Spektrum Verlag, 1992
- (5) W. Engelhardt, Das Ende der Vielfalt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1997
- (6) S. M. Stanley, Krisen der Evolution, Spektrum Verlag, 1988
- (7) D. Quammen, Der Gesang des Dodos Ein Buch durch die Evolution der Inselwelten, Claassen, 1996
- (8) J. Fisher & R. T. Peterson, Das bunte Buch der Vögel, Moderner Buchvertrieb und Verlag GmbH, 1979
- (9) D. Adams & M. Carwardine, Die letzten ihrer Art: Eine Reise zu den aussterbenden Tieren unserer Erde, Rogner & Bernhard bei Zweitausendundeins, 1991
- (10) T. von Baldenstein, Vogelbauer, Calvenverlag, 1981
- (11) B. Leclercq, Des forêts pour le grand tétras, P.N.R. Haut Jura et P.N.R. Ballon des Voges, 1992
- (12) P. Mollet et al., Verbreitung und Bestand des Auerhuhns *Tetrao urogallus* in der schweiz 2001 und ihre Veränderungen im 19. und 20. Jahrhundert, Der Ornithologische Beobachter 100: 67 86, 2003
- (13) Pro Natura Freiburg, unveröffentlicht
- (14) M. Burkhardt & H. Schmid, Vögel der Schweiz, Schweizer Vogelwarte, Sempach, 2001
- (15) P. Duelli & B. Wermelinger, Der Alpenbock (Rosalina alpina), Merkblatt für die Praxis, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf, 2005
- (16) www.kora.ch, Webpage zu Raubtieren in der Schweiz
- (17) M. Gleich, D. Maxeiner, M. Miersch, F. Nicolay, Life counts: Eine globale Bilanz, Berlin Verlag, 2000
- (18) I. Kowarik, Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa, Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co, 2003
- (19) H. Hofmeister & E. Garve, Lebensraum Acker, Verlag Paul Parey, 1986
- (20) J. Hauser et al., Säugetiere der Schweiz, Birkhäuser Verlag, 1995
- (21) B. Röser, Grundlagen des Biotopschutzes, ecomed Verlagsgesellschaft AG & Co., 1995
- (22) G. Klaus, J. Schmill, B. Schmid, P. J. Edwards, Biologische Vielfalt, Perspektiven für das neue Jahrhundert, Erkenntnisse aus dem Schweizer Biodiversitäts-Projekt, Birkhäuserverlag, 2000
- (23) www.fr.ch/pna, Büro für Natur- und Landschaftsschutz des Kantons Freiburg
- (24) Faltblatt: Auen der Schweiz, BUWAL, EDMZ Bern, 1997
- (25) www.vogelwarte.ch, Webpage der Vogelwarte Sempach
- (26) A. Aebischer, Der Flussuferläufer an der Sense, Unveröffentlichtes Typoskript, 2001



Z

AUSSTELLUNGEN 2006

"Natürlich vernetzt!" Biodiversitätsforum

ab 29. März 06, Naturhistorisches Museum der Burgergemeinde Bern ab 3. April 06, Muséum d'Histoire Naturelle de la Ville de Genève «Natürlich vernetzt!» – die Ausstellung zur Biodiversität Zusammen mit dem Naturhistorischen Museum der Burgergemeinde Bern, dem Botanischen Garten Zürich und dem Muséum d'Histoire Naturelle de la Ville de Genève wird eine Biodiversitäts-Ausstellung erarbeitet. Sie soll die biologische Vielfalt in der Schweiz in der breiten Öffentlichkeit zum Thema zu machen und das Interesse der Bevölkerung für deren Schönheit wecken. Auf faszinierende Art und Weise wird dem Besucher und der Besucherin be-

zu machen und das Interesse der Bevölkerung für deren Schönheit wecken. Auf faszinierende Art und Weise wird dem Besucher und der Besucherin bewusst, was biologische Vielfalt ist, welche Bedeutung sie als Existenzgrundlage für uns hat und wie wir dazu beitragen, sie auch für zukünftige Generationen zu erhalten. Die Ausstellung wird im März 2006 gleichzeitig in Bern und Genf eröffnet. (www.biodiversity.ch, Forum Biodiversität Schweiz) (Arbeitsblätter zur Ausstellung auf www.biodiversity.ch)

Dauerausstellung zum Thema Biodiversität

ab Mitte Juni 06, Bündner Naturmuseum Chur

Sonderausstellung "Schatzinsel Alp Flix"

Bis 17. April 06, Bündner Naturmuseum Chur



Diese Darstellung zeigt wie gross der Anteil der Artenzahlen verschiedener Organismengruppen an der gesamten

Biodiversität ist.

WUSSTEN SIE, DASS ...?

- ... weltweit zwischen 3 und 30 Millionen verschiedene Lebensformen existieren? Der grösste Teil davon ist noch nicht einmal entdeckt.
- ... es in der Schweiz rund 40'000 Tier- und 11'000 Pilz- und Pflanzenarten gibt (3).
- ... von den geschätzten 40'000 Tierarten der Schweiz nur etwa 9'500 beschrieben sind.
- .. in der Schweiz regelmässig neue Arten entdeckt werden, besonders im Bereich der Wirbellosen.
- ... es ein 3 Kilogramm schweres Buch braucht, um alle Pflanzen in der Schweiz bestimmen zu können.
- ... von den 40'000 Tierarten, die in de Schweiz vermutet werden, etwa 30'000 Insekten sind (3).
- ... von den 83 in der Schweiz vorkommenden Säugetierarten rund 1/3 Fledermäuse sind (3).
- ... in der Schweiz 72 Tier- und Pflanzenarten leben, die weltweit als gefährdet gelten.
- ... heutzutage schätzungsweise 10'000 bis 25'000 Arten jährlich aussterben? Das entspricht etwa 1 bis 3 Arten pro Stunde. Diese Aussterberate ist etwa tausendmal grösser als jemals zuvor.
- ... die heute lebenden Tier- und Pflanzenarten lediglich 2 bis 4 Prozent der jemals auf der Erde vorgekommenen Arten ausmachen.
- ... Auenwälder, Laubmischwälder und Kalkmagerrasen zu den artenreichsten Ökosystemen der Schweiz zählen.
- ... sich auf einem Kalkmagerrasen im Jura auf einer Fläche von 20 mal 20 cm bis zu 34 Pflanzenarten befinden können (3).



Die Wanstschrecke (Polysarcus denticauda) - Eine Art für welche die Schweiz eine besondere Verantwortung trägt.

WEITERFÜHRENDE LITERATUR / INTERNET LINKS

BIODIVERSITÄT (Hinweis: mit ">" wird auf einen weiteren link verwiesen)

- www.biodiversity.ch
 Forum Biodiversität Schweiz
- www.biodiv.de
 ibn: Institut f
 ür Biodiversit
 ät, Regensburg
- www.unep-wcmc.org
 United Nations Environment Programe-World Conservation Monitoring
 Centre (>species>species databases(Verbreitung, Status,..>Tierart ein geben))
- www.schatzinselalpflix.ch
 Stiftung Alp Flix > Folgeprojekt GEO Artenvielfaltstag 2000
- www.smaragd.wwf.ch
 Projekt Smaragd (WWF) Vernetzung Lebensräume europaweit
- www.birdlife.ch/d/projekte_biodiv.html
 Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz
- www.umwelt-schweiz.ch
 BAFU Bundesamt für Umwelt (>Pflanzen+Tiere>Artenvielfalt>Biodiversitä)
- www.visumtourism.ch/biodiversitaet
 VISUM: Virtuelle Schule für Umweltmanagement
- www.geo.de/GEO/wissenschaft_natur/oekologie/tag_der_artenvielfalt GEO Tag der Artenvielfalt (>Informationen zum Mitmachen>Informationen für Schulen)
- www.cscf.ch
 Centre Suisse de Cartographie de la Faune(CSCF); Schweizer Zentrum
 für die Kartographie der Fauna (SZKF)
- www.deza.admin.ch
 Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit (home>themen>ernähr ungssicherheit und umweltqualität>biodiversität)
- www.biologische-diversitaet.de
- www.biodiv.org
 cbd: convetion on biological diversity

- www.countdown2010.net (>about biodiversity (z.B. invasive Arten))
- Forum Biodiversität Schweiz
 Biodiversität in der Schweiz Zustand Erhaltung Perspektiven, Hauptverlag, 2004
 **** sehr gut, auf die Schweiz bezogen
- G.Klaus, J.Schmill, B.Schmid, P.J.Edwards
 Biologische Vielfalt, Perspektiven für das neue Jahrhundert
 Erkenntnisse aus dem Schweizer Biodiversitäts-Projekt, Birkhäuserverlag,
 2000

**** sehr gut, auf die Schweiz bezogen

- M.Gleich, D.Maxeiner, M.Miersch, F.Nicolay
 Life counts: Eine globale Bilanz, Berlin Verlag, 2000
 **** sehr gut, Zahlen, Grafiken und Fakten weltweit
- E.O.Wilson
 Der Wert der Vielfalt, Piper Verlag, 1992
- W.Engelhardt
 Das Ende der Vielfalt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1997
- Bernhard Kegel
 Die Ameise als Tramp: Von biologischen Invasionen, Amman Verlag, 1999
- D. Adams & M. Carwardine
 Die letzten ihrer Art Eine Reise zu den aussterbenden Tieren unserer
 Erde, Rogner & Bernhard bei Zweitausendundeins, 1991
- D. Quammen
 Der Gesang des Dodos Ein Buch durch die Evolution der Inselwelten,
 Claassen, 1996
- A.Hänggi, J.P.Müller, J.-P.Haenni, C.Kropf
 Eine 24-Stunden Aktion zur Erfassung der Biodiversität auf der Alp Flix (Graubünden): Methoden und Resultate / Separatdruck aus: Jahresbericht der Naturforschende Gesellschaft Graubünden, Chur, Band 110, S. 5-49
- HOTSPOT, Informationsbulletin des Forum Biodiversität Schweiz (erscheint zweimal jährlich und ist als pdf-Version auf www.biodiversity. ch zu erhalten)

- Schweizerische Vogelwarte Sempach Biodiversität: Vielfältige Vogelwelt
 **** sehr gut, Broschüre zur Biodiversität
- Sonderdruck ORNIS 1/05, Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz Biodiverstät: Alles was lebt
 **** sehr gut, Broschüre zur Biodiversität
- Bündner Naturmuseum Chur
 Biodiversität von der Vielfalt in der Natur, Kurs Nr. 97, Leitung Flurin Camenisch
- WWF, Panda Magazin 3/90
 Biologische Vielfalt: REICHTUM IN GEFAHR
 **** sehr gut, verschiedene Lebensräume, Vielfalt statt Einfalt
- WWF, Panda Magazin 1/91
 Rote Liste: BEDROHTE ARTEN DER SCHWEIZ
- SBN Schweizer Bund für Naturschutz
 Die Natur schreibt rote Zahlen, Sonderbeilage der Zeitschrift "Schweizer Naturschutz" 3/91
- SBN Schweizer Bund für Naturschutz
 VIELFALT IST LEBEN, Beilage der Zeitschrift "Schweizer Naturschutz" 4/92
- M. di Giulio, H. Meier, G. Uehlinger, Y. Reisner
 Biologische Vielfalt in der Kulturlandschaft
 Lehrmittel, entstanden im Rahmen eines Projektes des Schwerpunktprogramms Umwelt des Schweizerischen Nationalfonds SNF, landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, 2003
- CD-ROM zum gleichnamigen Lehrmittel Biologische Vielfalt in der Kulturlandschaft
 Aufgaben, Arbeitsblätter, Kommentare, Bildpräsentationen
 **** sehr gut, Arbeitsblätter, Übungen im Feld zur Artenkenntnis, Übun-

gen im Klassenzimmer Bezugsort: Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, Zollikofen, Imz@edition-Imz.ch

REPTILIEN+AMPHIBIEN

- www.karch.ch Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz
- F. Kramer & O. Stemmler Unsere Reptilien, Naturhistorisches Museum Basel, 1988 Bezugsort: Naturhistorisches Museum Basel, nbs@bs.ch
- P. Brodmann-Kron & K. Grossenbacher Unsere Amphibien, Naturhistorisches Museum Basel, 1994 Bezugsort: Naturhistorisches Museum Basel, nbs@bs.ch
- Naturhistorisches Museum Freiburg, 1991 Amphibien und Reptilien des Kantons Freiburg Bezugsort: Naturhistorisches Museum Freiburg, museehn@fr.ch
- A. & Ch. Nöllert Die Amphibien Europas: Bestimmung-Gefährdung-Schutz, Kosmos Verlag, 1992
- A. Moser Expedition Frosch, Das Forscherbuch für Tierbeobachtung an Weiher, Bach und See, Aare, 1982 Bezugsort: Ausleihe ÖkoBüro Jacques Studer, 1700 Freiburg, jacques. studer@bluewin.ch

INSEKTEN

- M. Chinery Insekten Mitteleuropas, Parey Verlag, 1979
- M. Chinery Pareys Buch der Insekten, Parey, 1993
- Schmetterlinge: www.papillorama.ch (Lehrmittel zu Insekten / Führungen)
- Der Kosmos-Käferführer Die mitteleuropäischen Käfer, Kosmos Naturführer 1981
- D. Küry Faszination Libellen, Naturhistorisches Museum Basel, 1999

- H. Bellman
 Libellen beobachten, bestimmen, Naturbuchverlag, 1993
- A. Maibach & C. Meier Verbreitungsatlas der Libellen der Schweiz, Documenta Faunistica Helvetiae Bd.4,1987

SPINNEN

S. Heimer & W. Nentwig
 Spinnen Mitteleuropas, Parey Verlag, 1991

SÄUGETIERE

- www.fledermausschutz.ch
- W.Schober, E.Grimmberger
 Die Fledermäuse Europas, Kosmos Naturführer, 1998
- Bündner Naturmuseum Chur, 2002
 Nur eine Maus... Das verborgene Leben kleiner Säuger
 Bezugsort: Bündner Naturmuseum Chur, info@bnm.gr.ch
- P. Stucki & F. Turrian
 Die Geheimnisse des Bodens, Auf den Spuren von Maulwurf Gra bowski, WWF Unterrichtshilfe, Zytglogge Verlag, 1994
 Bezugsort: Ausleihe ÖkoBüro Jacques Studer, 1700 Freiburg, jacques.
 studer@bluewin.ch
- Urs Rahm, J.P. Müller
 Unsere Säugetiere, Naturhistorisches Museum Basel, 1995
 Bezugsort: Naturhistorisches Museum Basel, nbs@bs.ch
- G. Corbet, D. Ovenden
 Pareys Buch der Säugetiere, 1982, Parey Verlag
- J.Heusser
 S äugetiere der Schweiz Verbreitung, Biologie, Ökologie, 1995, Birkhäuser Verlag

VÖGEL

- www.vogelwarte.ch, Schweizerische Vogelwarte Sempach
- www.birdlife.ch, Schweizer Vogelschutz SVS / BirdLife Schweiz
- L. Svensson et al.
 Der neue Kosmos Vogelführer, Alle Arten Europas, Nordafrikas und Vorderasiens, Franckh-Kosmos Verlag, 1999

FISCHE

- R.Gerstmeier, T.Romig
 Die Süsswasserfische Europas, Franckh-Kosmos, 1998
- M.Straub
 Fischatlas des Kantons Zürich, Th.Gut & Co. Verlag, 1993

SCHNECKEN

- M. P. Kerney, R. A. D. Cameron, J. H. Jungbluth
 Die Landschnecken Nord-und Mitteleuropas, Parey, 1983
- Turner H. et al., Mollusca Atlas, Fauna Helvetica 2, CSCF Neuchâtel, 1998
- Hausser J., Mollusca Identification, Fauna Helvetica 2, CSCF Neuchâtel, 2005

AUEN/FLIESSGEWÄSSER

- www.auen.ch, Auenberatungsstelle
- www.ag.ch/natur2001/auenschutzpark Auenschutzpark Aargau (www.ag.ch/natur2001/auenschutzpark/documents/info1_2000.pd)
- www.fr.ch/pna
 Büro für Natur- und Landschaftsschutz des Kantons Freiburg
- Auendossier, BAFU
 Bezugsort: BAFU Bundesamt für Umwelt, www.umwelt-schweiz.ch

- Bestand hat nur der Wandel. Gletschervorfelder und alpine Schwemmebenen, BAFU
 Bezugsort: BAFU Bundesamt für Umwelt, www.umwelt-schweiz.ch
- WWF, Pandamagazin 1/89
 Wasser für die letzten Auen
 **** sehr gut, Hochwasser, gefährdete Arten
- A. Ricken & E.M. Schmidt
 Wiese und Weiher, Lernwerkstatt, Buch Verlag Kempen, 2003
 Bezugsort: Ausleihe im Didaktischen Zentrum Freiburg, dz@edufr.ch
- A. M. Engel
 Lebensraum Fliessgewässer, Ein fächerübergreifendes Projekt für die Sekundarstufe, Praxis Impulse, Westermann Schulbuchverlag, 2000 Bezugsort: Ausleihe im Didaktischen Zentrum Freiburg, dz@edufr.ch
- SBN Schweizer Bund für Naturschutz
 Bäche und Flüss: Alles fliesst, Sonderheft "Schweizer Naturschutz" 6/90
 ****sehr gut, Lebensräume und Schutz-Problematik
- H. Streble
 Das Leben im Wassertropfen, 1988, Kosmos Naturführer
- W. Engelhardt Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?, 1996, Kosmos Naturführer
- J. C.Roché & W. Dreyer
 Tierstimmen am Teich, Bestimmungsbuch und CD, Kosmos, 1996
 Bezugsort: Ausleihe ÖkoBüro Jacques Studer, jacques.studer@bluewin.ch
- H. Durrer
 Wir beobachten am Weiher, Anleitung zum Beobachten von Tieren
 und Pflanzen in einem erschlossenen Naturschutzgebiet, 1992, mit der
 Unterstützung des Schweizerischen Bundes für Naturschutz
 Bezugsort: Ausleihe ÖkoBüro Jacques Studer, jacques.studer@bluewin.ch
- Eine Unterrichtshilfe des SBN
 Faszinierendes Leben im Wasser, 1993
 ***gut, schön illustrierte Karten für Artenkenntnis
 Bezugsort: Ausleihe ÖkoBüro Jacques Studer, jacques.studer@bluewin.ch

- Eine Unterrichtshilfe von Pro Natura
 Das fliessende Klassenzimmer, Natur-Expedition am Fluss, 1997

 **** sehr gut, gute Ideen für draussen
 Bezugsort: Ausleihe ÖkoBüro Jacques Studer, jacques.studer@bluewin.ch
- S. Beriger
 WASSERWERKSTATT, Wasser entdecken, erforschen, erfahren, Zytglogge
 Werkbuch, 1995
 Bezugsort: Ausleihe ÖkoBüro Jacques Studer, jacques.studer@bluewin.ch
- R. Bärtschi "Ein Fluss verbindet", Unterrichtseinheit für die Oberstufe zu einem Umwelterziehungsprojekt an Bächen und Flüssen, SBN, Basel, 1992 Bezugsort: Ausleihe ÖkoBüro Jacques Studer, jacques.studer@bluewin.ch
- H. Wildermuth LEBENSRAUM WASSER, Unterrichtseinheiten zur Biologie von Tümpel, Bach und Weiher, SBN, 1986 Bezugsort: Ausleihe ÖkoBüro Jacques Studer, jacques.studer@bluewin.ch

ALLGEMEIN

- www.fructus.ch
 Vereinigung zur F\u00f6rderung alter Obstsorten sieh auch www.apfel.ch
- www.psrara.org
 Pro Specie Rara, Vereinigung zum Schutz und F\u00f6rderung von seltenen
 Nutztierarten und -rassen sowie Nutzpflanzen und -sorten
- B.Bartha-Pichler, F.Brunner, K.Gersbach, M.Zuber, Rosenapfel und Goldparmäne, At-verlag, 2005
 ****sehr gut, 365 verschiedene Apfelsorten
- www.fr.ch
 Naturhistorische Museum Freiburg
 Uhu + Käuze (Ausstellung bis 23.4.06 im Naturhistorischen Museum Freiburg), Invasion, Bienen, Ameisen, Eichhörnchen, Fische, Amphibien und Reptilien, Igel, Auen, Spinnen, Vögel, Lurche, Fuchs, Rotmilan Bezugsort: Naturhistorisches Museum Freiburg, museehn@fr.ch

VERSCHIEDENE PÄDAGOGISCHE UNTERLAGEN

- www.nmbe.ch
 Naturhistorisches Museum der Burgergemeinde Bern
- www.naturama.ch
 Aargauer Naturmuseum
- www.nmb.bs.ch
 Naturhistorisches Museum Basel
- www.naturmuseum.gr.ch
 Bünder Naturmuseum Chur
- www.pronatura.ch
 Pro Natura (Artenschutzprojekte)
- www.hepfr.ch/dz
 Didaktisches Zentrum Freiburg
- www.phbern.ch
 Pädagogische Hochschule Bern, Schulwarte Bern
- www.umweltspiele.ch
- www.wikipedia.org
 Wikipedia freie Enzyklopädie
- www.kakapo.net
- www.artensterben.de
- www.landschaftundkies.ch
- www.lernortkiesgrube.ch
- J. Walch
 Fertig ausgearbeitete Unterrichtsbausteine f
 ür das Fach Kunsterziehung, Band 1, Wekaverlag, 1992
- J. Dittmann, Heinrich Köster
 Das Naturmalbuch, Ausmalbilder und Sachgeschichten zu Tieren und Pflanzen, Verlag an der Ruhr, 1997
 Bezugsort: Ausleihe ÖkoBüro Jacques Studer, jacques.studer@bluewin.ch

NATURSCHUTZ IM UNTERRICHT

- Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, Niedersachsen Naturbegegnung an Bach und Teich, Heft 1, 1998
- Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, Niedersachsen Naturbegegnung im Wald und an der Hecke, Heft 2, 1998
- Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, Niedersachsen Naturbegegnung auf Wiese, Weide, Rasen, Heft 1, 1996
- Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, Niedersachsen Naturbegegnung in Heide und Moor, Heft 2, 1996

****sehr gut, gute Ideen für draussen, Bestimmungsschlüssel für Tierund Pflanzenarten

zu bestellen unter www.geo.de/GEO/wissenschaft_natur/oekologie/tag_der_artenvielfalt

Bezugsort: Ausleihe ÖkoBüro Jacques Studer, jacques.studer@bluewin.ch



3

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN ARBEITSBLÄTTERN

ARBEITSBLATT 1: VIELFALT

Ziel: Sensibilisierung für die Vielfalt im Alltag

Stufe: Unterstufe, Mittelstufe Jahreszeit: keine Beschränkung

Zeitdauer: 15'

Gruppengrösse: einzeln, im Klassenzimmer

ARBEITSBLATT 2: APFELSORTEN + APFELDEGUSTATION

Ziel: Apfelsorten kennenlernen

Stufe: Unterstufe, Mittelstufe, Oberstufe

Jahreszeit: keine Beschränkung (am besten Herbst)

Zeitdauer: 30'

Gruppengrösse: zu zweit, im Klassenzimmer

ARBEITSBLATT 3: BIODIVERSITÄT

Ziel: Vielfalt rund um die Schule kennenlernen

Stufe: Mittelstufe, Oberstufe
Jahreszeit: Frühling, Sommer, Herbst

Zeitdauer: 30'

Gruppengrösse: zu zweit, draussen

ARBEITSBLATT 4: ARTENLANDSCHAFT + ARTENGRUPPEN

Ziel: Artengruppen kennen

Stufe: Mittelstufe, Oberstufe (eventuell in vereinfachter Form für

Unterstufe)

Jahreszeit: keine Beschränkung

Zeitdauer: 15'

Gruppengrösse: einzeln, im Klassenzimmer

ARBEITSBLATT 5: DODO-QUIZ

Ziel: ausgestorbene Art kennen

Stufe: Mittelstufe, Oberstufe (in der Unterstufe als Geschichte

erzählen)

Jahreszeit: keine Beschränkung

Zeitdauer: 30'

Gruppengrösse: einzeln, im Klassenzimmer

ARBEITSBLATT 6: KAKAPO-QUIZ

Ziel: bedrohte Art kennen

Stufe: Mittelstufe, Oberstufe (in der Unterstufe als Geschichte

erzählen)

Jahreszeit: keine Beschränkung

Zeitdauer: 30'

Gruppengrösse: einzeln, im Klassenzimmer

ARBEITSBLATT 7: AUERHUHN-KREUZWORTRÄTSEL

Ziel: bedrohte Art kennen
Stufe: Mittelstufe, Oberstufe
Jahreszeit: keine Beschränkung

Zeitdauer: 30'

Gruppengrösse: einzeln, im Klassenzimmer

ARBEITSBLATT 8 - 15: FLIESSGEWÄSSER + WIESE

- A. Ricken / E. M. Schmidt, Wiese und Weiher, Lernwerkstatt, Buch Verlag Kempen, 2003

 - A. M. Engel, Lebensraum Fliessgewässer, Ein fächerübergreifendes Projekt für die Sekundarstufe, Praxis Impulse, Westermann Schulbuchverlag, 2000

Die Arbeitsblätter Fliessgewässer stehen unter copyright und dürfen nicht kopiert werden!!

Bezugsort: Ausleihe im Didaktischen Zentrum Freiburg, dz@edufr.ch

FOLIE 1: VIELFALT

FOLIE 2: APFELSORTEN FOLIE 3: LEBENSRÄUME

FOLIE 4: ARTENMIX

FOLIE 5: ARTENLANDSCHAFT

FOLIE 6: BRIEFMARKEN

VORLAGE: MEMORY VORLAGE: QUARTETT

ARBEITSBLATT

VIELFALT

1. GEGENSÄTZE AUFZÄHLEN:

Sucht die Gegensätze. Was ist auf der linken Seite gemeinsam, was ist auf der rechten Seite gemeinsam? Suche selber noch Gegensätze, die passen.

<u>Vielfalf</u>	-	
Reichtum	_	
	-	angweilig
	- \	wenig
bunt	_	
55111		
	-	
	-	
	_	
AUTOS:		
2. Zähle 10 verschiedene Autom	arken auf:	
ÄPFEL:		
3. In der Schweiz gibt es 1069 ve	rschiedene .	Apfelsorten! 10 Sorten sind
häufig. Wie viele kennst du? Schreibe 10) verschiede	ene Apfelsorten auf:

ÖSUNGSBLATT

VIELFALT

1. GEGENSÄTZE AUFZÄHLEN:

Sucht die Gegensätze. Was ist auf der linken Seite gemeinsam, was ist auf der rechten Seite gemeinsam? Suche selber noch Gegensätze, die passen.

Vielfalt	-	EINFALT
Reichtum	_	ARMUT
SPANNEND	-	langweilig
VIEL	-	wenig
bunt	-	EINFARBIG
<u>ABWECHSLUNGSREICH</u>	_	EINTÖNIG
CHAOS	_	ORDNUNG
WERTVOLL	_	BILLIG

AUTOS:

2. Zähle 10 verschiedene AUTOS auf:

CITROEN, AUDI, VW, SUBARU, FIAT, FORD, MITSUBISHI, OPEL, VOLVO, MAZDA

ÄPFEL:

3. In der Schweiz gibt es 1069 verschiedene Apfelsorten! 10 Sorten sind häufig.

Wie viele kennst du? Schreibe 10 verschiedene Apfelsorten auf:

GRAVENSTEINER, GLOCKENAPFEL, GALA, JONAGOLD, GOLDEN DELICIOUS,

BOSKOOP, MAIGOLD, RUBINETTE, KLARAAPFEL

Das Aufzählen von Automarken wird kein Problem sein, aber bei den Apfelsorten wird es schon schwieriger! Als Hausaufgaben im Laden Apfelsorten aufschreiben lassen.

7
O
F
4
\vdash
\sim
\supset
U
ш
ш
품
_
_
API
API
API
N & API
N & API
N & API
N & API
N & API
N & API
N & API

\sim					
ARBEITSBLATT					
	GESCHMACK				
EGUSTATION	FARBE/GRÖSSE				
APFELSORTEN & APFELDEGUSTATION	APFELSORTE				

LÖSUNGSBLATT 2

APFELSORTEN & APFELDEGUSTATION

APFELSORTE	FARBE/GRÖSSE	GESCHMACK
Goldparmäne	gelblich, verwaschen rötlich	sehr würzig, süss-säuerlich, an Nuss erinnernd, knackiges, saftiges, feinzelliges Fruchtfleisch
Königlicher Kurzstiel	grünlichgelb mit braunroter Marmorierung	angenehm süss, saftig, kräftig würzig, knackig, feinzelliges Fruchtfleisch
Champagner Reinette	hellgrün, rote Backe	erfrischend weinsäuerlich, festes, saftiges Fruchtfleisch
Menznauer Jägerapfel	dunkelgrüne Grundfarbe, braunrot verwaschen und marmoriert, mittelgross	zuckerreich, säurearm, schwach gewürzt
Ananas Reinette	gelb	sehr saftig, kräftig säverlich
Winterzitrone	gelbgrüne Grundfarbe, verwaschen, gerötet	saftig, süsslich-sauer, schwach würzig (guter Mostapfel)
Cox Orange	Grundfarbe grünlich-gelb Deckfarbe rotorange bis rot	saftig, süss-säuerlich, muskatartig würzig
Glockenapfel	gelblich-grün, z.T. Sonnenseite rot	saftig, knackig, erfrischend säverlich
Golden Delicious	gelblich-grün	saftig, schwach an Säure
Jonathan	rot	saftiges, nachgiebiges Fruchtfleisch, aromatisch (Guter Tafelapfel)
Klaraapfel	grünlich-weiss	säuerlich, bei Lagerung schnell mehlig
Maigold	grüngelb	festes, knackig-saftiges Fruchtfleisch, süsslich
Rubinette	orangerot, klein	saftig, hoher Zucker-, Säure- und Aromastoffgehalt
Schweizer Breitacher	strohgelb, meist ohne Röte, Sonnenseite	saftig, süss-säverlich, gut gewürzt, blass-karminrot verwaschen, klein und plattrund
Berner Rosenapfel	dunkelrot bis dunkelkarminrot	saftig, süsslich, himbeerartigem Gewürz
Boskoop	ursprünglich gelb, gross	knackig, saftig, erfrischend säuerlich (beliebter Küchenapfel)
Gravensteiner	hell- oder zitronengelb, karminrot	sehr saftig, kräftiges Aroma, gestreift und marmoriert

BIODIVERSITÄT

BIODIVERSITÄT AUF AUSGEWÄHLTEN FLÄCHEN

Material:

- Messband oder Holzreifen
- Bestimmungsbuch
- Schreibmaterial / Unterlage
- Arbeitsblatt Biodiversität

Methode:

Lebensraum aussuchen 2m x 2m Messband gerade auslegen oder Holzreifen hinlegen.

- Anzahl und Vielfalt Schmetterlinge
- Anzahl und Vielfalt Heuschrecken
- Anzahl und Vielfalt Bienen und Wespen
- Anzahl und Vielfalt Spinnen
- Anzahl verschiedene Pflanzen
- 1. Tragt eure Daten in die Tabelle ein.

	ANZAHL:	ARTEN:	
SCHMETTERLINGE			
HEUSCHRECKEN			
BIENEN+WESPEN			
SPINNEN			
J			
PFLANZEN			
I I LANGLEN			

2. Von welchen Arten habt ihr viel, von welchen wenig? Warum?	

BIODIVERSITÄT

BIODIVERSITÄT AUF AUSGEWÄHLTEN FLÄCHEN

Material:

- Messband oder Holzreifen
- Bestimmungsbuch
- Schreibmaterial / Unterlage
- Arbeitsblatt Biodiversität

Methode:

Lebensraum aussuchen

2m x 2m Messband gerade auslegen oder Holzreifen hinlegen.

- Anzahl und Vielfalt Schmetterlinge
- Anzahl und Vielfalt Heuschrecken
- Anzahl und Vielfalt Bienen und Wespen
- Anzahl und Vielfalt Spinnen
- Anzahl verschiedene Pflanzen
- 1. Tragt eure Daten in die Tabelle ein.

	ANZAHL:	ARTEN:
SCHMETTERLINGE		
HEUSCHRECKEN		
BIENEN+WESPEN		
SPINNEN		
PFLANZEN		

2. Von welchen Arten habt ihr viel, von welchen wenig? Warum?	
	_
	_

ARBEITSBLATT

ARTENGRUPPEN

Welche Artengruppen kennt ihr? Schreibt sie von 1.-19. auf. Welche Gruppen haben am meisten Arten? Wozu gehört der Mensch?

Die **Artenlandschaft**: Die Grösse der Organismen jeder Artengruppe ist der Anzahl der heute bekannten Arten proportional; das bedeutet "je grösser die Zeichnung, umso mehr Arten von dieser Gruppe gibt es.

ARTENGRUPPEN:

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
19.	

Bekannt sind weltweit ca.1.75 Million Arten aber Schätzungen gehen von 10 - 30 Millionen Arten! Säugetiere haben mit 4000 Arten nur einen kleinen Anteil.

Die Artengruppen in der Reihenfolge der Grösse aufschreiben.

-ÖSUNGSBLATT 4

ARTENGRUPPEN

Welche Artengruppen kennt ihr? Schreibt sie von 1.-19. auf. Welche Gruppen haben am meisten Arten? Wozu gehört der Mensch?

Die **Artenlandschaft**: Die Grösse der Organismen jeder Artengruppe ist der Anzahl der heute bekannten Arten proportional; das bedeutet "je grösser die Zeichnung, umso mehr Arten von dieser Gruppe gibt es.

ARTENGRUPPEN: Arte		Artenanzahl (weltweit):
1.	Säugetiere	4'000
2.	Amphibien	4'200
3.	Bakterien	4'800
4.	Stachelhäuter (Seesterne,)	6'100
5.	Reptilien	6'300
6.	Schwämme	5'000
7.	Vögel	9'000
8.	Nesseltiere (Korallen, Quallen,)	9'000
9.	Ringelwürmer (Regenwürmer,)	12'000
10.	Rundwürmer	12'000
11.	Plattwürmer	12'200
12.	Fische	18'800
13.	Algen	26'900
14.	Einzeller	30'800
15.	Pilze	69'000
16.	Weichtiere (Muscheln,)	70'000
1 <i>7</i> .	Gliederfüssler ausser Insekten (Krebse, Spinnen	,) 123'400
18.	Höhere Pflanzen	248'400
19.	Insekten	751'000

Bekannt sind weltweit ca.1.75Million Arten aber Schätzungen gehen von 10 - 30 Millionen Arten! Säugetiere haben mit 4000 Arten nur einen kleinen Anteil.

Die Artengruppen in der Reihenfolge der Grösse aufschreiben.

DODO-QUIZ

LÜCKTENEXT: Setze die fehlenden Wörter ein.

Der Dodo lebte auf		, einer Insel	im Südosten von
Afrika. Der	_,	V	ogel konnte nicht
und	so nicht vor seir	nen Feinden flie	ehen. Er hatte keir
vor	seinen Feinden,	da es lange Ze	eit auf der Insel ga
keine Raubtiere oder _		auf der Insel ge	ab. Sein
baute der Dodo auf dei	m	_ , da keine Räı	uber die Eier
stahlen. Es gab ein einzig	ges		Ei. Seine
Nahrung bestand aus g	rossen	, aus d	enen er mit seiner
riesigen	Stücke herau	sriss.	
Seit ungefähr 1690 ist de	er Dodo		

Wörter zum Einsetzen:

Schnabel, Angst, fliegen, plumpe, weisses, Menschen, Nest, Früchten, birnengrosses, Boden, ausgestorben, Mauritius, taubenähnliche



DODO-QUIZ

LÜCKTENEXT: Setze die fehlenden Wörter ein.

Der Dodo lebte auf MAURITIUS , einer Insel im Südosten von Afrika. Der PLUMPE, TAUBENÄHNLICHE Vogel konnte nicht FLIEGEN und so nicht vor seinen Feinden fliehen. Er hatte keine ANGST vor seinen Feinden, da es lange Zeit auf der Insel gar keine Raubtiere oder MENSCHEN auf der Insel gab. Sein NEST baute der Dodo auf dem BODEN, da keine Räuber die Eier stahlen. Es gab ein einziges BIRNENGROSSES, WEISSES Ei. Seine Nahrung bestand aus grossen FRÜCHTEN, aus denen er mit seinem riesigen SCHNABEL Stücke herausriss.



Cox Orangen Reinette

KAKAPO-QUIZ FRAGEN ZUM TEXT:

1. Was ist ein Kakapo?

•	

2.	Wieso	ist	er nach	und nach	ausgestorben?	,

3. Wie sieht ein Kakapo aus?

- 4. Welche Feinde hat der Kakapo? Welche Vorteile haben die Feinde?
- 5. Kennst du andere Tierarten, die vom Aussterben bedroht sind?



-ÖSUNGSBLATT

KAKAPO-QUIZ FRAGEN ZUM TEXT:

- Was ist ein Kakapo?
 Ein flugunfähiger Vogel (Papagei), der nur in Neuseeland vorkommt.
- 2. Wieso ist er nach und nach ausgestorben? Der Kakapo kennt keine Feinde; als Neuseeland vom Festland her "erobert" wurde, schlichen auch die ersten Feinde ein. Nun musste der Kakapo mit einer ganz neuen Situation fertig werden, bzw. er fürchtete sich nicht vor Feinden, was ihm zum Verhängnis wurde.
- 3. Wie sieht ein Kakapo aus? Flugunfähiger, dicker, grünlicher Papagei
- 4. Welche Feinde hat der Kakapo? z.B. Katzen. Der Kakapo kennt keine Feinde. Er ist sie nicht gewohnt.
- 5. Kennst du andere Tierarten, die vom Aussterben bedroht sind? Wisent, europäische Sumpfschildkröte, Alpenbock,......

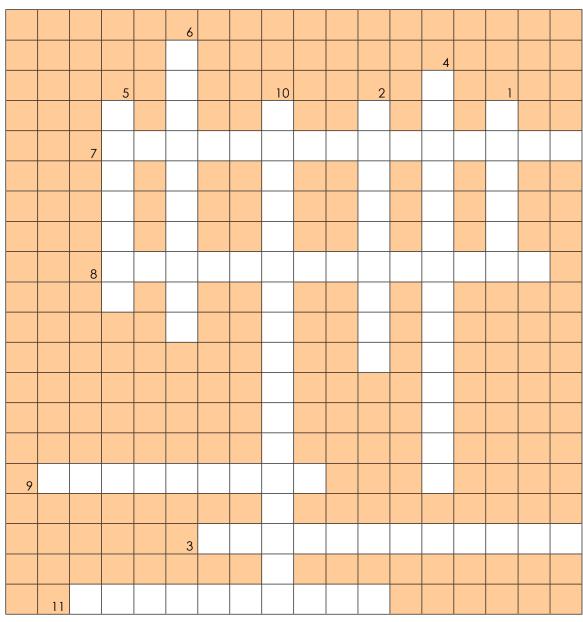


Gelber Bellefleur

ARBEITSBLATT

AUERHUHN-KREUZWORTRÄTSEL

- 1. Wie nennt der Naturforscher Thomas Conrad v. Baldenstein das Auerhuhn?
- 2. Warum nennt er es so? Weil es die bewohnt.
- 3. Zweitens nennt er es so, weil es als der der Hühner angesehen werden könnte.
- 4. Es gehört zu den Vögeln.
- 5. Für wieviel Franken wurde das Auerhuhn 1820 verkauft?
- 6. Heute ist es
- 7. Was frisst das Auerhuhn sehr gerne?
- 8. Was ist der Grund, dass die Anzahl des Auerhuhnes stark zurückging?der Forstwirtschaft.
- 9. Ein zweiter Grund für die Abnahme des Auerhuhnes?
- 10. Ein dritter Grund für die Abnahme des Auerhuhnes?
- 11. Das Auerhuhn reagiert sehr empfindlich auf in seinem Lebensraum.



Ü=UE Ö=OE Ä=AE

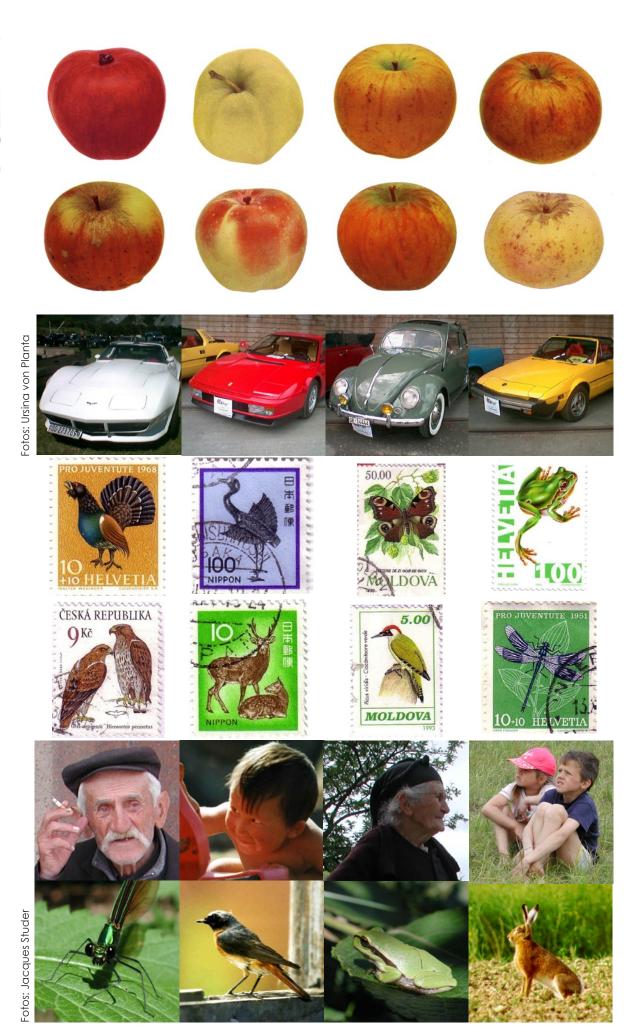
-ÖSUNGSBLATT

AUERHUHN-KREUZWORTRÄTSEL

- 1. Wie nennt der Naturforscher Thomas Conrad v. Baldenstein das Auerhuhn?
- 2. Warum nennt er es so? Weil es die bewohnt.
- 3. Zweitens nennt er es so, weil es als der der Hühner angesehen werden könnte.
- 4. Es gehört zu den Vögeln.
- 5. Für wieviel Franken wurde das Auerhuhn 1820 verkauft?
- 6. Heute ist es
- 7. Was frisst das Auerhuhn sehr gerne?
- 8. Was ist der Grund, dass die Anzahl des Auerhuhnes stark zurückging?der Forstwirtschaft.
- 9. Ein zweiter Grund für die Abnahme des Auerhuhnes?
- 10. Ein dritter Grund für die Abnahme des Auerhuhnes?
- 11. Das Auerhuhn reagiert sehr empfindlich auf in seinem Lebensraum.

					6												
					G								4				
			5		E			10			2		Н		1		
			Z		S			K			U		U		U		
		7	W	Α	С	Н	0	L	D	Е	R	В	Е	Е	R	Е	N
			Α		Н			I			G		Н		Н		
			Ν		U			М			Е		Ν		Α		
			Z		Е			Α			В		Е		Н		
		8	I	Ν	T	E	Ν	S	I	V	I	Е	R	U	Ν	G	
			G		Z			С			R		Α				
					T			Н			G		R				
								W			Е		T				
								Α					I				
								Ν					G				
								K					Е				
9	T	0	U	R	I	S	М	U	S				Ν				
								Ν									
					3	U	R	G	R	0	S	S	V	Α	T	Е	R
								Е									
	11	S	T	0	Е	R	U	Z	G	E	N						

Ü=UE Ö=OE Ä=AE







Gelber Bellefleur



Gravensteiner



2) Buntbrache 1) Acker



4) Flussau 3) Korallenriff



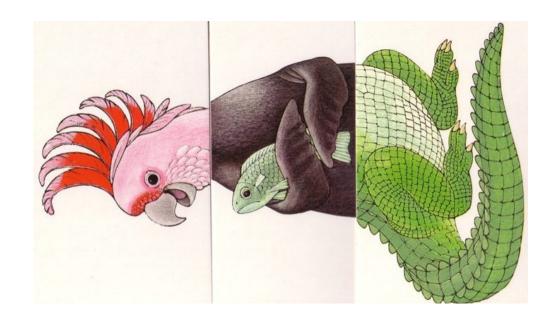
5) Sandwüste 6) Steppe



7) Mischwald

8) Hochmoor

FOLIE 4



aus: Sara Ball, Krogufant, Ein Klapp-Bilder-Buch, Exlibris, 1994

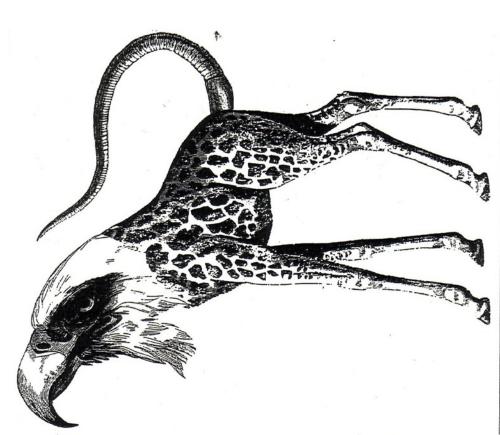


Abbildung k: Collage "Neue Bildungen der Natur vorgeschlagen" (Schülerarbeit 7. Schuljahr)

aus: Josef Walch, Fertig ausgearbeitete Unterrichtsbausteine für das Fach Kunsterziehung, Band 1, Wekaverlag,1992

FOLIE

Wie viele Tier- und Pflanzenarten es überhaupt gibt, ist nicht bekannt. Bis heute wurden rund 1,75 Millionen Arten beschrieben. Wissenschaftler schätzen aber, dass es zwischen 3 und 30 Millionen verschiedene Arten geben soll. Mehr als die Hälfte der bekannten Arten sind Insekten. Die Säugetiere, zu denen der Mensch gehört, sind lediglich mit 4000 Arten vertreten. In der Schweiz wird geschätzt, dass es über 50'000 Tier-, Pflanzen- und Grosspilzarten gibt (3).

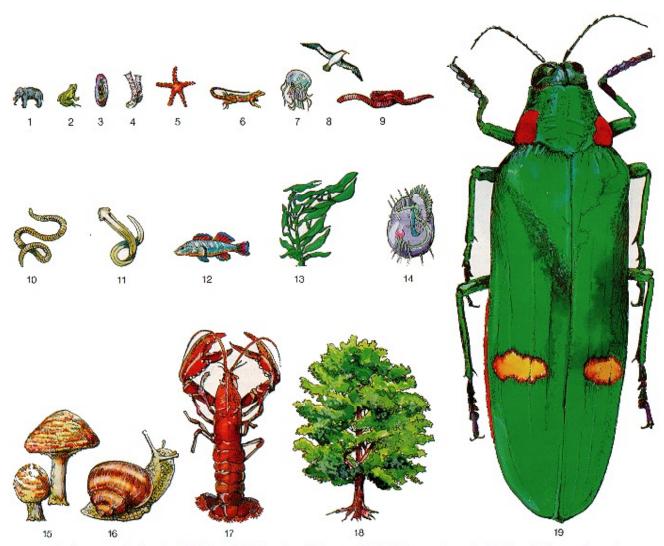


Bild 4: Recht ungewohnt ist das Bild, das sich beim Vergleich verschiedener Typen von Organismen ergibt, wenn man die Zahl der Arten in den einzelnen taxonomischen Gruppen als Größenmaßstab nimmt (ein zehntel Quadratzentimeter entspricht hier 1000 Arten). Mehr als die Hälfte aller bislang bekannten Arten sind Insekten – und viele von ihnen sind noch überhaupt nicht erfaßt. Säugetierarten gibt es dagegen nur etwa 4000; von den

rund 1,5 Millionen wissenschaftlich beschriebenen Organismenarten insgesamt sind das lediglich etwa ein viertel Prozent. (1: Säugetiere, 2: Lurche, 3: Bakterien, 4: Schwämme, 5: Stachelhäuter, 6: Kriechtiere, 7: Hohltiere, 8: Vögel, 9: Ringelwürmer, 10: Fadenwürmer, 11: Plattwürmer, 12: Fische, 13: Algen, 14: Urtierchen, 15: Pilze, 16: Weichtiere, 17: Gliederfüßer ohne Insekten, 18: Moos-, Farn- und Samenpflanzen, 19: Insekten.)



























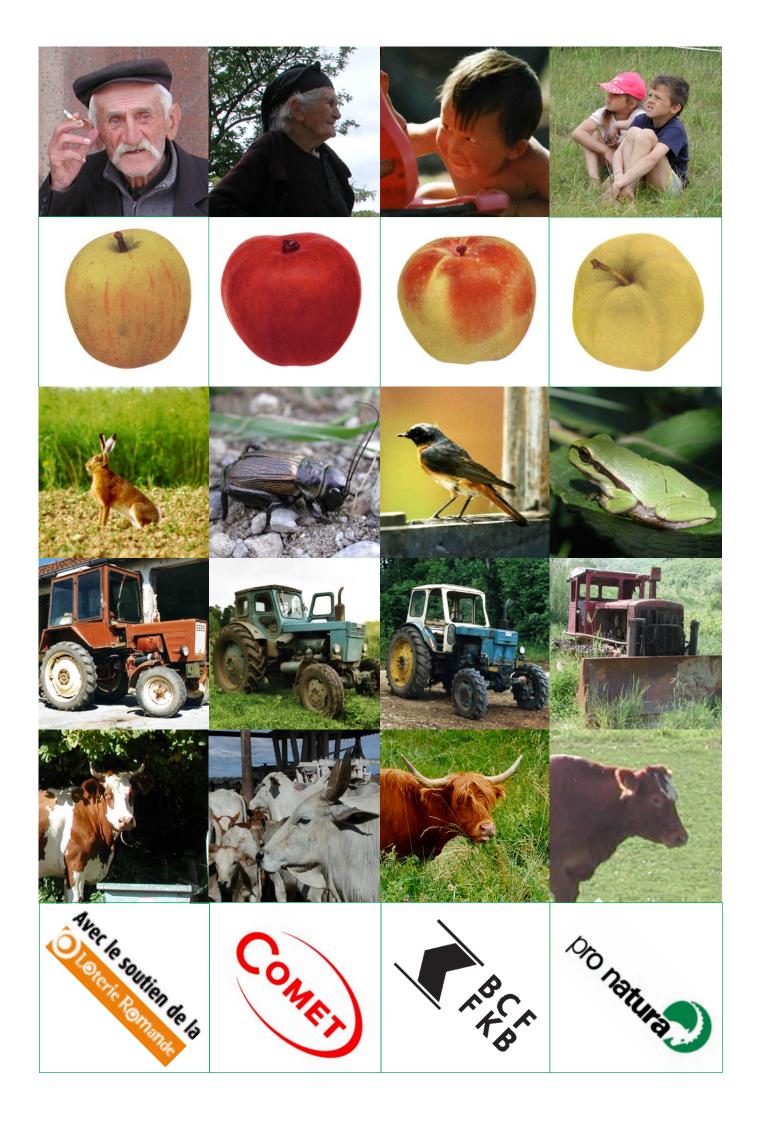


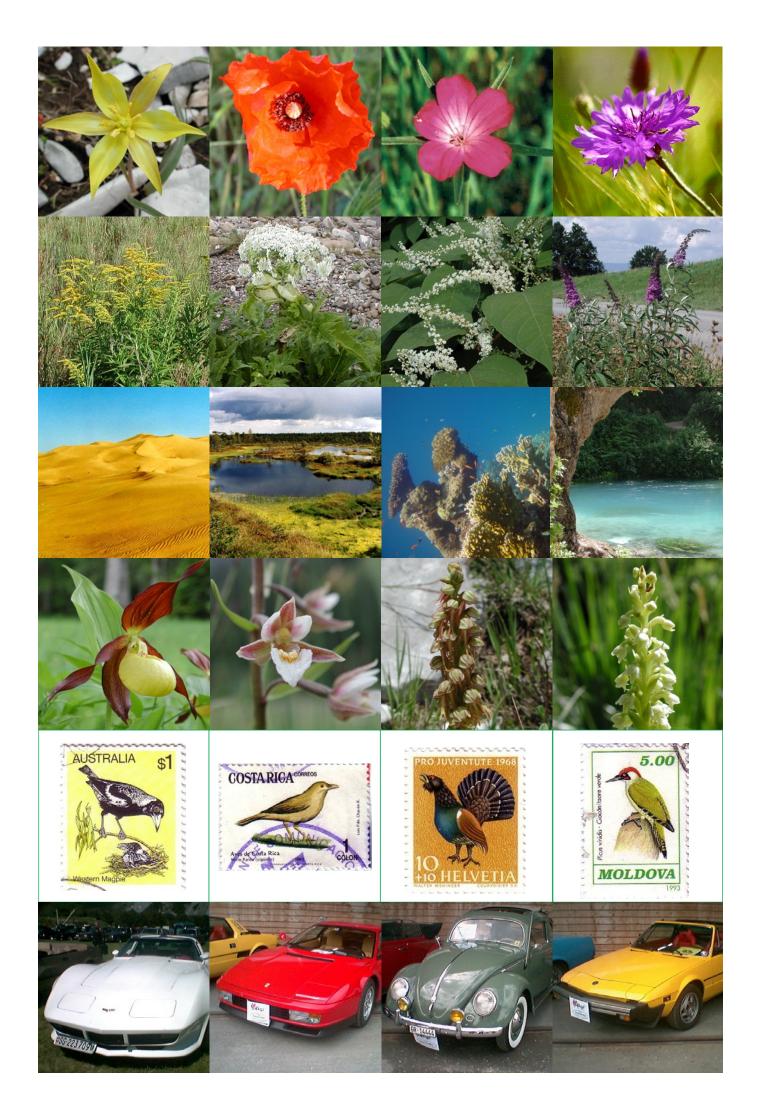












AUSGESTORBEN DODO



TYRANNO REX HÖHLENBÄR WANDERTAUBE

AUSGESTORBEN TYRANNO REX



HÖHLENBÄR WANDERTAUBE DODO

AUSGESTORBEN HÖHLENBÄR



WANDERTAUBE DODO TYRANNO REX

AUSGESTORBEN WANDERTAUBE



DODO TYRANNO REX HÖHLENBÄR

ÄPFEL GOLDPARMÄNE



BERNER ROSENAPFEL WINTERZITRONE KLARAAPFEL

ÄPFEL BERNER ROSENAPFEL



WINTERZITRONE KLARAAPFEL GOLDPARMÄNE

ÄPFEL WINTERZITRONE



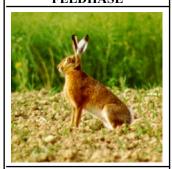
KLARAAPFEL GOLDPARMÄNE BERNER ROSENAPFEL

ÄPFEL KLARAAPFEL



GOLDPARMÄNE BERNER ROSENAPFEL WINTERZITRONE

GEFÄHRDET FELDHASE



LAUBFROSCH GARTENROTSCHWANZ FELDGRILLE

GEFÄHRDET



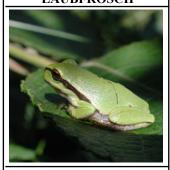
FELDHASE LAUBFROSCH GARTENROTSCHWANZ

GEFÄHRDET GARTENROTSCHHWANZ



FELDGRILLE FELDHASE LAUBFROSCH

GEFÄHRDET LAUBFROSCH



GARTENROTSCHWANZ FELDGRILLE FELDHASE

LANDMASCHINEN BULGARIEN



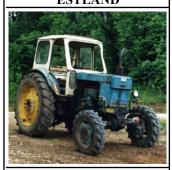
ALBANIEN ESTLAND SIBIRIEN

LANDMASCHINEN SIBIRIEN



BULGARIEN ALBANIEN ESTLAND

LANDMASCHINEN ESTLAND



SIBIRIEN BULGARIEN ALBANIEN

LANDMASCHINEN ALBANIEN



ESTLAND SIBIRIEN BULGARIEN



FERRARI CORVET ALFA ROMEO

AUTO FERRARI



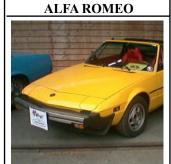
CORVET ALFA ROMEO VW

AUTO CORVET



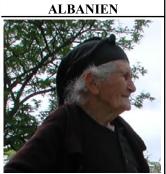
ALFA ROMEO VW FERRARI

ALEAROM



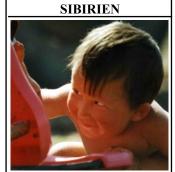
VW FERRARI CORVET

MESCHEN



ARABISCHE EMIRATE ESTLAND SIBIRIEN

MESCHEN



ALBANIEN ARABISCHE EMIRATE ESTLAND

MESCHEN ESTLAND



SIBIRIEN ALBANIEN ARABISCHE EMIRATE

MESCHEN ARABISCHE EMIRATE



ESTLAND SIBIRIEN ALBANIEN

BRIEFMARKEN AUSTRALIEN



COSTA RICA SCHWEIZ MOLDAWIEN

BRIEFMARKEN COSTA RICA



SCHWEIZ MOLDAWIEN AUSTRALIEN

BRIEFMARKEN SCHWEIZ



MOLDAWIEN AUSTRALIEN COSTA RICA

BRIEFMARKEN



AUSTRALIEN COSTA RICA SCHWEIZ

KÜHE SIMMENTALER



LIMOUSIN HOCHLANDRIND NELORE

KÜHE NELORE



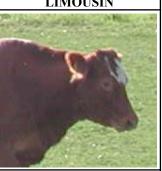
SIMMENTALER LIMOUSIN HOCHLANDRIND

KÜHE HOCHLANDRIND



NELORE SIMMENTALER LIMOUSIN

KÜHE LIMOUSIN



HOCHLANDRIND NELORE SIMMENTALER

ARCHÄOPHYTEN WILDE TULPE



KORNBLUME KORNRADE MOHN

ARCHÄOPHYTEN MOHN



WILDE TULPE KORNBLUME KORNRADE

ARCHÄOPHYTEN KORNRADE



MOHN WILDE TULPE KORNBLUME

ARCHÄOPHYTEN KORNBLUME



KORNRADE MOHN WILDE TULPE

NEOPHYTEN GOLDRUTE



BUDDLEJA JAPANKNÖTERICH RIESENKERBEL

NEOPHYTEN RIESENKERBEL



GOLDRUTE BUDDLEJA JAPANKNÖTERICH

NEOPHYTEN JAPANKNÖTERICH



RIESENKERBEL GOLDRUTE BUDDLEJA

NEOPHYTEN BUDDLEJA



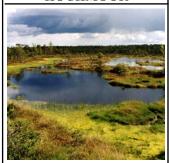
JAPANKNÖTERICH RIESENKERBEL GOLDRUTE

LEBENSRÄUME WÜSTE



HOCHMOOR KORALLENRIFF AUE

LEBENSRÄUME HOCHMOOR



KORALLENRIFF AUE WÜSTE

LEBENSRÄUME KORALLENRIFF



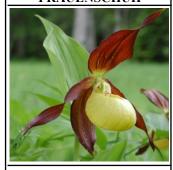
AUE WÜSTE HOCHMOOR

LEBENSRÄUME



WÜSTE HOCHMOOR KORALLENRIFF

ORCHIDEEN FRAUENSCHUH



WEISSZUNGE OHNSPORN WEISSE SUMPFWURZ

ORCHIDEEN WEISSE SUMPFWURZ



FRAUENSCHUH WEISSZUNGE OHNSPORN

ORCHIDEEN OHNSPORN



WEISSE SUMPFWURZ FRAUENSCHUH WEISSZUNGE

ORCHIDEEN WEISSZUNGE



OHNSPORN WEISSE SUMPFWURZ FRAUENSCHUH



"Wo Gefühle und Stimmungswahrnehmungen aus einem Menschenalltag ausgeschaltet werden, da wird der Mensch zum einseitig intellektuellen, im schlimmsten Fall nur noch funktionierenden und reagierenden Wesen. Er wird als solches vielleicht erstaunliche Leistungen seines Intellektes vollbringen, innerlich aber verarmen und veröden." P. Bloch (21)