

Handbuch „Naturland-Box“



„Leben in der Unterwelt“ - Boden
 „Im Reich der Eintagsfliege“ - Wasser
 „Vom Wert der Vielfalt“ - Biodiversität

St. Pölten, Mai 2019

Impressum

Herausgeberin: ENU, die Energie- & Umweltagentur des Landes NÖ
Grenzgasse 10, A-3100 St. Pölten; Tel. +43 2742 21919

E-Mail: office@enu.at; Internet: www.enu.at

Für den Inhalt verantwortlich: Mag. Franz Maier

Erstellt von: Robert Kraner & Petra Nemeč, BEd

Herstellerin: ENU, die Energie- & Umweltagentur des Landes NÖ

Verlagsort und Herstellungsort: St. Pölten

Nachdruck nur auszugsweise und mit genauer
Quellenangabe gestattet.

© St. Pölten, 2019

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | Einleitung | 6 |
| 2. | AnsprechpartnerInnen | 7 |
| 3. | Methode 1: Zeitseil – die Erdgeschichte | 8 |
| 3.1. | Hintergrundinformation: Erdgeschichte | 8 |
| 4. | Methode 2: Erde - der Planet - der Apfel | 12 |
| 4.1. | Hintergrundinformation: Erde - der Planet | 12 |
| 5. | Methode 3: Spatenprobe – ein erster Blick in die Unterwelt | 13 |
| 5.1. | Hintergrundinformation: Spatenprobe | 14 |
| 6. | Methode 4: Die Bodenartbestimmung | 15 |
| 6.1. | Hintergrundinformation: Bodenartbestimmung | 15 |
| 6.2. | Arbeitsblatt: „Bodenart bestimmen“ | 17 |
| 6.3. | Auflösung Arbeitsblatt: „Bodenart bestimmen“ | 18 |
| 7. | Methode 5: Krümeltest - Erosionsversuch | 19 |
| 7.1. | Hintergrundinformation: Erosionsversuch | 20 |
| 8. | Methode 6: Leben im Boden finden und bestimmen | 21 |
| 8.1. | Hintergrundinformation: Leben in der Unterwelt | 22 |
| 9. | Methode 7: Nahrungsnetz spinnen | 25 |
| 9.1. | Hintergrundinformation: Nahrungsnetz | 25 |
| 10. | Methode 8: Bachwanderung | 27 |
| 10.1. | Hintergrundinformation: Bachwanderung | 28 |

| | | |
|--------|---|----|
| 10.2. | Arbeitsblatt: „Fundprotokoll/Gewässergüte“ | 31 |
| 10.3. | Arbeitsblatt: „Gewässerprotokoll“ | 34 |
| 11. | Methode 9: Lebendige Landschaft - Biodiversitätsworkshop | 35 |
| 11.1. | Hintergrundinformation: Biodiversität | 36 |
| 12. | Geschichten zu Lebensräumen & Arten | 37 |
| 12.1. | Europäischer Biber (<i>Castor fiber</i>) | 38 |
| 12.2. | Donau-Kammolch (<i>Triturus dobrigicus</i>) | 40 |
| 12.3. | Dunkler Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling (<i>Maculinea nausithous</i>) | 42 |
| 12.4. | Huchen (<i>Hucho hucho</i>) | 44 |
| 12.5. | Eisvogel (<i>Alcedo atthis</i>) | 46 |
| 12.6. | Moor-Wiesenvögelchen (<i>Coenonympha oedippus</i>) | 48 |
| 12.7. | Heidelerche (<i>Lullula arborea</i>) | 50 |
| 12.8. | Ziesel (<i>Spermophilus citellus</i>) | 52 |
| 12.9. | Eichenwälder | 54 |
| 12.10. | Trespen-Schwingel-Kalktrockenrasen | 56 |
| 12.11. | Lebende Hochmoore | 58 |
| 12.12. | Trockenrasen | 60 |
| 13. | Anhang | 62 |
| 13.1. | Angebot für Gemeinden: Werkzeugset-Verleih für Pflegeeinsätze in Schutzgebieten | 62 |
| 13.2. | Weiterführende Literatur & Informationen: | 63 |
| 13.3. | Web-Tipps & Downloads | 63 |
| 13.4. | Filmtipps: | 63 |

Teileliste: „Naturland-Box“

Box 1:

- 1 Auflichtmikroskop
- 3 Kunststoffeinfüllbecher mit Messskala
- 10 kleine Kunststoffkübel und 2 Deckel für Kübel
- 3 rechteckige Kunststoffdosen
- 3 Kunststoffuntersetzer

Box 2:

- 1 Auflichtmikroskop
- 10 Becherlupen
- 5 Lupen
- 12 Teelöffel
- 6 Metalldeckel (statt Petrischalen)
- 3 Petflaschen und Halterung (für Erosionstest)
- 1 Handspiegel
- 1 Zeitseil (mit 11 Stationen der Erdgeschichte)
- 10 Kärtchen zu den Stationen der Erdgeschichte (A5 foliert)
- 30 Kärtchen (Steckbriefe) zu den Bodentieren (A5 foliert)
- 4 Anleitungen zur Rollprobe (A4 foliert)
- 4 Anleitungen zum Krümeltest (A4 foliert)
- 10 Teesiebe
- 10 Haarpinsel
- 2 rechteckige Kunststoffdosen mit Deckel
- 1 Darstellung Choriotop (A3 foliert)
- 17 Kärtchen Wassertiere (A5 foliert)
- 4 Anleitungen zum Erosionstest (A4 foliert)
- 3 Tierlisten Wassertiere (A4 foliert)
- 2 x 7 Darstellungen Bodentiere (A4 foliert)
- 4 Bestimmungsschlüssel der Bodentiere (A3 foliert)

Mappe 1:

- Fotos

Mappe 2:

- Bilderrahmen

1. Einleitung

Mit dieser „Naturland-Box“ können Sie einfache kleine Impulse, aber auch umfassende Workshops zu den Themen Boden, Wasser und Biodiversität gestalten. Sie können dabei die besondere Vielfalt der Lebewesen in ihren Lebensräumen vorstellen, ihre Bedeutung für den Erhalt gesunder Böden, Gewässer und Landschaften vermitteln bzw. die Auswirkungen durch unsere Lebensweise thematisieren.

Durch Spüren, Sammeln, Beobachten und Experimentieren erfahren die TeilnehmerInnen unmittelbar und effizient, welche Rolle intakte, lebendige Lebensräume spielen, und bekommen das Know-how dafür, wie wir unsere Naturschätze gut erhalten und schützen können.

Viele hilfreiche Teile und Anleitungen sind in der Box enthalten. Manche Utensilien müssen selbst bereitgestellt werden wie zum Beispiel frischer, belebter Kompost oder verschiedene Erdproben, Tischtücher, Kübel u.v.m. Auch ein Besuch von Naturplätzen ist für einige Methoden erforderlich wie z. B. ein Fließgewässer oder Landschaftsformen in der Umgebung erkunden.

Im umfangreichen Handbuch werden bei jeder Methode zu Beginn die benötigten Utensilien bzw. räumlichen Gegebenheiten benannt und gekennzeichnet, was in der Box vorhanden ist und was von Ihnen zur Verfügung gestellt werden muss. Für jede Methode finden Sie eine Abschätzung des Zeitbedarfs, die genaue Beschreibung des Ablaufs und dazu noch weiterführende Hintergrundinformation zu den einzelnen Themen.

Die „Naturland-Box“ beinhaltet eine Vielzahl an praktischen Anregungen, spannenden Impulsen und Hilfestellungen. Der eigenen, kreativen Gestaltung und Weiterentwicklung sind jedoch keine Grenzen gesetzt.

Wir wünschen gutes Gelingen!

Das eNu-Team Natur & Ressourcen

2. AnsprechpartnerInnen

Die Schutzgebietsverantwortlichen in den Regionalbüros der Energie- und Umweltagentur des Landes NÖ:

Industrieviertel, eNu-Büro Mödling: Mag.^a Sabine Plodek Freimann

Wiener Straße 2/Top 1.03, 2340 Mödling
+43 2236 860–133
+43 676 836 88 710
sabine.plodek-freimann@enu.at

Mitte, eNu-Geschäftsstelle St. Pölten: Dr. Michael Fusko

Grenzgasse 10, 3100 St. Pölten
+43 2742 219 19–313
+43 676 836 88 562
michael.fusko@enu.at

Mostviertel, eNu-Büro Amstetten: DIⁱⁿ Karin Schmid

Wiener Straße 22/1.OG/6, 3300 Amstetten
+43 7472 614 86–221
+43 676 836 88 576
karin.schmid@enu.at

Waldviertel, eNu-Büro Zwettl: Robert Kraner & Petra Nemeč

Weitraer Straße 20a, 3910 Zwettl
+43 2822 537 69–724
+43 676 836 88 591 / +43 676 836 88 587
robert.kraner@enu.at / petra.nemec@enu.at

Weinviertel, eNu-Büro Hollabrunn: DIⁱⁿ Martina Kainz

Bahnstraße 12, 2020 Hollabrunn
+43 2952 43 44-817
+43 676 836 88 578
martina.kainz@enu.at

3. Methode 1: Zeitseil – die Erdgeschichte

In „Naturland-Box“:

- Zeitseil (45 m)
- Kärtchen zu den Stationen der Erdgeschichte
- Handspiegel

Selbst bereitzustellen: -

Raumbedarf: größerer Raum (z. B. Seminarraum, Turnsaal) oder im Freien - wo eine 45 m lange Schnur abgewickelt werden und die Gruppe zum Schluss im Kreis stehen kann

Dauer: 20 bis 30 min

Ablauf: Als alleinige Methode oder Auftakt für die anderen Methoden geeignet. Das Zeitseil vermittelt anschaulich, wie das Leben auf der Erde entstanden ist und wie es sich in welchen zeitlichen Dimensionen entwickelt hat.

Zur Einleitung wird folgende Frage gestellt: „**Wie alt ist denn die Erde überhaupt?**“

Nach der Feststellung, die Erde ist rund 4,5 Mrd. Jahre alt, wird das Seil zur Hand genommen. Die TeilnehmerInnen werden gefragt und können Schätzungen abgeben: Wie lange müsste denn dieses Seil sein, wenn ein Jahr einem Millimeter auf dem Seil entsprechen würde? (Richtige Antwort = 4.500 km!) Auf diesem Seil entspricht ein Zentimeter 1 Mio. Jahre – und das Seil ist 45 m lang.

Beginnend mit der Entstehung der Erde wird mit Erfragen das Seil abgewickelt, der/diejenige, der/die das jeweilige Ereignis errät, bekommt das zugehörige Kärtchen und es erfolgt die (einfache) Erläuterung zur jeweiligen Station. Zur Jetztzeit, der letzten Station, bekommen die TeilnehmerInnen den Handspiegel.

3.1. Hintergrundinformation: Erdgeschichte

Die Erde entsteht

Geologen meinen, die Geburtsstunde der Erde sei vor ca. 4,6 Mrd. Jahren gewesen. Die Oberflächentemperatur war damals so unvorstellbar heiß, dass Elemente wie Eisen in flüssigem Zustand vorlagen. Diese schweren Elemente, Eisen und Nickel, sanken zum Erdzentrum ab und bildeten den – noch bis heute außen flüssigen und innen festen – Eisenkern. Die leichteren Elemente wie Silicium sammelten sich in den äußeren Schichten der Erde. Im Laufe der Zeit kühlte die Oberfläche immer mehr ab, sodass sich erste Gesteine bildeten und eine dünne Erdkruste entstand.

Auf der Urerde gab es aber noch kein flüssiges Wasser, es war immer noch zu heiß. Auch Luft im heutigen Sinne gab es nicht. Die Erde war von Wasserstoff und Helium umgeben, später kamen durch die ständigen Vulkanausbrüche giftige Gase wie Methan, Kohlendioxid und Ammoniak hinzu. Nach vielen hundert Millionen Jahren kühlte sich die Erde schließlich so weit ab, dass sich Wasser auch am Boden sammeln und Ozeane bilden konnten. Freilich war dies noch eine sehr giftige, saure Brühe in welcher die Stoffe aus den Vulkanausbrüchen gelöst waren.

Erstes Leben

Durch Blitzentladungen und UV-Strahlung der Sonne entstanden in der sog. „Ursuppe“ Eiweißstoffe u.ä. organische Verbindungen. Vor ca. 4 Mrd. Jahren entstanden erste Urzellen, welche in der Lage waren diese organischen Verbindungen aufzunehmen und zu verwerten.

Ab wann es tatsächlich so etwas wie Leben auf der Erde gegeben hat, ist sehr spekulativ. Die ersten auf der Erde gefundenen Spuren von Leben sind mikroskopische Fäden, die die Überreste von Blaualgen waren (Stromatholithe). Die Gesteinsschichten, in denen diese Überreste gefunden wurden, sind 3,5 Mrd. Jahre alt.

Erste einfache Tiere

In den jüngsten Abschnitten des Erdzeitalters Präkambrium (ca. 3900 - 590 Mio. Jahren) entwickelten sich wahrscheinlich die ersten primitiven Tiere. In den sog. Ediacara – Schichten Südaustraliens fanden Forscher die Abdrücke von zahlreichen, flach gebauten Tieren. Sie werden den Hohltieren (z.B. heutigen Quallen) und den Ringelwürmern zugeordnet, möglicherweise bilden sie aber auch einen ganz eigenen Tierstamm. Erstaunlich ist aber, dass sich diese Tiere bereits weltweit ausgebreitet hatten. Reste dieser bis zu 1m langen Tiere hat man auch in SW – Afrika, Ukraine, Sibirien, China, Skandinavien, England und Neufundland gefunden.

Erste Fische

Die ersten Fische traten vor ca. 450 - 550 Mio. Jahren auf. Sie sahen aber so ganz und gar nicht aus wie jene Fische, die wir von heute kennen.

Es handelte sich um gepanzerte Fische mit einer knorpeligen Wirbelsäule und unpaarigen Flossen. Älteste Funde solcher Tiere hat man in Meeresablagerungen aus dem Erdzeitalter Kambrium (590 - 505 Mio. Jahre) in Wyoming (USA) gemacht.

Diese Fische hatten keine Kiefer („Agnatha“ – Kieferlose) und sind mit den heute noch lebenden Neunaugen vergleichbar, nur dass ihr Körper mit knöchernen Platten gepanzert war. Ihre nach unten gerichtete Schwanzflosse diente zur Fortbewegung im Bodensediment, wo sie nach wirbellosen Tieren (Würmern ...) suchten.

Erste Landpflanzen

Den Sprung ans Land schafften zunächst wahrscheinlich kleinere Wasserpflanzen. Das sumpfige Umland von Seen, Flüssen und Meeren unterschied sich von den Lebensbedingungen her nicht so gravierend vom Wasser. So siedelten sich in der sehr feuchten Luft am Rande von Gewässern erste Pflanzen an. Dabei handelte es sich um moosähnliche, primitive Pflanzen. Ans Landleben waren sie noch nicht gut angepasst. Erste Nachweise für Landpflanzen stammen aus dem späten Ordovizium (505 – 438 Mio. Jahre). Die erste durch Fossilien nachgewiesene Landpflanze ist Cooksonia - ein Nacktfarn - der noch viele Algenmerkmale besaß.

Erste Tiere gehen an Land

Die Landmassen von Nordamerika und Europa waren im Devon (408-360 Mio. Jahre) vereinigt. Es gab zahlreiche flache Seen und Flüsse, die aufgrund des heißen Klimas mit Regen- und Trockenzeiten immer wieder austrockneten. Für die Bewohner von Tümpeln und Seen bedeutete dies, dass ihr Lebensraum periodisch kleiner wurde oder ganz verschwand.

Derartige Bedingungen konnten Fische nur überleben, wenn sie sich entweder in den Schlamm am Grund des Gewässers eingruben, so wie es heute noch Lungenfische Afrikas oder Südamerikas tun, oder andere Wasseransammlungen aufsuchen konnten.

Quastenflosser, welche in einem ausgetrockneten Gewässer zurückblieben, waren in der Lage sich mit ihren Flossen am Boden abzustützen und sich in S-förmigen, schlängelnden Bewegungen vorwärts zu schieben. So konnten sie andere Tümpel aufsuchen. Das älteste Skelett von einem

Landwirbeltier – einem Amphibium - stammt vom salamanderartigen *Ichtyostega* („Fischdach“), welcher auf 380 Mio. Jahre geschätzt wurde. Er besaß einen Schädel, der noch mehr an einen Fisch erinnert, ein Seitenliniensystem, sowie einen Fischeschwanz mit echten Flossenstrahlen.

Zeit der Dinosaurier

Von der Trias (248 – 213 Mio. Jahren) bis zum Zeitalter der Kreide (144 – 65 Mio. Jahre) waren die Dinosaurier die dominierenden Lebewesen auf unserer Erde. Das Wort kommt aus dem Griechischen und bedeutet „schreckliche Echsen“. Nicht alle Dinosaurier waren aber so schrecklich wie einer der berühmtesten Vertreter, T. Rex. Es gab auch etliche Pflanzenfresser.

Es entwickelten sich viele verschiedene Arten mit ganz unterschiedlichen Lebensweisen. Manche Vertreter lebten amphibisch am Wasser und besaßen sogar Schwimmhäute. Viele Arten entwickelten wiederum kräftige Laufbeine und lebten an Land. Die auf allen Vieren laufenden Vogelbeckensaurier waren sehr schwerfällig. Ihr Körper war gegen die Attacken der fleischfressenden Saurier mit Hautverknöcherungen gut geschützt.

Manche dieser Echsen glichen in der Gestalt den heutigen Nashörnern (z.B. Triceratops), besaßen aber einen Knochenkragen, der ihren Nacken schützte und sie trugen Hörner am Kopf.

Erste Säugetiere

Zu Beginn der Trias (248 – 213 Mio. Jahren) entwickelte sich eine spezielle Reptiliengruppe, die Therapsiden („mammal like reptiles“ – „Säugetiere, ähnlich wie Reptilien“) welche als Stammgruppe der Säugetiere gilt. Ihnen kommt eine ähnlich wichtige Rolle zu wie den Quastenflossern beim Übergang zum Landleben und zu den Amphibien. Säugetiere selbst treten erst in der jüngsten Triaszeit (ca. 213 Mio. Jahre) auf. Es handelte sich um maus- und rattengroße Tiere.

Kometentreffer

Am Ende der Kreidezeit (144 – 65 Mio. Jahre) starben plötzlich die bisher herrschenden Reptilien, bis auf unsere heutigen Restgruppen, aus.

Die häufigste Erklärung ist, dass ein gewaltiger Meteorit mit der Erde zusammenstieß und so viel Staub in die Atmosphäre wirbelte, dass das Sonnenlicht für 1-2 Jahre verdunkelt wurde. Die Pflanzen hatten kein Licht mehr und gingen ein und so war auch die Lebensgrundlage für die pflanzenfressenden Dinosaurier weg und danach starben auch die räuberischen Dinosaurier aus. Unterstützt wird diese Theorie durch die Entdeckung einer dünnen, mit dem seltenen Element Iridium angereicherten Schicht an der Obergrenze kreidezeitlicher Ablagerungen in Gesteinen auf der ganzen Erde. Iridium kommt in Kometen besonders häufig vor.

Der Mensch

Anhand von Knochenfunden kann man nicht sicher sagen, wann die Entwicklung vom Tier zum Menschen erfolgt ist. Das sichere Merkmal des zum Menschen gewordenen Wesens, seine geistigen Fähigkeiten, lässt sich aus fossilen Skelettresten nicht erkennen. Als Nachweis für höhere geistige Fähigkeiten dienen daher Funde von primitiven Werkzeugen. Vor 4 Millionen Jahren gab es bereits Lebewesen, die mit uns näher verwandt waren als mit Menschenaffen. Sie glichen den Menschenaffenvorfahren in den meisten Skelettmerkmalen, unterschieden sich aber in einem wichtigen Punkt – dem aufrechten Gang.

Die ältesten Funde dieser „Vormenschen“ (Australopithecinen, Prähomininen) sind 3,6 Mio. Jahre alt und wurden in der Afarsenke in Äthiopien gemacht. Zusammen mit diesen Skelettresten fand man einfache Stein- und Knochenwerkzeuge. Vor ca. 700.000 Jahren starben diese Vormenschen aus.

Sie stellen einen Seitenzweig der Menschheitsentwicklung dar, hatten aber eindeutig die Schwelle vom Tier zum Menschen überschritten.

Vor ca. 2,5 – 2 Mio. Jahren kam es bei der Menschheitsentwicklung zur Herausbildung neuer Linien.

Der „geschickte Mensch“ (Homo habilis) hatte bereits ein größeres Gehirn (500 – 800 cm³). Dieses war vermutlich komplizierter gebaut als jenes der Vormenschen von denen sie abstammten.

4. Methode 2: Erde - der Planet - der Apfel

In „Naturland-Box“: -

Selbst bereitzustellen:

- 1 Apfel
- Messer

Raumbedarf: Seminarraum oder im Freien

Dauer: 5 min

Ablauf: Diese kurze Methode eignet sich besonders als Auftakt für das Thema Erde und Boden.

Den Apfel durchschneiden bzw. halbieren und dazu die Erklärung geben:

Wäre die Erde nur so groß wie ein Apfel, dann wäre die feste äußere Kruste auf der wir leben, nur so dick wie die Haut des Apfels!

Das darunter liegende Fruchtfleisch ist alles flüssige Lava und das Kerngehäuse ist ein fester Kern aus glühendem Eisen.

4.1. Hintergrundinformation: Erde - der Planet

Querschnitt der Erde

- Außen Erdkruste, festes Gestein: ca. 50 km dick - entspricht im Größenverhältnis etwa der Dicke der Schale eines Apfels
- Erdmantel aus heißem, biegsamen Gestein: ca. 2.900 km dick
- Äußerer Kern aus geschmolzenem Eisen: ca. 2.300 km dick
- Innerer Kern, feste Kugel aus glühend heißem Eisen: Durchmesser 2.200km (Radius 1100km) - entspricht etwa dem Kerngehäuse des Apfels

Insgesamt hat die Erde also einen Radius von 6.350 km bzw. einen Durchmesser von 12.700 km. Der fruchtbare Boden ist im Vergleich dazu nur eine hauchdünne Schicht.

Fruchtbare Erde entsteht durch Verwitterung von Gestein und den abgestorbenen Überresten von Pflanzen und Tieren. Er ist Lebensraum für die darin vorhandenen Lebewesen und für die auf ihm wachsenden Pflanzen. 100 Jahre braucht es zur Bildung von 1 cm fruchtbarem Boden!

5. Methode 3: Spatenprobe – ein erster Blick in die Unterwelt

In „Naturland-Box“: -

Selbst bereitzustellen:

- Spaten
- Gartenkralle

Raumbedarf:

Im Freien oder in einem Raum (z.B. Seminarraum, Turnsaal...)

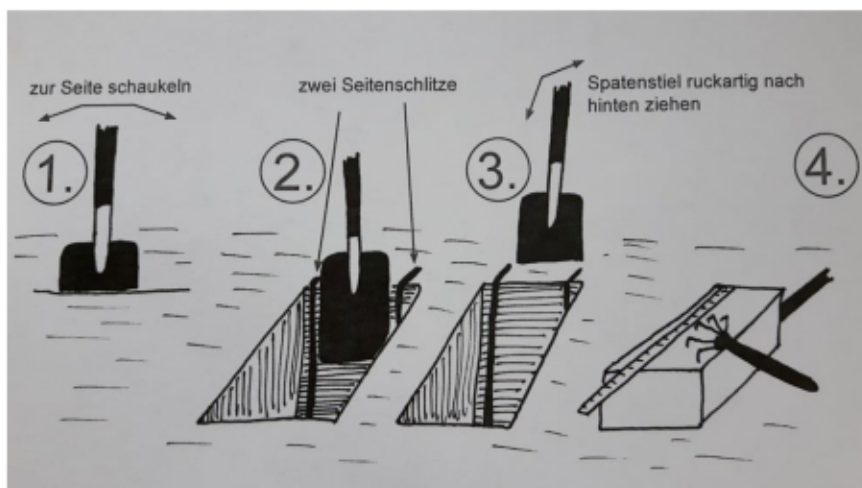
Dauer: etwa 15 min

Ablauf:

Die Spatendiagnose oder Spatenprobe ist eine sehr anschauliche, einfache und billige Methode zur Bodenuntersuchung. Spaten senkrecht bis zur vollen Tiefe in die Erde stechen. Den Spaten dabei nur seitlich hin- und her bewegen und nicht vor und zurück. So wird der auszusteichende Ziegel nicht gepresst. An der Vorderseite des Spatens eine Grube in der Tiefe und Breite des Spatens ausheben, die mind. 30 cm lang ist.

In einigen cm Abstand seitliche Schlitzte stechen. In etwa 10 – 15 cm Abstand hinter dem ersten Spaten den zweiten Spaten einstechen. Beide Spaten halten und gleichzeitig den Erdziegel ausheben. Wenn die Erde sehr kompakt ist, kann das auch mit einem Spaten alleine gelingen.

Man kann jetzt einen Spaten als Stütze verwenden, den zweiten Spaten mit dem Erdziegel auflegen und mit einer Gartenkralle oder den Fingern vorsichtig Teile des Bodenprofils herunter lösen.



Grafik: © Rainer Burger – eNu

5.1. Hintergrundinformation: Spatenprobe

Sind die gelösten Stücke kantig und haben sie glatte Flächen, sodass die Bruchflächen spiegelbildlich ineinander passen, so ist das ein Zeichen für schlecht belebten Boden. Krümel eines belebten, gesunden Bodens sind max. 5 cm groß und haben eine unregelmäßige Oberfläche mit vielen Aus- und Einbuchtungen.

Man kann versuchen die Wurzeln freizulegen und ihren Verlauf näher zu betrachten. Je besser sich die Wurzeln verzweigen und je mehr Feinwurzeln und Wurzelhaare sie bilden, je tiefer die Wurzeln gehen, umso besser ist der Boden und umso leistungsfähiger ist die Pflanze.

Oft kann man beobachten, dass die Wurzeln Bodenverdichtungen ausweichen. Sie meiden auch tief vergrabenes, organisches Material, welches ohne Sauerstoffzufuhr pflanzenschädliche Stoffe bildet und eher fault als verrottet.

Mögliche Gefügeformen/Strukturformen, die bei Spatenprobe sichtbar werden:

| | |
|----------------------|--|
| Einzelkorngefüge | Loses Nebeneinanderliegen von Mineralkörnern als Sandboden oder dichte gelagerte, sehr feine Teilchen; Ungünstig für Pflanzenwurzeln; |
| Krümelgefüge | Hohlraumreicher, lockerer Bodenverband aus verklebten Mineralteilchen und organischen Teilchen. Krümelgrößen von 1-2mm, Günstige Wasser-, Luft- und Temperatureigenschaften; |
| Prismengefüge | Hoher Tonanteil. Beim Austrocknen entstehen Schrumpfrisse, Boden wird in glattkantige Strukturen zerlegt; |
| Klumpengefüge | Tritt bei tonreichen, schweren Böden als Folge mechanischer Einwirkung auf. Besteht aus Teilen > 1cm. Die großen Poren wirken sich negativ auf den Wasserhaushalt aus; |
| Plattengefüge | Entstehen aus Bodenverdichtungen (befahren des Feldes mit schweren Maschinen) und weist waagrechte Gefügestrukturen auf; |
| Ungegliederte Gefüge | Keine erkennbare Zuordnungsform der Bodenteilchen; |

6. Methode 4: Die Bodenartbestimmung

In „Naturland-Box“:

- Anleitung zur Rollprobe
- 3 Kunststoffdosen

Selbst bereitzustellen:

- 1 großes Tischtuch
- 8 verschiedene Bodenproben in Behältern

Raumbedarf: Im Freien oder einem etwas größeren Raum mit Platz auf dem Boden

Dauer: etwa 15 min

Ablauf:

Bis zu 8 verschiedene Bodenproben von verschiedenen Standorten (z.B. sandig, lehmig, tonig) sammeln. Zur besseren Verdeutlichung kann auch reiner Sand (z.B. Spielsand) und reiner Ton als Proben genommen werden. Die einzelnen Bodenarten auf dem Tischtuch getrennt voneinander verteilen. Die Bodenproben dabei in eine sinnvolle Reihenfolge geben bzw. eine Reihung durch Angreifen vornehmen wie zum Beispiel vom gröbsten Boden (Sand) bis zum feinsten Boden (Ton). Mit der Anleitung zur Fühl- oder Rollprobe die Proben bestimmen.

Schwere Böden (Tonböden) und leichte Böden (Sandböden) unterscheiden und Unterschiede in den Strukturen wahrnehmen lassen. Das Arbeitsblatt „Bodenart bestimmen“ (siehe Vorlage unten) ausfüllen lassen, die Ergebnisse mit dem Lösungsblatt vergleichen und gemeinsam besprechen.

6.1. Hintergrundinformation: Bodenartbestimmung

Boden ist nicht gleich Boden. Das Vorhandensein unterschiedlicher Gesteinsarten hat ebenso Auswirkungen auf die Art und Entstehung des Bodens wie etwa der Zeitfaktor, das Oberflächenrelief oder das Klima. Je nachdem, wie diese einzelnen Faktoren ausgeprägt sind, kommt es zur Entstehung unterschiedlicher Bodenarten. Bei der Entstehung von Böden und auch bei der Einteilung in Bodenarten ist die Zusammensetzung nach der Korngröße der Mineralien sowie deren räumliche Zuordnung (Bodenstruktur, Bodengefüge) sehr wichtig. Diese Kriterien definieren die einzelnen Bodenarten.

Der Boden besteht aus einem Gemisch verschieden großer, meist unregelmäßig geformter Teilchen. Die unterschiedliche Art der Größenzusammensetzung wird als Korngrößenzusammensetzung oder Körnung bezeichnet.

Man unterscheidet den Feinboden (Teilchen < 2 mm) und den Grobboden oder Bodenskelett (> 2 mm). Der Grobboden kann genauer in folgende Fraktionen aufgeteilt werden:

- Kies: 2 – 60 mm
- Steine (Geröll): 60 – 200 mm
- Blöcke: > 200 mm

Der Feinboden kann in die Fraktionen Sand (0,06 – 2 mm), Schluff (0,002 - 0,06 mm) und Ton (< 0,002 mm) unterteilt werden. Selten bestehen Böden aus Einkorngemengen, sondern es herrschen Zwei- oder Dreikorngemenge der verschiedenen Fraktionen vor. Bei Zweikorngemengen dominiert eine Hauptfraktion, die Nebenfraktion tritt daneben zurück. Die Bezeichnung der Bodenart richtet sich dann nach der Hauptfraktion. Die Nebenfraktion wird als Beiwort (sandig, tonig, ...) ausgedrückt (z.B. sandiger Ton).

In einem Dreikorngemenge sind die 3 Fraktionen nahezu gleichrangig vertreten, man spricht dann von Lehm. Lehm ist die typische Körnung von Verwitterungsböden. Sobald eine der 3 Grundfraktionen in einem Dreikorngemenge überwiegt, wird diese als Beiwort hervorgehoben – z.B. sandiger Lehm. Dominiert jedoch eine der Fraktionen und treten die anderen zurück, so bezeichnet man eine solche Bodenart als lehmig – z.B. lehmiger Ton.

Bereits mit einfachen taktilen Verfahren kann eine gewisse Voraussage über die Bodenart gemacht werden:

| | |
|---------|---|
| Sand | Einzelteilchen körnig, fühlbar, gut sichtbar, nicht bindig, nicht haftbar an den Fingern; |
| Schluff | Einzelteilchen mehlig, nicht oder kaum fühlbar oder sichtbar, nicht bindig, schlecht formbar, haftet deutlich an den Fingern; |
| Ton | Einzelteilchen schmierig, nicht fühl- oder sichtbar, bindig, klebrig, gut formbar; |

Größere, lockere Strukturen (viel Sand) sind vorteilhaft für Bodendurchlüftung und Wasserdurchlässigkeit. Das Wasserhaltevermögen ist aber gering und ebenso das Nährstoffhaltevermögen.

Feinere Fraktionsteile (Ton) wirken entgegengesetzt. Lehm vereint die positiven Eigenschaften beider Fraktionen (Sand und Ton) in idealer Weise.

6.2. Arbeitsblatt: „Bodenart bestimmen“

Welche Bodenarten können mit Hilfe der Fühl- oder Rollprobe bestimmt werden?

| | |
|----|----|
| B1 | B5 |
| B2 | B6 |
| B3 | B7 |
| B4 | B8 |

Unterstreichen Sie die Bodenarten, die als schwere Böden bezeichnet werden!

Zutreffendes ankreuzen:

| | Leichter Boden | Schwerer Boden |
|--|----------------|----------------|
| Welcher Boden trocknet schneller aus und kann nach Regen als erstes bearbeitet werden? | | |
| Welcher Boden kann mehr Wasser speichern und es bei langer Trockenheit länger halten? | | |
| Welcher Boden ist nährstoffreicher? | | |
| Welcher Boden wird steinhart, wenn er austrocknet? | | |
| Welcher Boden schmiert und verdichtet sich, wenn er in feuchtem Zustand bearbeitet wird? | | |
| Welcher Boden ist leichter bearbeitbar? | | |

Mit welchen Maßnahmen können leichte Böden bindiger und nährstoffreicher gemacht werden und schwere Böden lockerer?

Verschiedene Kulturpflanzen haben unterschiedliche Bodenansprüche:

Kartoffeln und Roggen zum Beispiel bevorzugen eher leichtere Böden. Mais und Rüben gedeihen besser auf nährstoffreicheren, schwereren Böden.

Lehmböden bieten die besten Voraussetzungen für die meisten Pflanzen.

6.3. Auflösung Arbeitsblatt: „Bodenart bestimmen“

Welche Bodenarten können mit Hilfe der Fühl- oder Rollprobe bestimmt werden?

| | | | |
|----|-------------------------------|----|---------------------|
| B1 | Sand | B5 | Lehm |
| B2 | lehmiger Sand | B6 | Lehm – lehmiger Ton |
| B3 | lehmiger Sand – sandiger Lehm | B7 | lehmiger Ton |
| B4 | sandiger Lehm | B8 | Ton |

Unterstreichen Sie die Bodenarten, die als schwere Böden bezeichnen werden!

- Schwere Böden: lehmiger Ton und Ton
- Leichte Böden: Sand und lehmiger Sand

Zutreffendes ankreuzen:

| | Leichter Boden | Schwerer Boden |
|--|----------------|----------------|
| Welcher Boden trocknet schneller aus und kann nach Regen als erstes bearbeitet werden? | x | |
| Welcher Boden kann mehr Wasser speichern und es bei langer Trockenheit länger halten? | | x |
| Welcher Boden ist nährstoffreicher? | | x |
| Welcher Boden wird steinhart, wenn er austrocknet? | | x |
| Welcher Boden schmiert und verdichtet sich bei feuchter Bearbeitung? | | x |
| Welcher Boden ist leichter bearbeitbar? | x | |

Mit welchen Maßnahmen können leichte Böden bindiger und nährstoffreicher gemacht werden und schwere Böden lockerer?

- Förderung des Bodenlebens
- Verbesserung des Humusgehaltes

7. Methode 5: Krümeltest - Erosionsversuch

In „Naturland-Box“:

- Anleitung zum Krümeltest
- Anleitung Erosionstest
- Petflaschen und Halterung für Erosionstest
- Kunststoffeinfüllbecher mit Messskala

Selbst bereitzustellen:

- ¼ l Joghurtbecher mit verschiedenen Erdproben (luftgetrocknet)
- Teller/Untersetzer oder Petrischalen oder größere Schraubdeckel

Raumbedarf: Im Freien oder Raum (z.B. Seminarraum, Turnsaal,...)

Dauer: 25 min

Ablauf:

Kleine Teller/Untersetzer, Deckel von Schraubgläsern oder Petrischalen verteilen - je 1 pro Person. Mit einem wasserlöslichen Filzstift vorher Namenskürzel auf die Unterseite vom Untersetzer/Schraubdeckel/Petrischale schreiben.

Dann nach Anleitung etwa 1/3 Kaffeelöffel Bodenkrümel der Bodenprobe in den mit Wasser gefüllten Untersetzer geben.

Parallel dazu vier Beispielproben richten. Proben in der Reihenfolge der Stabilität ordnen, vergleichen und beurteilen lassen. Versuchsanlage Erosion laut Anleitung. Je ¼ l Wasser oben gleichzeitig bei allen Proben eingießen und bei den drei Anordnungen den Abfluss vergleichen.

Anleitung: Boden-Probenentnahme

Ungefähr ¼ l (Joghurtbecher) Erde von einem Acker, aus dem Garten, einer Wiese oder aus dem Wald entnehmen. Am besten mit einer Setzschaufel oder einem Löffel. Sehr leicht geht die Erdentnahme z.B. von einem Maulwurfshaufen. Bei Pflanzenbewuchs (z.B. Wiese) die Pflanzen samt Wurzel ausstechen und die Erde vorsichtig aus den Wurzeln in ein Auffanggefäß klopfen. Die Proben auf Zeitungspapier flach verteilen. Einige Tage an einem trockenen Ort (z.B. Fensterbrett) trocknen lassen und anschließend in Säckchen oder Schraubgläser füllen. Die Proben beschriften mit Ort der Probenahme und welche Nutzung dort war z.B. Wiese, Wald, Acker, Gemüsegarten, Wildnis....

Wichtig: Die Proben nicht zerreiben oder drücken, sondern möglichst unverändert einfüllen!

7.1. Hintergrundinformation: Erosionsversuch

Unter dem Bodengefüge versteht man die räumliche Anordnung der festen Bodenbestandteile und ihren Zusammenhalt. Aus der Art dieser Anordnung ergeben sich die Hohlräume des Bodens, d.h. sein Porenvolumen und seine Porenvergrößerung. Vom Bodengefüge hängen zwei weitere Bodeneigenschaften ab, nämlich die Porosität und die Gefügestabilität.

Unter Porosität versteht man die Anzahl und die Qualität der Hohlräume im Boden. Unter Gefügestabilität versteht man die „Beständigkeit“ der Gefügestruktur bei Belastungen – z.B. bei Bearbeitung oder starken Niederschlägen. Porosität und Gefügestabilität haben Auswirkungen auf das Haltevermögen von Luft und Wasser und damit auf die Bodenfruchtbarkeit.

Große Poren sind für die Wasserbewegung und den Gasaustausch günstig, sie sind auch im gequollenen Bodenzustand noch vorhanden. Zur Porosität tragen aber auch Pflanzenwurzeln und Wurmgänge bei.

Bodenzustand mit idealen Eigenschaften, mit krümeliger Struktur und reichlich Humus, wo die Porengröße eine gute Wasser- und Luftversorgung zulässt, nennt man „Bodengare“. Garer Boden ist locker und kann von den Pflanzen leicht durchwurzelt werden.

Erreicht wird dieser Zustand durch reiches Bodenleben. Die Ausscheidungen (zum Beispiel Regenwurmlosung) führen zur Anreicherung des Bodens mit Mikroorganismen. Die Mikroorganismenkulturen leben an der Oberfläche der einzelnen Bodenteilchen – sie überziehen diese mit einer gallertigen, klebrigen Schicht. Durch diese Schicht sind die Bodenteilchen miteinander verbunden und wirken wie ein Schwamm. Sie können Wasser aufsaugen und speichern, ohne zu zerfallen.

Alles, was für die Bodenorganismen förderlich ist, fördert auch die Stabilität der Bodenkrümel (Bodengare):

- Ausreichend Futter: organische Dünger wie Kompost, Mist, Gülle (aufbereitet), Gründüngung bzw. Begrünungen¹, Mulch² und Ernterückstände
- Bodenruhe: Also längere Zeiträume, in denen der Boden nicht bearbeitet wird.
- Lockerung: Verdichtungen schonend lockern und anschließende biologische Stabilisierung durch Gründüngungspflanzen.

Was den Bodenorganismen schadet, beeinträchtigt die Bodengare und sollte weitgehend vermieden bzw. reduziert werden:

- Die meisten Pestizide beeinträchtigen das Bodenleben, daher ist Reduktion oder Verzicht vorteilhaft.
- Intensive, oftmalige vor allem wendende Bearbeitung hemmt die Regenwurmaktivität und bringt Bodenorganismen in Bereiche, wo sie nicht (gut) leben können.
- Organisches Material, welches zu tief eingearbeitet wird, fault und verrottet nicht.
- Verdichtungen durch Betreten oder Befahren bei nassen Bodenverhältnissen vermeiden.
- Verdichtungen durch zu schwere Maschinen und Geräte mit falscher Bereifung unbedingt vermeiden.

¹ Pflanzen, die nach der Ernte am Feld oder auf brachliegenden Flächen angebaut werden und am Feld verbleiben, einerseits den Boden vor Erosion schützen, aber vor allem Nahrung für das Bodenleben sind.

² Mulch ist zum Beispiel Grasschnitt, Stroh, Häckselgut das unter den Kulturpflanzen aufgestreut wird und den Boden bedeckt. Mulch hält Unkräuter zurück, schützt den Boden vor Erosion und Austrocknung, dient dem Bodenleben als Nahrung. Auch wenn z.B. in Obstkulturen statt das Mähgut unter den Bäumen abzutransportieren man es nur zerkleinert liegen lässt, wo es gewachsen ist, spricht man von Mulchen.

8. Methode 6: Leben im Boden finden und bestimmen

In „Naturland-Box“:

- Auflichtmikroskop
- Becherlupen
- Lupen
- Darstellungen Bodentiere
- Bestimmungsschlüssel der Bodentiere
- Kärtchen zu Steckbriefe Bodentiere
- Kunststoffuntersetzer
- Metalldeckel
- Teelöffel

Selbst bereitzustellen:

- Kompost
- Tischtücher
- große, flache Blumenuntersetzer

Raumbedarf:

Im Freien oder in einem Raum, ev. zwei Tische zu Inseln zusammenstellen und mit Tischtüchern abdecken

Dauer: 25 min

Ablauf:

Die TeilnehmerInnen lernen einige der Bodenbewohner kennen, die dafür sorgen, dass ein garer, lebendverbauter Boden entsteht, welcher gute Voraussetzungen für die Kulturpflanzen bietet.

Gebraucht wird reifer Kompost, doch viele Kompostwürmer findet man eher in halbreifem Kompost. Stößt der reife Kompost an den frischen, unverrotteten (z.B. reifer Kompost in Walm stößt direkt an perforierten Sammelbehälter), so ist dort das emsige Treiben von Asseln, Milben, Bodenspinnen, Steinläufern - hier kann aus dem Vollen geschöpft werden. Voraussetzungen sind allerdings Temperaturen über 5 °C und ausgewogene Feuchtigkeit (erdfeucht – keine Staunässe). Dazu eine gewisse Menge Kompost aus dem Komposthaufen mit einer kleinen Schaufel herausheben und in einen kleinen Kübel geben, diesen mit einem Stück Karton abdecken um die Bodenlebewesen vor Licht bzw. Sonnenlicht zu schützen.

Eine kleine Menge Komposterde in einen flachen Blumenuntersetzer schütten. Mit Teelöffeln und Fingern vorsichtig Tiere aus dem Kompost heraussuchen. Unter dem Auflichtmikroskop und den Lupen/Becherlupen können die Tierchen betrachtet werden. Mit Hilfe des Bestimmungsschlüssels die gefundenen Bodenlebewesen benennen.

Tip: Erstes Unterscheidungsmerkmal ist die Anzahl der Beinpaare!

Die Namen der gefundenen Bodenlebewesen auf Plakat/Flipchart schreiben und sammeln. Mit Hilfe der Steckbriefe herausfinden, ist das Tier: „Vegetarier“, „Allesfresser“ oder „Fleischfresser“ und neben dem Namen am Plakat entsprechend vermerken: V/A/F.

8.1. Hintergrundinformation: Leben in der Unterwelt

Boden ist Regenwald des kleinen Mannes³: Deswegen, weil die Vielfalt an Lebensformen im Boden mit der reichen Vielfalt im Regenwald verglichen werden kann. Nimmt man an einer beliebigen Stelle auf der Erde eine Bodenprobe, so wird man mit größter Wahrscheinlichkeit noch unbeschriebene neue Arten von Springschwänzen (*Collembola*) entdecken. An Nematoden, die in allen Böden vorkommen, wurden bis jetzt 15.000 verschiedene Arten entdeckt und beschrieben. Es gibt noch geschätzte 450.000 unbeschriebene Arten und sie sind somit einer der artenreichsten Stämme des Tierreichs.

Wissenswertes zum Boden:

- Ein kleiner Krümel Erde, gerade so viel, wie zwischen Daumen und Zeigefinger Platz hat, enthält 1 Milliarde Lebewesen.
- Ein Bodenblock von 1 m² Fläche und 30 cm Höhe enthält:
 - 100 Regenwürmer
 - 10.000 Rädertierchen
 - 30.000 Borstenwürmer
 - 50.000 Springschwänze
 - 700.000 Milben
 - 1 Million Wimpertierchen
 - 1 Million Fadenwürmer
 - 10 Millionen Wurzelfüßer
 - 100 Millionen Geißeltierchen und Algen
 - 100 Milliarden Pilze
 - 10 Billionen Actinomyceten (Strahlenpilze)
 - 100 Billionen Bakterien
- Würde man diese 100 Billionen Bakterien an einer Kette aufreihen, so könnte man den Erdball 10-mal damit umwickeln.
- 90% dieser Bakterien sind den Forschern noch unbekannt.
- Mehr als die Hälfte alles irdischen Lebens lebt nicht auf sondern in der Erde.
- Bakterien, Pilze, Einzeller, selbst Mehrzeller wie Bärtierchen dämmern oft als Dauerformen bei minimalem Stoffwechsel mitunter Jahre vor sich hin – um dann in minutenschnelle, wenn bessere Zeiten anbrechen, wieder aktiv zu werden.
- 25 Millionen Blätter, das entspricht einem Gewicht von 4 Tonnen, fallen pro Hektar in einem Buchenwald zu Boden. Rechnet man das Laub anderer Bäume, sowie Nadeln und Zweige dazu, gehen jährlich bis zu 20 Tonnen Biomasse auf einer gut fußballfeldgroßen Waldbodenparzelle unserer Breiten nieder. Alles das wird von Bodenorganismen aufgearbeitet.
- Dem stehen auf der gleichen Fläche über- und unterirdisch rund 15 Tonnen Lebendgewicht gegenüber – eine Recycling Armada aus Tieren, Pilzen und Bakterien. Unter ihnen gibt es

³ "Wir nennen den Boden den Regenwald des kleinen Mannes, so groß ist die Vielfalt an Lebensformen, die wir darin finden. Seine Bedeutung kann kaum überschätzt werden: Er ist ja die zentrale Lebensgrundlage für Pflanzen, Tiere und Menschen." Karin Hohberg, Bodenzöologin

Räuber, Parasiten, Vegetarier und Aasfresser. So wird alles verwertet, was von Tieren und Pflanzen übrig bleibt.

- In der Streuschicht leben mehr als 80% der Bodenorganismen.
- Wie funktioniert der Sprung von Springschwänzen? Die Sprunggabel hat sich aus Beinanlagen des 4. Hinterleibssegmentes herausgebildet. Normalerweise ist sie in einer Halterung am Körper festgeklemmt. Nähert sich ein Angreifer, erhöhen die Tiere den Druck ihrer Blut- und Lymphflüssigkeit, die Gabel schnell wie eine Sprungfeder zum Boden und katapultiert das Insekt in die Luft. Mit einem Satz können die Springschwänze mehr als 10 cm hüpfen.
- Die meisten Regenwurmarten bevorzugen Böden mit höherem pH-Wert, etwas solche mit hohem Kalkgehalt oder nährstoffreicher Wiesenkrume. Dort können sie sich bis zu 3 m tief in den Boden bohren und bis zu 400 m lange Gangsysteme anlegen. Dabei verschieben die Würmer Material bis zum 60-fachen ihres Eigengewichtes.
- Ökologen schätzen, dass pro ha Land jährlich bis zu 250 Tonnen Boden durch Wurmdärme geschleust werden. Das ist etwa die 2-fache Ladung einer Boeing 747-Frachtmaschine.
- Jeder Krümel Erde aus dem oberen Boden hat sehr wahrscheinlich den Körper eines Regenwurms schon einmal passiert.
- Durch hohe Ozonkonzentrationen in der Luft bilden Pflanzen (z.B. im Versuch der Forscher Buchen) komplizierte Stoffwechselprodukte, welche sie in die Blätter einlagern. Diese können nur von speziellen Bakterien abgebaut werden. Die Artenvielfalt und die Anzahl der Bodenmikroben gehen daher deutlich zurück, die Streu wird langsamer abgebaut, damit wird auch der Nährstoffnachschub für die Pflanzen verlangsamt.
- Manche Pilze sind bei der Beschaffung von Stickstoff nicht zimperlich: Sie betäuben Springschwänze, wachsen in sie hinein und saugen deren stickstoffhaltige Körperflüssigkeit aus.
- Bestimmte Bakterien sind in der Lage das Wurzelwachstum von Pflanzen zu stimulieren, sodass diese mehr Wasser und Nährstoffe aufnehmen können. Zukunftsvision von Forschern: Ein gezielter Mix aus im Boden verteilter Signalstoffe könnte auf natürliche Weise die Nährstoffversorgung und Resistenz von Pflanzen verbessern. So könnte z.B. gezielt über Signalstoffe die Kooperation von Ackerpflanzen mit einem Mykorrhiza-Pilz gefördert werden.
- Münchner Wissenschaftlern gelang es Bakterienarten aufzuspüren, welche Kohlendioxid ähnlich wie Pflanzen fixieren. Sie besitzen ein Enzym, mit welchem sie CO₂ aus der Luft aufnehmen können und in organischen C-Verbindungen speichern können.
- Die Böden der gesamten Erde spielen im Kohlenstoffkreislauf eine entscheidende Rolle. Mit gut 1500 Gigatonnen binden sie in ihrer organischen Substanz gegenwärtig doppelt so viel C, wie im CO₂ der Atmosphäre vorkommt. Sie entziehen der Atmosphäre CO₂ und versenken es im Humus.
- Begrenzt wird die Speicherkapazität des Bodens durch eine Folge des CO₂-Anstiegs, die Erderwärmung. Höhere Temperaturen wirken wie ein Katalysator und treiben die Abbauprozesse in den oben liegenden organischen Schichten an. Durch zunehmende Zersetzung, so befürchten Experten, könne die CO₂-Senke „Boden“ sich sogar in eine zusätzliche Quelle des Treibhausgases verwandeln.
- Sogar Mediziner, Biotechnologen und Pharmazeuten interessieren sich zunehmend für Bodenorganismen. Bodenbakterien der Art *Bacillus polymixa* können Substanzen gegen Pilzerkrankungen herstellen. Ein *Streptomyces*-Vertreter produziert Stoffe gegen Lungenentzündungen und Harnwegsinfekte.
- Der Boden kann mit einem riesigen Magen verglichen werden, in dem Mikroben massenhaft Enzyme produzieren, die sich an die Verdauung der Nahrung machen. Viele der bisher als Erstzersetzer gehandelten Kleintiere müssen die Streubestandteile gar nicht anknabbern. Sie brauchen quasi nur den Mund aufmachen für das, was die Enzyme der Bakterien aufbereitet haben.

- Die Zersetzergemeinschaft ist auf relativ feuchte Böden angewiesen. Ihre Population geht zurück, wenn Pflanzen über ihnen gut gedeihen und dem Boden Wasser entziehen. Damit sitzen die Fressfeinde der Zersetzer, die oberirdisch krabbelnden Spinnen und Laufkäfer auf dem Trockenen, da sie sich zum großen Teil von Asseln, Springschwänzen und Milben ernähren. Um zu überleben, müssen sie sich neue Opfer suchen. Sie finden diese in Form von Pflanzenschädlingen. Indirekt kontrollieren die Zersetzer somit auch den Schädlingsbefall der Pflanzen.
- Der Boden ist ein weibliches Regime. Es gibt Bedingungen im Boden, die das männliche Geschlecht untergehen lassen. Immer mehr Arten werden gefunden, die sich per Jungfernzeugung fortpflanzen. Wer in einem Waldboden Männchen finden will, der muss bei vielen Tiergruppen lange suchen! Anscheinend lohnt sich Sexualität in der flexiblen Bodengesellschaft kaum. Der kleine Klumpen Erde zwischen Daumen und Zeigefinger entpuppt sich mithin als bizarrer Mikrokosmos geballter Frauen-Power.

Quelle: GEO, Nov. 2005 (Christine Heidemann)

9. Methode 7: Nahrungsnetz spinnen

In „Naturland-Box“:

- 30 Kärtchen zu Bodentiere (Steckbriefe)

Selbst bereitzustellen:

- Flip Chart Papier, Plakate
- Stifte

Raumbedarf: Im Freien oder im Raum, ev. große Tischinsel bilden

Dauer: 30 min

Ablauf:

Aus der Kärtchensammlung (Karten mit Einzeltieren, Pflanzenresten) einige Tiere aussuchen und diese gemäß dem Text auf den Kärtchen (Wie sie leben, was sie fressen...) in Beziehung zueinander setzen. Dabei sind auf den Karten Angaben über den Speisezettel der Tiere und einige weitere Informationen über ihr Leben.

Die einzelnen Kärtchen auf einem Plakat (am Tisch oder auf Boden) auflegen und mit einem Stift die Linien zwischen den Bodentieren ziehen. Beim Netz ziehen können die Tiere mit verschiedenen Farben verbunden werden, je nach dem, was sie fressen. Z.B. wenn ein Tier nur Pflanzen frisst, dann wird grün gemalt und wenn ein Tier andere Lebewesen frisst, dann wird rot gemalt.

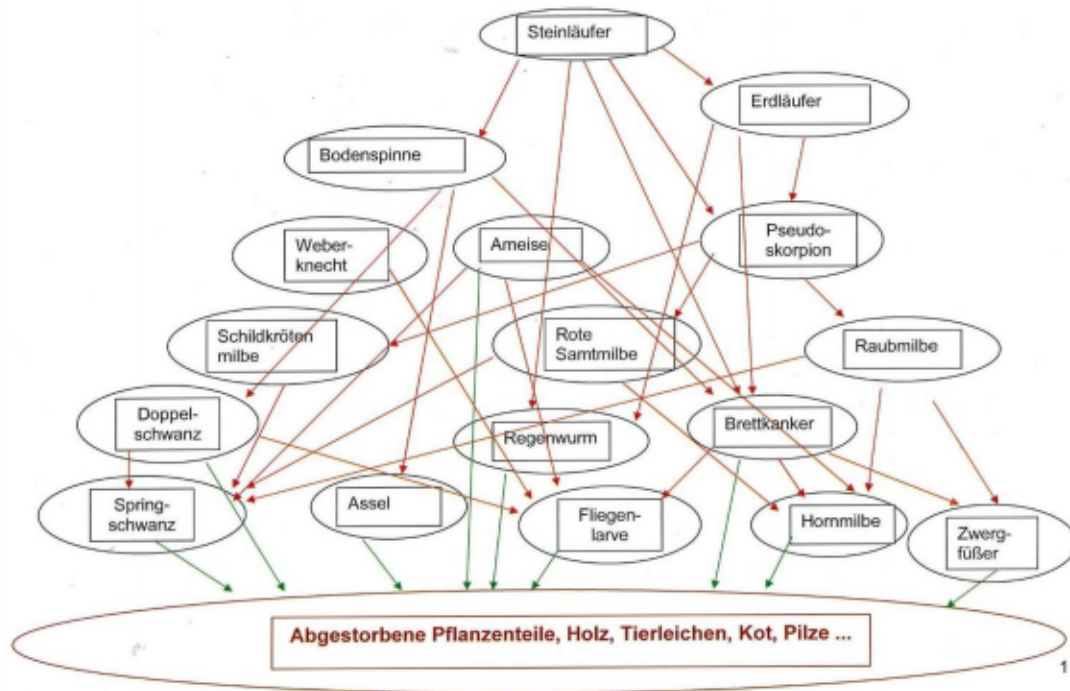
9.1. Hintergrundinformation: Nahrungsnetz

Grüne Pflanzen bilden die Basis einer Nahrungspyramide. Aus CO₂ und Wasser können sie mit Hilfe des Sonnenlichtes Zucker bilden, der Baustein für die pflanzliche Substanz ist. Deshalb nennt man sie auch „Produzenten“. Konsumenten erster Ordnung bestehen aus Pflanzenfressern oder aus Zersetzern (Destruenten wie z.B. Regenwurm, Assel, Enchyträe, Springschwanz), die Streu und tote Pflanzenteile fressen.

Ab Konsumenten zweiter Ordnung (z.B. Raubmilbe, Samtmilbe, Ohrwurm) haben wir es mit den sog. „Räubern“ zu tun, die Pflanzenfresser und Zersetzer fressen. Konsumenten dritter Ordnung (z.B. Steinläufer, Erdläufer) fressen andere Raubtiere. Pflanzenfresser leben in größerer Zahl, als die „Fleischfresser“ - die Raubtiere des Bodens. Pflanzen sind reichlich vorhanden. Die Pflanzenfresser nehmen nur einen relativ geringen Teil der Energie, die sie fressen, auf und speichern sie. Der Rest geht in Form von Wärme- und Bewegungsenergie bzw. mit den Ausscheidungen „verloren“.

Reine Fleischfresser haben insgesamt weniger Energie zur Verfügung - sie kommen daher in geringerer Zahl im Ökosystem (unter- wie oberirdisch) vor.

Beispiel für Nahrungsnetz:



Grafik: © eNu

10.Methode 8: Bachwanderung

In „Naturland-Box“:

- Kärtchen Wassertiere
- Tierlisten Wassertiere
- Teesiebe
- Haarpinsel
- Kunststoffdosen mit Deckel
- Darstellung Choriotox
- Kunststoffkübel und Deckel für Kübel

Selbst bereitzustellen:

Gummistiefel für jede Person, wetterfeste Kleidung bzw. Sonnenschutz, ev. Handtuch, zusätzliche Sammelgeräte wie Nudel- und Teesiebe, kleine und durchsichtige Kübel, Haarpinsel

Raumbedarf:

Bei einem Fließgewässer, möglichst naturnah, viele Steine/Kies, nicht verschlammt, gut zugänglich, Platz für Rast

Dauer: ca. 2,5 Stunden

Ziel:

Naturkundliche Exkursionen an Gewässern sollen die Zusammenhänge in der Gewässerökologie nahe bringen und einen Einblick in die Lebenswelt unter Wasser geben. Nur so kann das Bewusstsein für die Erhaltung der einzigartigen Fluss- und Seenlandschaften gefördert werden.

Ablauf:

Gewässerauswahl: Als Forschungsobjekt ein naturnahes Gewässer wählen. Am besten eignet sich ein Bach mit vielen Steinen oder Kies, der nicht verschlammt ist. Wichtig sind auch ein gut zugängliches, seichtes Ufer und genug Platz für mehrere Kleingruppen. Darauf achten, dass der sensible Ufersaum durch das Hineingehen ins Wasser nicht beschädigt wird! Ist kein Fließgewässer in der Nähe, kann auch ein Teich mit diesen Voraussetzungen gewählt werden.

Einführung in Gewässerökologie: Einen geeigneten Lagerplatz in der Nähe eines Gewässers suchen und der Gruppe einen Sitzkreis bilden lassen. Zu Beginn sollte eine geographische Orientierung und eine kurze Einführung in die Gewässerökologie mit folgenden Themen gegeben werden: Bedeutung von Wasser für das Leben, Arten von Gewässern mit den wichtigsten Merkmalen, Vorstellung der wichtigsten Pflanzen- und Tiergruppen, Einführung in die Systematik von Gewässergüteklassen, Quellen für die Verunreinigung und Zerstörung von Gewässern, Erklärung Choriotox.

Anleitung für das Besammeln des Gewässers: Zuerst erfolgt die Demonstration der Handhabung des Equipments (Kübel, Sieb, Pinsel). Der Kübel wird halbvoll mit Wasser gefüllt. Darin sollen die gefundenen Tiere gesammelt werden. Das Sieb wird in Bodennähe im Bach entgegen der Fließrichtung ins Wasser gehalten. Mit etwas Geduld verfangen sich darin Tiere. Weitere Wasserbewohner findet man, indem man unter Steinen (Steine dann wieder in die richtige Lage zurück drehen) oder auf Wasserpflanzen sucht oder ganz genau den Grund beobachtet. Möglichst

wenig Sediment aufwühlen. Gefundene Tiere werden vorsichtig mit dem Pinsel von Steinen, Pflanzen oder Sieb abgestreift und in den wassergefüllten Kübel gegeben.

Und zuletzt die Gruppeneinteilung machen, dazu am besten in 4-er Gruppen sammeln gehen.

Arbeiten im „Freiluft-Labor“: Nach Ablauf einer bestimmten Zeit oder wenn genügend Tiere gefunden wurden, treffen sich die Kleingruppen am Lagerplatz im „Freiluft-Labor“. Dabei darauf achten, dass die Wassertiere genug Sauerstoff/Wasser haben und nicht in der prallen Sonne stehen. Die gefundenen Tiere sollen nun grob bestimmt und anhand der Fundprotokolle dokumentiert werden. Danach werden sie wieder an Ort und Stelle in die Freiheit entlassen.

Als Bestimmungshilfe eignen sich die Wassertierkärtchen mit den häufigsten Tieren in unseren Bächen, diese am besten für alle Gruppen ausdrucken und laminieren. Mit dem Fundprotokoll können die Tiere dokumentiert werden, wobei die Gewässertiere Aufschluss über die Gewässergüte geben.

Ein Arbeitsblatt Gewässerprotokoll kann auch geführt werden. Damit kann der Bach und dessen Umfeld sowie die gefundenen Organismen festgehalten werden. So können z.B. verschiedene Gewässer miteinander verglichen werden.

Nachbesprechung in Großgruppe: Zur Nachbesprechung eignen sich auch Tierlisten. Hier finden sich neben den Tierskizzen und Namen auch Informationen zum Lebensraum und zur Ernährung. Gemeinsam können die gefundenen Tiere nachbesprochen werden. Als Abschluss wird eine Zusammenfassung zur Art des Gewässers, eine Bestimmung der Ufervegetation und deren Bedeutung sowie eine Demonstration der wichtigsten Pflanzen- und Tierarten aus den Funden und eine einfache Güteklasseneinteilung des Gewässers gegeben.

Abschluss: Freilassen aller Tiere ins Gewässer und Einsammeln der gesamten Ausstattung, sowie des Mülls!

Ein Tipp: Mit dem Naturland Wasserbestimmungsbüchlein „**Gummistiefel – fertig – los**“ lassen sich die Lebewesen in Bach und Fluss schnell und einfach bestimmen. Kurze Steckbriefe und Illustrationen stellen die einzelnen Tiergruppen vor. Dazu gibt's Infos zum Leben in unseren Gewässern.

Kostenlos zu bestellen unter: www.enu-bgmbh.at/gummistiefel-fertig-los

10.1. Hintergrundinformation: Bachwanderung

Gewässer sind hoch komplexe Ökosysteme, die in der Natur eine zentrale Rolle spielen. Sie sind die Lebensadern einer Landschaft und bieten einer Vielzahl von Pflanzen und Tieren einen Lebensraum.

Naturnahe Fließgewässer sind die Lebensadern und Baumeister unserer Landschaft, weil sie Täler, Schluchten und Ufer formen. Bäche und Flüsse sind wichtige Lebensräume und Rückzugsgebiete und auch für den Menschen haben sie große Bedeutung, z. B. als Verkehrs- und Transportwege und als wichtige Erholungs- und Klimaoasen. Naturnahe Fließgewässer haben eine ausgleichende Wirkung bei Hochwasser. Österreich durchziehen rund 100.000 km Fließgewässer!

Gewässertypen: Wir unterscheiden zwischen stehenden und fließenden Gewässer. Stehende Gewässer wie Teiche, Seen und Tümpel werden in erster Linie durch die Faktoren Wassertiefe und Sichttiefe gekennzeichnet. Die Tiefe eines Sees hat entscheidenden Einfluss auf seine Durchmischungsverhältnisse und damit auf die Temperatur in den einzelnen Abschnitten des Gewässers. Die Sichttiefe bestimmt die Ausdehnung jenes Bereiches, in dem pflanzliche Produktion stattfinden kann, welche die Grundlage für die Besiedlung mit Tieren ist.

Strömung: Gänzlich andere Faktoren stehen bei fließenden Gewässern wie Flüssen und Bächen im Vordergrund. Sie sollen aufgrund der einfacheren Besammlung hier vorrangig behandelt werden. Der

wichtigste Faktor in einem Fließgewässer ist die Strömung. Sie bestimmt die Größe des Bodensubstrates und hat entscheidenden Einfluss auf die Art der Besiedlung. Tiere, die in Bereichen mit großer Strömung leben, zeigen einen völlig anderen Körperbau als Formen, die in Stillwasserbereichen oder Abschnitten mit langsamer Strömung vorkommen. Es kommt selbst innerhalb von einzelnen Familien zu oft sehr unterschiedlichen Formen, die spezielle Anpassungen an den Lebensraum zeigen, so etwa die Insektengruppe der Eintagsfliegen. Arten, die in schnell strömenden Bereichen leben, zeigen einen abgeflachten Körperbau mit einem großen breiten Kopfschild, welcher das Tier durch den Andruck der Strömung gegen den Untergrund presst. Formen des Ruhigwassers dagegen weisen einen wurmförmigen Körperbau auf und erreichen mitunter beachtliche Größe.

Temperatur: Die Temperatur in einem Gewässer hat große Auswirkungen auf die Versorgung des Wassers mit Sauerstoff. Mit steigender Temperatur sinkt die Fähigkeit von Wasser, Gase zu binden. Warmes Wasser kann daher weniger Sauerstoff aufnehmen als kaltes. Besonders in großen Fließgewässern kann es bei niedriger Fließgeschwindigkeit und hoher organischer Belastung des Wassers zu geringen Sauerstoffkonzentrationen kommen. Arten, die sich diese Lebensräume erschlossen haben, zeigen oft ausgefallene Anpassungen um an den nötigen Sauerstoff zu kommen. Schlammröhrenwürmer und Zuckmückenlarven besitzen als Blutfarbstoff das leistungsfähige Hämoglobin, um die vorhandene Sauerstoffmenge optimal zu nutzen.

Larven von Eintagsfliegen oder Bachflohkrebse hingegen entwickeln Atembewegungen ihrer äußeren Kiemen. Arten, die lediglich auf ihre Hautatmung angewiesen sind, besiedeln daher jene Bereiche eines Gewässers, in denen durch eine erhöhte Strömung auch die Temperatur geringer ist.

Gewässermorphologie: Die Struktur eines Gewässers hat somit großen Einfluss auf die Artenzusammensetzung in einem Lebensraum. Je einförmiger ein Gewässer, umso weniger Arten sind zu finden. Gewässer mit reich strukturierten Uferbereichen und natürlichem Flussverlauf weisen dagegen eine sehr hohe Anzahl unterschiedlicher Arten auf.

Die zum Teil radikalen Verbauungen haben die Struktur von natürlichen Gewässern zu jenem eines betonierten Kanals werden lassen. Entsprechend eintönig ist auch die Besiedlung mit Organismen. Von Bedeutung ist aber auch die Vegetation an den Ufern des Gewässers. Die Beschattung durch Bäume und Büsche hat zum einen Einfluss auf die Temperatur, zum anderen aber auch Auswirkungen auf den Algenwuchs im Gewässer. Wurzeln im Uferbereich sind wichtige Strukturelemente, die speziell bei Fließgewässern wichtige Lebensräume für Krebse und Jungfische darstellen. Abfallendes Laub kann zudem im Gewässer zu einer wichtigen Nährstoffquelle werden.

Wichtige Standorte in einem Fließgewässer: Gut strukturierte, natürliche Fließgewässer weisen eine oft große Zahl an unterschiedlichsten Kleinlebensräumen auf, die durch die oben genannten Faktoren charakterisiert sind. Abschnitte mit starker Strömung weisen als Untergrund oft blanken Fels oder große Steinblöcke auf. Feinsubstrat und pflanzlicher Bewuchs mit höheren Pflanzen fehlt völlig. Der Gehalt an Sauerstoff ist hoch, die Temperatur meist gering. Der Lebensraum eignet sich nur für Arten, die an das Leben in hohen Strömungsgeschwindigkeiten angepasst sind. In Gewässern mit durchschnittlicher Strömung (bis etwa 1m pro Sekunde) können in geschützten Bereichen bereits Abschnitte mit feinerem Sediment gefunden werden. Die durchschnittliche Korngröße des Sediments ist aber dennoch groß und von ständigen Umlagerungen z. B. bei Hochwasserereignissen geprägt. Die Temperatur steigt im Vergleich zum Oberlauf, die Versorgung mit Sauerstoff ist meist gut. Dieser Lebensraum zeigt eine sehr hohe Artenvielfalt.

Stillwasserbereiche in Ufernähe oder im Schutz von größeren Steinblöcken zeigen eine oft sehr verschiedene Artenzusammensetzung gegenüber den Abschnitten mit Strömung. Die Temperatur steigt weiter, in tieferen Bereichen kann es mitunter auch zu Sauerstoffproblemen kommen. Gewässer dieser Art sind gekennzeichnet durch das Auftreten von Weichtieren und Krebsen, die nur wenig Anpassung an das Leben in der Strömung zeigen.

Sauberkeit des Baches: Nicht in jedem Bach leben die gleichen Tiere. Das Vorkommen bestimmter Arten hängt von der Sauberkeit des Gewässers ab, manche brauchen eine saubere Umgebung, andere sind richtige Dreckfinken. Die Bestimmung des sogenannten Gewässerzustandes ist eine

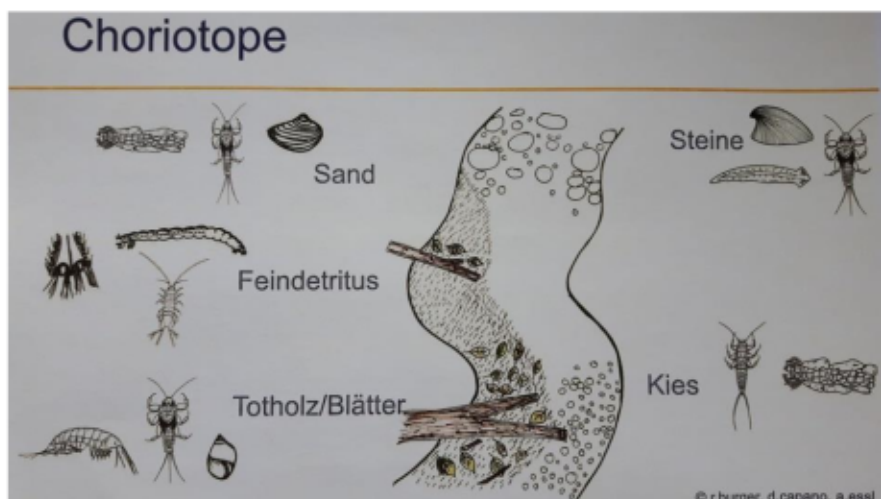
aufwändige Sache. Zuerst wird im Gewässer fleißig gesammelt. Die einzelnen Tiere werden nach einem eigenen System, dem Saprobienindex, sortiert. Je nach dem Grad der Verschmutzung finden sich im Gewässer bestimmte Tiergruppen. Typisch für die Güteklasse 1 mit sehr sauberen Wasser sind etwa Steinfliegen und Strudelwürmer, in der Güteklasse 2 wimmelt es von Bachflohkrebsen und Köcherfliegen, in der Klasse 3 nehmen die Egel und Wasserasseln überhand und in der schmutzigsten Klasse 4 gibt es vorwiegend Schlammröhrenwürmer und Zuckmückenlarven. Die Gewässergüte hat sich in Österreich in den letzten Jahren erfreulicherweise stark verbessert. Fast 90% der Flüsse und Bäche haben Güteklasse 2.

Tiere am Fluss/Bach: Damit in einem Gewässer alle diese verschiedenen Tierarten vorkommen können, sind ganz verschiedene Lebensräume notwendig. Verbauungen im Dienste des Hochwasserschutzes haben aber mittlerweile viele Flüsse und Bäche zu monotonen (=gleichförmigen) Gerinnen gemacht, denen die natürliche Strukturierung fehlt. Das bedeutet, dass es keine unterschiedlichen Lebensbereiche wie tiefe Stellen, Flachwasserbereiche, Sandbänke und Steine in starker Strömung mehr gibt, sondern dass überall dieselben Bedingungen herrschen.

Der Wechsel der Fließgeschwindigkeit und der unterschiedliche Gewässergrund sind aber bedeutsam, weil sie zahlreichen Arten im Wasser ein Zuhause bieten: Buchten am Ufer, in den Bach wachsende Wurzeln und Höhlen in der Uferböschung bringen zum Beispiel Raum für den Flusskrebs oder Jungfische, die sich hier verstecken können.

Auch die Pflanzenwelt am Ufer ist wichtig, denn Biber oder Wasserspitzmaus, Eisvogel und Reiher, Schlangen und Frösche, und Insekten, deren Jugendstadien im Bach daneben heranwachsen, sind darauf angewiesen. Auch die Form der Ernährung bei Wasserlebewesen hängt vom jeweiligen Lebensraum ab. Tiere, die in der starken Strömung vorkommen, leben oft von dem, was ihnen das Wasser bringt. Bestimmte Köcherfliegenlarven stellen zum Beispiel Netze in die Strömung, die sie mitsamt den gefangenen Kleintieren wieder auffressen. Tiere in ruhigeren Bereichen gehen dagegen aktiv auf die Jagd. Dazu gehören räuberische Egel, Krebse oder Insektenlarven, die ihre Beute mit oft beeindruckenden Fangwerkzeugen erbeuten. Eine besondere Bedeutung in einem Bach haben Aasfresser, weil sie als Gesundheitspolizei wirken und das Wasser sauber halten. Daneben gibt es aber auch so genannte Weidegänger (z.B. Schnecken), die den Algenbewuchs von Steinen raspeln und Filtrierer (z.B. Muscheln), die große Wassermengen durch ihren Körper pumpen und dabei Schwebstoffe und Nahrungspartikel herausfiltern.

Choriotope: Ist ein synonyme Ausdruck für ein Biochorion, welches in der Ökologie eine Konzentrationsstelle von Individuen einer Art ist. Der selten gebrauchte Begriff ist mehr oder weniger ein Synonym zum weiter verbreiteten Ausdruck Habitat. Dieser Definition zufolge ist ein Biochorion das Aktionszentrum oder der Bereich der Individuenkonzentration eines Organismenbestandes innerhalb eines (größeren) Biotops, der aber in seiner Artenzusammensetzung nicht eigenständig ist, sondern von derjenigen des Biotops als Ganzem abhängt. (Quelle: Wikipedia)



10.2. Arbeitsblatt: „Fundprotokoll/Gewässergüte“

Die Wasserqualität des Gewässers:

Datum: _____ Name des Baches: _____

Gefundene Kleintiere: Bestimmen Sie anhand der Fundergebnisse die Häufigkeit der Arten.








Verwenden Sie hierzu die folgende Tabelle!








| Häufigkeitsangabe | |
|-------------------|------------------------------|
| 1 | vereinzelt (1-3 Funde) |
| 2 | ziemlich häufig (4-10 Funde) |
| 3 | sehr häufig (>10 Funde) |

| Art | Wie oft wurde diese Art gefunden...? |
|---------------------|--------------------------------------|
| Eintagsfliegen | |
| Steinfliegen | |
| Köcherfliegenlarven | |
| Bachflohkrebse | |
| Flusskrebse | |
| Kriebelmückenlarven | |
| Egel | |
| Strudelwürmer | |
| Großlibellenlarven | |
| Kleinlibellenlarven | |
| Muscheln | |
| Schnecken | |
| Spinnen | |
| Fische | |

Beurteilung der Wasserqualität:

Versuchen Sie anhand der häufig gefundenen Arten, das Gewässer einer Güteklasse zuzuordnen.
Verwenden Sie hierzu die folgende Übersicht!

| Güteklasse 1: | unbelastet bis sehr gering belastet | | |
|--|---|---|---|
| <p>Steinfliegenlarve: zwei Schwanzfäden, Kiemen zwischen den Beinen</p> |  © r.burger | <p>Eintagsfliegenlarve: 3 Schwanzfäden, Kiemen am Hinterleib</p>  © r.burger | |
| <p>Strudelwurm: graubraun bis schwarz, eng zusammenliegende Augen, 1 Paar Tentakeln</p> |  © r.burger | | |
| Güteklasse 2: | mäßig belastet | | |
| <p>Fischegel: Körperform sehr langgestreckt und mit Ausnahme der beiden deutlich abgesetzten Saugnapfe drehrund</p> |  © a.essl | <p>Köcherfliegenlarve : in Köchern aus Pflanzenteilen, Sand, Kies usw. (manchmal auch frei oder in Gespinsten)</p> |  © r.burger |
| <p>Kriebelmückenlarve und -puppe: festgesaugt unter Steinen, Puppen hängen in kleinen Taschen</p> |  © r.burger | <p>Flussflohkrebs: Kleinkrebs, immer in Seitenlage schwimmend</p> |  © r.burger |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>Fluss-Napfschnecke: ovale Form, saugt sich am Untergrund fest</p> |  © a.essl | | |
| <p>Güteklasse 3:</p> | | <p>stark verschmutzt</p> | |
| <p>Wasserassel: Kleinkrebs mit abgeflachtem Körper</p> |  © r.burger | <p>Rollegel: 8 Augen und helle Längsstreifen, Saugnäpfe an beiden Enden</p> |  © a.essl |
| <p>Waffenfliegenlarve: borstiger Körper, hängen mit dem Atmungsorgan am Hinterende unter der Wasseroberfläche</p> |  © a.essl | | |
| <p>Güteklasse 4:</p> | | <p>übermäßig stark verschmutzt</p> | |
| <p>Schlammröhrenwurm: rot, wie ein kleiner Regenwurm, steckt kopfüber im Schlamm</p> |  © m.luger | <p>Rote Zuckmückenlarve: meist rot, wurmförmig mit 12 Körpersegmenten</p> |  © m.luger |
| <p>Rattenschwanzlarve: ohne deutlichen Kopf mit 7 Beinstummeln und deutlich sichtbarem Atemrohr</p> |  © a.essl | | |

Welche Güteklasse hat das Gewässer erreicht?

10.3. Arbeitsblatt: „Gewässerprotokoll“

| | |
|--|---|
| Datum: | |
| Name des Baches: | |
| Ortsangabe: | Die Untersuchungsstelle liegt ca. _____ m oberhalb / unterhalb von _____ |
| Uferbepflanzung: | <input type="checkbox"/> Laubwald <input type="checkbox"/> Mischwald <input type="checkbox"/> Nadelwald <input type="checkbox"/> Wiese <input type="checkbox"/> Acker |
| Ufer rechts: | <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> künstlich <input type="checkbox"/> Steinpackung <input type="checkbox"/> Beton <input type="checkbox"/> Acker |
| Ufer links: | <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> künstlich <input type="checkbox"/> Steinpackung <input type="checkbox"/> Beton <input type="checkbox"/> Acker |
| Beschaffenheit des Bachbettes: | <input type="checkbox"/> steinig <input type="checkbox"/> sandig |
| Bachbreite: | _____ m |
| Wassertiefe: | _____ m |
| Wassertemperatur: | _____ °C |
| Strömungsgeschwindigkeit: | _____ m/s _____ km/h |
| Beurteilung des Wassers: | <input type="checkbox"/> farblos <input type="checkbox"/> schwach gefärbt (gelblich, bräunlich) <input type="checkbox"/> stark gefärbt (braun, schwarzbraun) |
| Farbe | |
| Geruch | <input type="checkbox"/> geruchlos <input type="checkbox"/> schwacher Geruch (erdig, modrig) |
| ev. Skizze des untersuchten Bachverlaufes | |
| | |

11. Methode 9: Lebendige Landschaft - Biodiversitätsworkshop

In „Naturland-Box“:

- 5 Holzrahmen verpackt
- 10 Landschaftsfotos ca. A2 Format

Selbst bereitzustellen:

- Smartphones (die TeilnehmerInnen sollen zumindest mit einigen Smartphones ausgestattet sein – und einheitlich WhatsApp bzw. ähnliche App, mit der mühelos Fotos gesendet und empfangen werden können, installiert haben)
- Laptop und Beamer

Raumbedarf: Seminarraum, Freiraum und Landschaft in nächster Umgebung

Dauer: 3 Stunden

Ziele:

Die Bedeutung von Landschaftselementen bzw. eines abwechslungsreichen Mosaiks für Artenreichtum beschreiben können. Beispiele für Ansprüche einer regional vorkommenden Art an den Lebensraum bzw. einen Lebensraumtyp beschreiben und die daraus abgeleiteten Stärken des Lebensraumes (z.B. Moore – Ausgleich des Wasserhaushaltes) bzw. Gefahren für die Art/den Lebensraum nennen können. Eine Fotosammlung von regionalen Naturräumen, leere Holzrahmen und Geschichten zu den entsprechenden Naturräumen sind die Werkzeuge für die Vermittlung des Themas Biodiversität.

Ablauf:

Einstieg: Beispielslebensräume aus der Region anhand der Fotos kurz vorstellen. Dazu die Fotos auf eine Pinnwand oder ein Flip-Chart hängen. (Bei Verwendung von Tixo oder Nadel bitte die Fotolaschen verwenden!). Erklärung dazu geben: Was versteht man unter Biodiversität und Artenvielfalt?

Landschaft erkunden: Paarweise oder in max. 5 Kleingruppen (2-er oder 4-er Gruppen) in die Landschaft wandern und auf Motivsuche gehen. Gesucht und fotografiert werden sollen Landschaftsausschnitte mit intakter bzw. gestörter Landschaft - ganz nach dem Empfinden der Gruppe. Zum Beispiel gegliederte Landschaft mit Rainen, Einzelbäumen, Waldrand, Gewässer, große Feldschläge, Straßen/Bauten und ohne/mit wenig/mit viel Grün/Wald, Monokultur/Wald bzw. besonders naturnahe Landschaft. Dann durch den Rahmen ein Gruppenselfie machen. 1 Gruppenselfie und 5 Beispiellandschaftsbilder auswählen und an die Workshopleitung senden und in den Gruppenraum zurückkehren.

Vorführen der Landschaftsausschnitte: Die Bilder auf den Laptop überspielen und präsentieren. Dazu kann eine Diskussion über die Landschaften und deren Auffälligkeiten bzw. Besonderheiten geführt werden. Mögliche Fragen wären: Was habt ihr erlebt? Wie bewertet ihr das jeweilige Motiv? Wie wirkt sich der „eingefangene“ Landschaftsausschnitt auf die Biodiversität aus? Begründung?

Abschluss: Eine Abschlussgeschichte zu einer Art oder einem Lebensraum erzählen. Die Beschreibung einer Art und was diese zum Leben braucht bzw. eines speziellen Landschaftstyps vermittelt das Wissen über die teils komplexen Zusammenhänge und begründet den Wert des Erhalts bestimmter Arten und Lebensräume. Auf Wunsch der TeilnehmerInnen kann eine Gruppe angelegt werden und alle erhalten die Fotos.

11.1. Hintergrundinformation: Biodiversität

Biodiversität, auch biologische Artenvielfalt genannt, ist die Vielfalt von Genen, Tier- und Pflanzenarten, Landschaften, Ökosystemen und allen autogenen ökologischen Prozessen. Sie lässt sich somit auch als „Vielfalt des Lebens“ bezeichnen. Eine hohe biologische Vielfalt ist der Maßstab für eine gesunde Umwelt für uns Menschen und eine intakte Natur. Biodiversität ist wichtig. Sie ist Grundstein und Motor für die Ökosystemleistungen, die die Basis zur Erfüllung der grundlegenden Bedürfnisse von uns Menschen schaffen. Dazu zählen Verfügbarkeit von sauberem Trinkwasser, fruchtbare Böden zur Produktion von gesunden Nahrungsmitteln, Blütenbestäubung, eine hohe Luftqualität und Erholung.

Zahlreiche für unsere Gesundheit wichtige Ökosystemleistungen können nur auf Grundlage der biologischen Vielfalt erbracht werden. Aber auch für den wirtschaftlichen Wohlstand unserer Gesellschaft ist die Biodiversität unentbehrlich, da sie das Fundament für zahlreiche Wirtschaftssektoren bildet. Daher hängt auch der Erfolg von vielen Unternehmen in vielerlei Hinsicht von Ökosystemen und deren Artenvielfalt ab. Die Lebensweise der industrialisierten Länder schränkt die Artenvielfalt allerdings stark ein. In vielen Bereichen ergeben sich Konflikte zwischen der Natur und unserem Tun, was oft zum Artensterben führt: Zerschneidung von Lebensräumen, Flächenversiegelung und -verbrauch, Intensivierung der Forst- und Landwirtschaft, Pestizideinsatz und Schadstoffzunahme.

12. Geschichten zu Lebensräumen & Arten



Foto: © Dieter Manhart, Orchideenwiese – Knabenkraut

12.1. Europäischer Biber (*Castor fiber*)



Foto: © Johanna Sieber

Beschreibung & Bestimmungsmerkmale:

- Größe bis zu 130 cm, Gewicht bis zu 30 kg
- braun gefärbter, spindelförmiger Körper
- bulliger Kopf und Schneidezähne
- Schwanz („Kelle“) breit, abgeplattet und unbehaart
- Vorderfüße klein, mit kräftigen Krallen
- Hinterfüße mit Schwimmhäuten

Der Biber ist das größte heimische Nagetier und ein reiner Pflanzenfresser. Dazu braucht er ausreichend Ufervegetation. Im Sommer findet er dort seine Lieblingsspeise in Form von Kräutern, Blättern und Wasserpflanzen. In Agrargebieten vergreift er sich aber auch schon mal an Zuckerrüben, Mais und Sonnenblumen.

Im Winter frisst der Biber Zweige und Rinde von Bäumen, wobei er dabei Weichholzarten wie Pappel, Weide und Erle bevorzugt. Um an die zarten Zweige heranzukommen, fällen Biber mit ihren mächtigen Nagezähnen die Bäume. Häufig sind mehrere Tiere gleichzeitig an der Arbeit und können Baumwiesen mit bis zu einem Meter Durchmesser umlegen. Die Äste werden gerne als Wintervorrat in den Gewässergrund vor dem Bau gesteckt und geschälte Äste dienen als Baumaterial für Dämme und Wohnburgen.

Lebensraum & Lebensweise:

Der Biber ist optimal an das Leben im Wasser angepasst. Biber besiedeln die Uferbereiche von stehenden und fließenden Gewässern. Dämme werden vom Biber vor allem an fließenden Gewässern gebaut, um das Wasser aufzustauen und den Wasserstand zu regulieren. Biber können ganze Flussabschnitte verändern. Die Burgen und Wohnhöhlen müssen über einen Eingang verfügen, der ständig unter dem Wasserspiegel liegt. Diese Sicherheitsvorkehrung verhindert unliebsamen Besuch durch Räuber. Biber sind monogam und bleiben ihrem Partner ein Leben lang treu. Die ein bis drei Jungtiere kommen von April bis Mai auf die Welt und bleiben bis zum Alter von zwei Jahren im elterlichen Revier. Drei Generationen finden also in einer Biberhöhle Platz. Danach müssen sich die Jungbiber ein eigenes Revier suchen.

Diese ausgeprägte Territorialität sorgt dafür, dass sich der Biber nicht massenhaft vermehren kann. Die dämmerungs- und nachtaktiven Biber halten keinen Winterschlaf. Sie sind ausgezeichnete Schwimmer und können bis zu 20 Minuten tauchen. An Land sind sie eher unbeholfen unterwegs.

Vorkommen & Verbreitungsgebiete:

Die Hauptverbreitungsgebiete in Niederösterreich liegen in den Donau-Auen, in den March-Auen östlich von Wien und im Natura 2000-Gebiet Tullnerfelder Donau-Auen.

Dazu kommen noch Bestände in der Wachau, an Fischa und Schwechat, in der Feuchten Ebene und dem Marchfeld. Kleinere Vorkommen gibt es aber auch im Kamptal, an der Krems und in den südlichen Donauzubringern wie Melk und Traisen. Der derzeitige Bestand in Niederösterreich wird auf knapp 4.000 Biber geschätzt.

Erhaltungsziele:

Ziele für den Biber im Natura 2000-FFH-Gebiet Tullnerfelder Donau-Auen:

http://www.noel.gv.at/noel/Naturschutz/broschuere_16_tullnerfelder_donauauen_4.pdf

Weitere Informationen:

- WWF: www.wwf.at
- Naturschutzbund: www.naturschutzbund.at
- Land NÖ: www.noel.gv.at/noel/Naturschutz/Biber

12.2. Donau-Kammolch (*Triturus dobrigicus*)



Foto: © Ute Nüsken

Beschreibung & Bestimmungsmerkmale:

- Größe von 11 bis 16 cm (die kleinste der drei Kammolch-Arten)
- schlanker Körper, schmaler Kopf und kurze, zarte Beine
- Oberseite dunkel, rotbraun bis gräulich mit schwarzen Flecken
- Unterseite meist leuchtend orange mit zahlreichen kleinen, schwarzen Flecken
- Kehle der Männchen dunkel mit eckigen, weißen Punkten durchsetzt
- während der Paarungszeit bilden die Männchen einen hohen, gezackten Rückenkamm und ein silbriges Längsband am Schwanz
- an Land sind die Tiere unauffällig schwarz gefärbt

Lebensraum & Lebensweise:

Der Donau-Kammolch ist ein typischer Tieflandbewohner, der nur selten über 300 Meter Seehöhe geht. Als Bewohner von Feuchtgebieten und naturbelassenen Gewässern leidet er ganz besonders unter dem Schwund des Lebensraumes. Er bewohnt bevorzugt stehende Gewässer wie Altarme, Teiche und Tümpel, aber auch temporäre Gewässer wie Gräben oder sumpfige Stellen. Am Land hält er sich vorwiegend in Feuchtwiesen, Auwäldern und Ruderalstandorten auf. Der Donau-Kammolch ist nachtaktiv und versteckt sich am Tag unter Steinen, Wurzeln, Baumstämmen oder in verlassenen Tierbauten. Den Großteil des Jahres verbringt der Donau-Kammolch im oder am Wasser. Im Spätherbst wandert er an Land und sucht sich ein geeignetes Winterquartier in Höhlen oder unter Holz.

Das Leben eines Molches beginnt als Ei und Larve im Wasser. Mit der Entwicklung von Lungen erobern sich die Tiere das Land, wo sie dann auch den Winter verbringen. Der angestammte Lebensraum bleibt aber das Wasser. Wie bei anderen Amphibien auch ist die Zeit der Laichwanderungen besonders gefährlich. Zahlreiche Tiere fallen dabei dem Straßenverkehr zum Opfer.

Dazu kommt die zunehmende Zerstörung des Lebensraumes durch Regulierungen, Trockenlegungen und Versiegelung. In den letzten Jahren setzt auch noch eine eingeschleppte Pilzkrankheit den Beständen des Donau-Kammolches zu.

Vorkommen & Verbreitungsgebiete:

Der Donau-Kammolch lebt in Auegebieten entlang der Donau westlich und östlich von Wien sowie an March und Leitha. In Niederösterreich sind alle Amphibien und damit auch die Molche gefährdet. Neben dem Bergmolch und dem vergleichsweise noch häufig vorkommenden Teichmolch umfasst der Kammolch-Artenkreis drei Spezies.

Der Kammolch (*Triturus cristatus*), der Alpen-Kammolch (*Triturus carnifex*) und eben der Donau-Kammolch wurden bis vor wenigen Jahren noch als eine Art geführt. Wissenschaftliche Untersuchungen haben aber belegt, dass es sich um drei eigenständige Spezies handelt.

Wer einen Donau-Kammolch zu Gesicht bekommen möchte, braucht Geduld. Die sehr scheuen Tiere suchen schon bei geringsten Störungen das Weite. Besonders an den ersten sonnigen Tagen im Frühjahr stehen die Chancen gut, ein Exemplar zu Gesicht zu bekommen. Denn da begeben sich die auffallend gefärbten Männchen auf Brautschau und durchstreifen gemeinsam mit den Teichmolchen den Unterwasser-Dschungel.

Erhaltungsziele:

Ziele für den Donau-Kammolch im Natura 2000-Gebiet Wachau & Wachau-Jauerling:

http://www.noel.gv.at/noel/Naturschutz/broschuere_05_wachau_4.pdf

Für junge Forscher und Forscherinnen gibt es zum Donau-Kammolch das „**Action-Heft Natur**“. Don Molchi, ein Donau-Kammolch, erzählt von seiner Lebensweise sowie seinen Artgenossen und informiert dabei über das richtige Verhalten in der Natur. Das Heft lädt zu Entdeckungsreisen ins Naturland NÖ im Jahreskreis ein, bietet Ideen für Spiele und Ausflüge, Basteltipps und spannende Geschichten zu Don Molchi.

Kostenlos zu bestellen unter: www.enu-bgmhb.at/action-heft-natur

Weitere Informationen:

- Nationalpark Donau-Auen: www.donauauen.at
- Naturland NÖ: www.naturland-noe.at
- Herpetofauna Österreich: <https://www.herpetofauna.at>

12.3. Dunkler Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling (*Maculinea nausithous*)



Foto: © Wikipedia-Van Swaay et al. (2012)

Beschreibung & Bestimmungsmerkmale:

Der Dunkle Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling, auch Schwarzer Moorbläuling genannt, lebt an feuchten Standorten, wo auch der Große Wiesenknopf gedeiht. Die Falter legen auf diesem die Eier ab. Ihre wichtigsten Lebensräume sind extensiv bewirtschaftete feuchte Wiesen und Brachen.

Der Falter ist in den letzten Jahren wegen seiner komplizierten Vermehrung und den speziellen Lebensraumbedingungen sehr selten geworden. Die Falter selbst leben nur wenige Tage, ihre Flugzeit reicht von Ende Juni bis Mitte September. Nach der Paarung werden die Eier am Großen Wiesenknopf abgelegt. Die jungen Raupen leben einige Wochen an der Futterpflanze, häuten sich mehrmals und lassen sich dann zu Boden fallen. Die älteren Raupen leben in Nestern der Rotgelben Knotenameise, den Hauptwirten des Dunklen Wiesenknopf-Ameisen-Bläulings, die stets in geeigneter Zahl vorhanden sein müssen. Die Wirtsameise hält die Raupe für eine eigene Larve und trägt sie in ihr Nest. Dort frisst die Raupe die kleineren Ameisenlarven, überwintert, verpuppt sich im Frühjahr und verlässt im Sommer als Falter das Ameisennest.

Lebensraum & Lebensweise:

Der Dunkle Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling lebt auf wechselfeuchten bis nassen, extensiv genutzten, mageren Wiesen, Weiden, Hochstaudenfluren, Großseggenrieden und Grünlandbrache.

Und ist besonders entlang von Fluss- und Bachläufen oder Moorrändern und Rändern von Böschungen, Dämmen und Wiesengraben bevorzugt anzutreffen. Von zentraler Bedeutung sind Vorkommen des Großen Wiesenknopfes, der einzigen Raupennahrungspflanze, und das Vorhandensein der entsprechenden Ameisen.

Zu den Hauptgefährdungsursachen zählen eine intensivere Nutzung der Wiesen, und die Aufgabe der Bewirtschaftung. Erhöhte Mahdfrequenzen, Schnitte zwischen Mitte Juni und Mitte September, Aufdüngung und Entwässerungen von Feuchtwiesen schränken den Lebensraum der Wiesenknopf-Ameisen-Bläulinge ein. Streuwiesen, die erst im Herbst – und damit deutlich nach der Blüte der

Futterpflanze – genutzt werden, haben als Lebensraum für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling besondere Bedeutung. In Gebieten intensiv bewirtschafteter Mähwiesen sind die Falter auf randliche Saumstrukturen, die nur unregelmäßig gepflegt werden, angewiesen. Die Schmetterlingsart kann nur bei einem an ihre Ökologie angepassten Mahdtermin und Mahdrhythmus überleben.

Vorkommen & Verbreitungsgebiete:

Der Dunkle Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling ist von Nordspanien über Mitteleuropa bis in den Kaukasus und den Ural verbreitet. In Österreich kommt der Dunkle Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling in allen Bundesländern vor. Der Helle und der Dunkle Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling kommen in 22 bzw. 27 Natura 2000-Gebieten Österreichs vor. Extensives Dauergrünland im Gebiet hat einen beträchtlichen Anteil am Verbreitungsschwerpunkt dieser Arten in Niederösterreich bzw. im Waldviertel.

Erhaltungsziele:

- Sicherung der bestehenden Populationen
- Sicherung und Entwicklung extensiv genutzter, magerer Feuchtwiesen
- Förderung von Maßnahmen zur Sicherung und Entwicklung des bevorzugten Grünlandes unter Berücksichtigung der Biologie der Falter, der Wirtsameisen und des Großen Wiesenknopfes als Raupennahrungspflanze (z.B. Mahdhäufigkeit, Mahdzeitpunkt, extensive Düngung)
- Förderung extensiver Wiesennutzung (z.B. keine Mahd zwischen Mitte Juni und Mitte September, Herbstmahd von Rändern und Saumstrukturen, Mahd von Teilflächen, Rotationsmahd in mehrjährigem Rhythmus, keine Aufdüngung, Verhinderung von Bodenverdichtung, hoch aufgesetzter Schnitthorizont)
- Förderung von Maßnahmen zur Sicherung und Entwicklung randlicher Saumstrukturen (Bachufer, Grabenböschungen, etc.)
- Förderung von regionalen Biotopverbundsystemen unter besonderer Berücksichtigung von wiesenknopfreichem Grünland und Saumstrukturen

Weitere Informationen: Naturschutzbund: www.naturschutzbund.at

12.4. Huchen (*Hucho hucho*)



Foto: © Mladica - Wikipedia gemeinfrei

Beschreibung & Bestimmungsmerkmale:

- erreicht zumeist zwischen 60 und 120 cm Körperlänge
- bei einer Länge von 2 m bis zu 60 kg schwer
- Körperbau ist spindelförmig - im Querschnitt fast drehrund
- Kopf lang gezogen und abgeflacht
- Rücken ist bräunlich bis grünlichgrau mit schwarzen Punkten
- Seiten mit Kupferglanz und Bauch weißlich
- ausgeprägte Fettflosse

Der Huchen, auch Donaulachs genannt, ist nicht nur der größte Vertreter der Familie der Lachsartigen, sondern weltweit auch einer der größten Süßwasserfische. Der Huchen ist heute vom Aussterben bedroht, das steht unter anderem mit der Unterbrechung der Wanderwege zu den Laichplätzen durch Stauhaltungen bzw. Hartverbauung von Laichgewässern in Verbindung.

Lebensraum & Lebensweise:

Der Huchen besiedelt klare, sommerkalt und sauerstoffreiche Flüsse der Äschen- und Barbenregion. Er ist hierbei in hohem Maße auf natürliche Gewässerabschnitte angewiesen, die flussaufwärts mit geeigneten Laichplätzen in Verbindung stehen. Als Laichhabitate dienen rasch überströmte Kies- und Schotterbänke mit rund 0,5 bis 1 m Wassertiefe. Mit zunehmender Größe verlassen die Jungfische die in Zubringern, Oberläufen oder Seichtwasserzonen gelegenen Bereiche der Laichplätze und Bruthabitate und suchen die freien Fließstrecken tieferer, kühler und sauerstoffreicher Flussabschnitte auf.

Als standortstreuer Einzelgänger bezieht der Huchen ein bestimmtes Revier, das er gegen Artgenossen verteidigt. Die Hauptnahrung sind Fische aller Art, wobei Äschen und Nasen bevorzugt werden. Die Laichzeit liegt je nach Temperaturregime des Wohngewässers zwischen Ende März und Anfang Mai. Geschlechtsreife Exemplare führen kurze Wanderungen zu geeigneten Laichplätzen im Wohngewässer flussaufwärts, oder vor allem bei größeren Gewässern wie der Donau, in die Zubringer durch. Das Weibchen schlägt an stark überströmten, seichten Kiesbänken eine flache Laichgrube, in die die Eier abgelegt werden.

Vorkommen & Verbreitungsgebiete:

In Europa kommt der Huchen im Einzugsgebiet der oberen und mittleren Donau vor. In Österreich finden sich Schwerpunkte der international bedeutsamen Vorkommen in Niederösterreich und der Steiermark. Vor allem in den niederösterreichischen Alpenvorlandflüssen (v.a. in der Pielach) und im Ober- und Mittellauf der Mur. Die Alpenvorlandflüsse haben allergrößte Bedeutung für den Fortbestand selbstreproduzierender Bestände des Huchens. Die Donau spielt eine entscheidende Rolle für die großräumige Vernetzung der Vorkommen. Weitere natürliche Vorkommen der Fischart sind auch noch auf Kärnten und Oberösterreich konzentriert. Der Huchen kommt in Österreich in fünfzehn Natura-2000 Gebieten vor, wobei 9 Gebiete auf Niederösterreich entfallen. Besonders bedeutend für die Population sind dabei die Natura 2000-Gebiete „NÖ Alpenvorlandflüsse“ und „Pielachtal“, da diese Gebiete einen zentralen Lebensraum des eng begrenzten Verbreitungsgebietes des Huchens darstellen. Die Population macht einen bedeutenden Teil des gesamtösterreichischen Bestandes aus.

Erhaltungsziele:

- Sicherung und Entwicklung der vorhandenen Populationen
- Sicherung der freien Fließstrecken
- Sicherung und Entwicklung naturnaher Fließgewässer im Verbreitungsgebiet des Huchens (Abflussverhalten, Gefälle, Geschiebetrieb, Strukturausstattung, Organismenbesiedelung, etc.)
- Sicherung und Entwicklung des Fließgewässerkontinuums im Längs- und Querprofil (ökologische Durchgängigkeit zwischen Hauptgerinne, Nebengewässern und Seitenzubringern), vor allem in Hinblick auf die für die Arterhaltung des Huchens essentiellen Wanderungsbewegungen
- Sicherung und Entwicklung einer flusstypischen Bettform im Längs- und Querprofil sowie der charakteristischen Fließgeschwindigkeitsverhältnisse und Strömungsmuster (tiefgründige Prallhänge, flach auslaufende Gleithänge mit ausgeprägtem Gradienten hinsichtlich der Fließgeschwindigkeit, rasch überströmte Furten, Hinterrinnen, Buchten) als Voraussetzung für die Abdeckung der vielfältigen Lebensraumsprüche des Huchens vom Larven- bis zum Adultstadium
- Sicherung und Entwicklung von Kolken (kleine wasserführende Vertiefungen)
- Sicherung von Ufergehölzgürteln mit eingetauchten, überhängenden Gehölzstrukturen
- Sicherung/Entwicklung der flusstypischen Sohlbeschaffenheit und der damit verbundenen Choriotopverteilung, insbesondere von kiesig-schottrigen Sedimentfraktionen (bevorzugtes Laichsubstrat)

Weitere Informationen: Naturland NÖ: www.naturland-noe.at

12.5. Eisvogel (*Alcedo atthis*)



Foto: © Lena Schmid

Beschreibung & Bestimmungsmerkmale:

- rund 18 cm großer Vogel
- kräftig rostrot gefärbte Brust- und Bauchseite
- schillernd türkisblaues Rückengefieder und oberseits blaugüne Flügel
- langer, starker, schwarzer Schnabel (beim Weibchen unterseits rötlich gefärbt)

Der Eisvogel ist einer der farbenprächtigsten Vögel unserer Heimat und verdankt seinem blauglänzenden Schimmer am Rückengefieder auch seinen Namen. Nach starken, durch Flussregulierungen bedingten Rückgängen ist der österreichische Bestand des Eisvogels heute auf niedrigem Niveau stabil, da die wichtigsten Brutgebiete unter Schutz gestellt, die Wasserqualität verbessert und lokal Renaturierungsmaßnahmen ergriffen wurden.

Lebensraum & Lebensweise:

Eisvögel brüten in Niederungen, im Hügelland und im Mittelgebirge, wobei sie klare, langsam fließende oder stehende Gewässer mit reichem Nahrungsangebot besiedeln. So außergewöhnlich sein Erscheinungsbild, so ungewöhnlich ist auch sein Brutverhalten. Die Nester werden mindestens 50 cm über dem Wasserspiegel bzw. dem unteren Böschungsrand und 50 cm unterhalb der oberen Abbruchkante angelegt, um das Gelege vor Hochwasser und Nesträubern zu schützen. In emsiger Arbeit wird die 50 bis 90 cm lange Brutröhre, die in einem backofenförmigen Nestkessel mündet, an einem Steilufer eines Flusses oder Baches gegraben. Das muss natürlich ein für den Schnabel grabfähiges Substrat sein, idealerweise sind es die Anrissufer an den Prallhängen von Flussabschnitten mit ursprünglicher Gewässerdynamik. Hochwässer „graben“ immer wieder kleine oder auch größere Anrisse ins Ufer – der ideale Brutlebensraum für Eisvögel und andere Lebewesen. Daher ist diese Vogelart zu einem Anzeiger („Indikator“) für naturnahe, unverbaute Flussläufe geworden, wo die natürliche Dynamik immer wieder geeignete Lebensräume schafft und gleichzeitig genügend Kleinfische vorhanden sind.

Zur Jagd sitzt der Eisvogel meist auf einer Warte, gerne auf einem waagrechten Ast, der über die Wasserfläche ragt, von dort stürzt er sich stoßtauchend auf seine Beute. Der Eisvogel muss die Möglichkeit zum freien Anflug auf die Warte haben, Äste mit Zweigen werden daher gemieden.

Günstige Sitzplätze bieten vor allem tote Bäume und Treibholz. Zu seiner Beute zählen insbesondere kleine Süßwasserfische mit einer Länge von 4 - 10 cm und im Sommer zusätzlich wasserbewohnende Insektenlarven. Kleine Fische der Flachwasserzonen und Oberflächenschichten wie Elritzen, Lauben und kleine Rotaugen stellen die Hauptbeute. Günstige Nahrungsplätze finden sich vor allem in Flüssen mit ungestörter Fließgewässerdynamik, da diese wichtige Strukturen wie geschützte, sonnige Buchten und Flachwasserzonen für Jungfische hervorbringen.

Vorkommen & Verbreitungsgebiete:

In Österreich ist der Eisvogel an den Fließ- und Stillgewässern der Becken-, Hügel- und Mittelgebirgslandschaften bis in Höhenlagen von 500 m zu finden, nur ausnahmsweise auch höher. In Niederösterreich finden sich Besiedlungsschwerpunkte in den größeren Flussauen (Donau, March/Thaya) und am dichtesten besiedelt die Art Altarme und Seitengewässer der Donau und der March. Als Brutvogelart ist der Eisvogel in 36 Natura 2000-Gebieten vertreten, davon liegen 10 in NÖ. Als vermutlich größtes Vorkommen im Voralpenland Niederösterreichs hat das Natura 2000-Gebiet "Pielachtal" eine große Bedeutung für die Erhaltung dieser Art und wird als hochrangiges Schutzobjekt eingestuft.

Erhaltungsziele:

- Sicherung und Entwicklung einer fortpflanzungsfähigen und vitalen Population des Eisvogels entlang der Pielach (12 - 14 Brutpaare sollen erhalten bleiben)
- Sicherung und Entwicklung von möglichst langen Flussabschnitten mit ursprünglicher Gewässer- und Uferanrissdynamik
- Sicherung und Entwicklung von für Fischpopulationen durchgängigen Fluss- und Augewässersystemen (als wichtige Nahrungsgrundlage für den Eisvogel)

Weitere Informationen: Naturland NÖ: www.naturland-noe.at

12.6. Moor-Wiesenvögelchen (*Coenonympha oedippus*)



Foto: © Norbert Sauberer

Beschreibung & Bestimmungsmerkmale:

Das Moor-Wiesenvögelchen ist die vielleicht seltenste Schmetterlingsart in Niederösterreich. Die Art fliegt je nach Witterungsverlauf jährlich in einer Generation von Anfang Juni bis Anfang August. Die Männchen erscheinen dabei, wie bei allen heimischen Tagfaltern, um ein paar Tage früher als die Weibchen. Die durchschnittliche Lebensdauer der Falter beträgt laut wissenschaftlicher Studien ca. 7 - 12 Tage.

Die Adulten sind im Vergleich zu vielen anderen Tagfalterarten flugschwach und können vergleichsweise nur relativ kurze Distanzen (Fang-Wiederaufnahme-Studien belegen Distanzen) überwiegend unter 100 m und Maximalstrecken bei Männchen von etwa 400 - 450 m) zurücklegen, weshalb ihr Ausbreitungs- bzw. Kolonisierungspotential gering ist. Sie gelten als besonders standorttreu und verlassen ihr Habitat nur selten, was sie gegenüber Veränderungen ihres Lebensraumes besonders verwundbar macht.

Lebensraum & Lebensweise:

Das Moor-Wiesenvögelchen besiedelt ausschließlich Lebensräume, die eine ausreichende Wasserzufuhr, ein feuchtes Mikroklima und ein gewisses Sukzessionsstadium aufweisen. Es bevorzugt halboffene, sehr extensive Feucht- bzw. Moorwiesenkomplexe, die meist ganzjährig einen hohen Grundwasserspiegel aufweisen. Die Art meidet hingegen gänzlich offene, regelmäßig gemähte Flächen ohne jeglichen Windschutz und benötigt hochgrasige Bereiche mit Grashorsten, sowie vereinzelt eingelagerten Zwergsträuchern. Ebenso von Bedeutung im Habitat sind eine ausgeprägte Streuschicht und lückige Stellen, die bei der Eiablage und der Larvalentwicklung v.a. eine thermische Rolle spielen. Am Rand dieser Lücken in der Vegetationsdecke liegen die bevorzugten Eiablagestellen, die sich durch eine hohe Sonneneinstrahlung und geringe Beschattung auszeichnen. Stark verbuschte Stellen und Bereiche, die dicht mit Schilf bewachsen sind, werden deutlich gemieden.

Nach erfolgter Paarung legen die Weibchen ihre Eier auf diverse Grasarten ab, dabei spielen v.a. Pfeifengras-Arten und Seggen als Eiablagemedium eine wichtige Rolle.

Nach ihrem Schlupf ernähren sich die Raupen von ihren Futterpflanzen bis in den Herbst (bis etwa Ende Oktober) hinein und überwintern als halberwachsene Raupen. Im Frühling, wenn die Temperatur wieder ausreichend ansteigt, beginnen die Raupen mit der erneuten Nahrungsaufnahme und verpuppen sich schließlich im Mai. Im Vergleich zu anderen Tagfaltern besuchen die adulten Falter nur äußerst selten Blüten zur Nahrungsaufnahme.

Vorkommen & Verbreitungsgebiete:

Das Moor-Wiesenvögelchen gehört zu den seltensten und gefährdetsten Tagfaltern in Europa, es ist in Anhang II und IV der FFH-Richtlinie der EU gelistet und genießt somit europaweit besonderen Schutz. In Österreich gilt die Art als „vom Aussterben bedroht“ und ist zudem in Niederösterreich geschützt. Im niederösterreichischen Moosbrunn dürfte das letzte Vorkommen dieser Art in Österreich sein.

Da der Falter in seinem zweiten Lebensraum im Bangser Ried in Vorarlberg seit Jahrzehnten nicht mehr beobachtet werden konnte, kann die Art dort als ausgestorben betrachtet werden.

Beim Pflegemanagement ist darauf zu achten, dass die vom Moor-Wiesenvögelchen besiedelten Bereiche in erster Linie in den Wintermonaten (Ende November bis Ende Februar) gepflegt werden sollten, da hier laut bisherigen Erfahrungen die Auswirkungen von Eingriffen am verträglichsten für die Art sind. Diese sollten alle 2 - 3 Jahre stattfinden, um das Zuwachsen der Lebensräume langfristig zu unterbinden. Sonst sollten die Lebensräume aber weitgehend ungestört bleiben.

Erhaltungsziele:

Ziele für das Moor-Wiesenvögelchen im Natura 2000-Gebiet „Feuchte Ebene - Leithaauen“:

http://www.noe.gv.at/noe/Naturschutz/Hauptregion_Industrieviertel_-_Natura_2000.html

- Sicherung und Entwicklung einer tragfähigen Population des Moorwiesenvögelchens
- zukünftige Wiederbesiedelung durch ein entsprechendes Pflegemanagement im einzigen Vorkommensgebiet Niederösterreichs
- Zusammenarbeit mit Landnutzern zur Sicherung und Entwicklung einer extensiven auf die Schutzbedürfnisse der Art abgestimmten Bewirtschaftungsweise

Weitere Informationen: Naturland NÖ: www.naturland-noe.at

12.7. Heidelerche (*Lullula arborea*)



Foto: © Ján Svetlík, Wikipedia, Creative Commons 2.0

Beschreibung & Bestimmungsmerkmale:

Die Heidelerche ist ein Singvogel. Kaum ist der Winter vorbei, ertönt bereits ein schönes Vogellied. Die Heidelerchenmännchen stecken ihre Reviere ab und „stehen“ dabei hoch in der Luft und tragen ihren Gesang vor. Tlü-tlü-tlü-....“ klingt es melodisch „lullend“, der Gesang hat zum wissenschaftlichen Namen „Lullula ...“ geführt. Eine hochentwickelte Syrinx – ein Organ, das bei Säugetieren nicht vorkommt – sitzt im Brustkorb am Ausgang der Bronchien und bringt ähnlich wie unser Kehlkopf vielfältige, klangschöne, laute Töne und melodische Singstrophen hervor.

Die Heidelerche ist ein Kurzstreckenzieher. Sie überwintert hauptsächlich im westlichen Mittelmeerraum, etwa in Spanien, Südfrankreich und Italien. Ende Februar bzw. Anfang März kehrt sie in ihre Brutgebiete zurück. Die Heidelerchen leben in monogamer Saisonehe. Nach der Brutzeit bilden sie Trupps von bis zu 50 Tieren, die bis Ende September/Oktobre auf Ansammlungen von 200 Vögeln anwachsen können. Anschließend beginnen sie einzeln oder in kleineren Trupps in die Überwinterungsgebiete (Mittelmeerraum) abzuziehen.

Die Nahrung suchen und finden sie fast ausschließlich auf dem Boden. Zur Brutzeit werden Insekten und anderes Kleingetier entweder von der oberen Bodenschicht oder der niedrigen Vegetation abgelesen und an die Jungen verfüttert. Schmetterlingslarven, Käfer- und Blattwespenlarven, kleine Schmetterlinge, Mücken, Fliegen, Heuschrecken, Ameisen, Spinnen, seltener Schnecken und Regenwürmer. Auch Kiefern Samen werden für die Jungenaufzucht verwendet. Im Frühjahr ernährt sich die Heidelerche vegetarisch von den zarten Spitzen von Gras und Getreide und von Pflanzenknospen und kleinen Blättern. Im Herbst wählen sie auch Samen.

Lebensraum & Lebensweise:

Die Heidelerche lebt in der Waldsteppe, also in halboffenen Landschaften, wo Wälder oder kleinere Baumbestände in offenes Land übergehen. Wärmere, trockene Lagen wie Hänge, Terrassen und Kuppen werden bevorzugt.

Sie brütet auf eher trockenen, mageren Wiesen nahe dem Waldrand. In der nächsten Umgebung braucht sie Büsche, einzelne Bäume, Brachen, Trockenrasenreste, Ackerflächen und Feldraine,

extensiv genutzte Streuobstwiesen oder auch Schläge in Kiefernwäldern. Heideflächen, magere Mähwiesen oder Viehweiden sind idealer Lebensraum. Die Nester legt sie am Boden meist in grasige Vegetation, und häufig in der Nähe des Waldrandes an. Für die Nahrungssuche brauchen sie Flächen mit schütterem, niedrigem Bodenbewuchs, die sich im Umkreis von 200 m rund ums Nest befinden.

Die Heidelerche braucht reiche Struktur, vielseitige und bunte Landschaftsmosaik mit Rainen, Gehölzen, Brachen, Äcker und Kuppen auf engem Raum und eine ausreichende Anzahl von Warten wie Bäume, Sträucher, Pfähle usw., um einen guten Überblick über das Revier zu behalten. Wichtig sind Kulturlandflächen mit keinem bzw. reduziertem Pestizideinsatz, da dort das Insektenangebot wesentlich höher ist.

Vorkommen & Verbreitungsgebiete:

Die Heidelerche ist in Europa verbreitet. Im Südosten reicht das Verbreitungsgebiet bis in den nordwestlichen Iran und nach Turkmenistan und im Südwesten nach Nordafrika. In Österreich liegt das Hauptverbreitungsgebiet im nördlichen Niederösterreich v.a. im Waldviertel, sowie an der Thermenlinie und am Fuße des Leithagebirges. In Niederösterreich gibt es ca. 550 – 700 Brutpaare. Das Natura 2000-Gebiet „Waldviertel“ ist das bedeutendste Heidelerchenvorkommen Niederösterreichs. 2003 wurden in diesem Gebiet 160 – 200 Brutpaare angegeben. Die für das Waldviertel typische kleinstrukturierte „Streifenflurenlandschaft“ mit „Bichln“, Böschungen, Hecken und langgezogenen Rainen als Strukturelementen sind ideale Brutlebensräume.

Erhaltungsziele:

Ziele für die Heidelerche im Natura 2000-Vogelschutzgebiet Waldviertel:

[http://www.noe.gv.at/noe/Naturschutz/Hauptregion_Waldviertel - Natura 2000.html](http://www.noe.gv.at/noe/Naturschutz/Hauptregion_Waldviertel_-_Natura_2000.html)

- Sicherung und Entwicklung einer fortpflanzungsfähigen Population der Heidelerche (eine Brutpopulation von 160-200 Paaren soll erhalten bleiben)
- Sicherung und Entwicklung von strukturreichen Feldlandschaften mit eingestreuten Sonderstandorten wie Magerrasen und mageren Wiesen und einer ausreichenden Anzahl von Strukturelementen wie „Bichln“, Einzelbäumen, Heckenzügen, Böschungen und Rainen
- Sicherung und Entwicklung einer extensiven Landwirtschaft im Waldviertel (v.a. eines weitgehend pestizidfreien Ackerbaus zur Sicherstellung der Nahrungsgrundlage einer Vielzahl von Tierarten, aber auch zur Sicherung von Magerwiesen bzw. Halbtrockenrasen)

Weitere Informationen: Naturland NÖ: www.naturland-noe.at

12.8. Ziesel (*Spermophilus citellus*)



Foto: © Jan Svetlik

Beschreibung & Bestimmungsmerkmale:

- Größe bis zu 25 cm
- Schwanz bis zu 10 cm
- Gewicht je nach Jahreszeit zwischen 250 und 500 g
- gelb-braune bis graue Färbung, Schwanz dicht behaart
- ernähren sich von Pflanzenteilen wie Blüten, Samen, Zwiebeln und Wurzeln
- verschmähen aber auch nicht kleinere Wirbellose wie Käfer und Raupen

Das Ziesel gehört zur Ordnung der Nagetiere, genauer gesagt zu den Hörnchen. Es ist damit nahe verwandt mit dem Eichhörnchen und dem Murmeltier. Die tagaktiven Tiere leben gerne in größeren Gruppen (Kolonien) zusammen. Das charakteristische Aufrichten auf den Hinterbeinen schaut nicht nur putzig aus, sondern sie verschaffen sich damit einen guten Überblick über ihren Lebensraum und können so die Artgenossen bei Gefahr durch einen schrillen Pfiff warnen.

Lebensraum & Lebensweise:

Ziesel lieben das flache Land und bewohnen bevorzugt offene Flächen mit niedriger Vegetation wie Trockenrasen, Steppen und Wiesen. In landwirtschaftlich intensiv genutzten Regionen werden solche Lebensräume immer seltener, weshalb Ziesel häufig Ersatzbiotope besiedeln. Das können brachliegende Ackerflächen, gut strukturierte Weingärten, Golfplätze, Sportplätze, Parks und nicht versiegelte Gewerbegebiete sein. Diese Landschaften sind zunehmend zu Rückzugsgebieten für Ziesel geworden und sind oft sehr dicht besiedelt.

In ihren Lebensräumen legen die Ziesel Wohnbauten in der Erde an, in denen sie die Nacht und Schlechtwetter-Perioden verbringen. Die gut klimatisierten Wohnhöhlen schützen die Tiere auch bei Hitzewellen gut. Ein Wohnbau wird im Allgemeinen von einem erwachsenen Tier bewohnt – Ausnahme sind Weibchen mit ihren Jungen. Die Tiere einer Kolonie haben losen Kontakt zueinander.

Ziesel sind sehr ortstreu und tagaktiv, wobei sie vor allem am Vormittag und in den späteren Nachmittagsstunden zu beobachten sind. Dann verlassen sie zur Nahrungssuche ihre ausgedehnten Erdbauten, die bis zu 1,5 Meter tief werden können. Wie andere Nagetiere auch verschlafen die Ziesel die kalte Jahreszeit in ihrem Bau und der Winterschlaf dauert in der Regel von Oktober bis Ende März. Sie legen für den Winterschlaf jedoch keine Futterdepots an, sondern leben von den

Fettreserven, die sie im Sommer angelegt haben. Der Speiseplan der Ziesel ist sehr variabel und besteht aus pflanzlicher Kost wie Blättern, Blüten, Samen, Wurzeln und Zwiebeln. Aber auch fleischliche Leckerbissen in Form von Raupen oder Käfern werden nicht verschmäht.

Vorkommen & Verbreitung:

Zieselvorkommen sind in Mitteleuropa selten geworden, häufiger zu finden sind sie in Osteuropa, der europäischen Türkei und in Teilen des Balkans. In Österreich beschränkt sich die aktuelle Verbreitung auf das pannonische Tief- und Hügelland. Vorkommen sind bekannt aus dem östlichen Wald- und Weinviertel, dem Steinfeld, dem Wienerwald und Regionen im Mittelburgenland.

Das Ziesel kommt in 21 Natura 2000-Gebieten Österreichs vor, von denen 14 in Niederösterreich liegen, z. B. Zieselpopulationen in den Hundsheimer Bergen.

Erhaltungsziele:

- Sicherung (Entwicklung) der vorhandenen Populationen
- Sicherung (Entwicklung) der Ziesel-Lebensräume mit ihrer spezifischen Strukturausstattung (niedrigwüchsige offene Rasen, Böschungen, Raine, unbefestigte Feldwege etc.)Sicherung des derzeitigen Flächenausmaßes
- Förderung der Pflege geeigneter Grünlandflächen mit dem Ziel, die Vegetationsdecke im Nahbereich der Zieselbauten niedrig zu halten z.B. Beweidung oder Mahd
- Förderung der Entfernung von Gehölzen im Bereich von Kolonien
- Förderung von Maßnahmen zur Vermeidung künstlicher Grundwasserspiegelanhebungen im Bereich von Kolonien
- Förderung der Schaffung von Verbindungsflächen mit niedriger Vegetation bei aufgesplitteten Populationen bzw. bei benachbarten Kolonien
- Förderung von unbefestigten Feldwegen im Bereich von Zieselkolonien

Ziele für das Ziesel im Natura 2000-FFH-Gebiet Wienerwald-Thermenregion:

http://www.noel.gv.at/noel/Naturschutz/broschuere_11_wienerwald_4.pdf

Weitere Informationen:

- Naturland NÖ: www.naturland-noe.at
- Naturschutzbund: www.noel-naturschutzbund.at
- Stadt Wien: www.wien.gv.at/umweltschutz/naturschutz/biotop/ziesel.html
- Nationalpark Neusiedlersee: www.nationalpark-neusiedlersee-seewinkel.at

12.9. Eichenwälder



Fotos: © Martina Kainz, eNu

Beschreibung & Vorkommen:

Besonders auf den Hügeln und trockenen Kuppen des Weinviertels sind Eichenwälder wie z.B. Flaumeichenwälder bis zu Eichen-Steppenwälder und Eichen-Hainbuchenwälder verbreitet. Gänzlich ungenutzte Urwaldreste wie im Wildnisgebiet Dürrenstein gibt es im Weinviertel nicht, dafür umso mehr bewirtschaftete Wälder: Von der Niederwaldwirtschaft über Mittelwaldwirtschaft bis hin zum Femelschlag. Was wäre, wenn der Mensch Weingärten, Wiesen und Felder aufgibt – können wir dann beobachten, wie die Eichenwälder wieder wachsen? Dies würde lange dauern und wahrscheinlich erst in der nächsten Generation als Wald vorkommen. Allerdings sind gerade im wärmebegünstigten Klima des Weinviertels seit der Zeit der ausgedehnten Eichenwälder zwei für Mitteleuropa neue Baumarten von uns Menschen eingebracht worden, die besonders konkurrenzstark und wüchsig sind - Robinie und Götterbaum.

Auf den trockenen Standorten wird die Flaumeiche mit ihrem langsamen Wuchs und der Tatsache, dass sie nur in größeren Abständen von mehreren Jahren Samen (Eicheln) trägt, stets überholt werden von Götterbaum oder Robinie, die jedes Jahr reichlich Samen produzieren und mit dem Wind gut verteilt werden. Weiters können sie über ein tolles System der Baumwerdung durch unterirdische Wurzelausläufer von einem Mutterbaum aus ernährt werden und somit auch extrem ungünstige Bedingungen aushalten und durch chemische Abwehr anderen Pflanzen das Gedeihen erschweren. Sie sind also extrem konkurrenzstark und erobern so rasch jede Fläche. Im Falle der Robinie helfen auch die Stickstoffe (Nährstoffe) aus der Luftverschmutzung, welche die Robinie durch Helfer (Wurzelbakterien) in den Boden einbringt und verfügbar macht.

Gerade Flaumeichenwälder auf den markanten oft felsigen Gipfeln des Weinviertels sind also besonders auf uns Menschen für ihre Erhaltung angewiesen. Gut wäre es z.B. im Umkreis von etwa 500 Metern von Eichenwäldern auf Flächen bzw. in Gärten keine Robinien, Götterbäume und

Blauglockenbäume zu pflanzen, sondern Bäume aus natürlichen Waldgesellschaften wie Eiche, Elsbeere, Ahorn, Hainbuche, Linde usw. zu setzen.

Erhaltungsziele:

- strukturreiche, naturnahe und möglichst unzerschnittene Eichen-Hainbuchen-Wald-Lebensräume bzw. zusammenhängende Waldbestände erhalten
- charakteristischen Sonderstandorte wie Wacholderheiden und Flaumeichenwälder erhalten
- naturnahe Waldbestände mit ausreichendem Alt- und Totholzanteil (für Hirschkäfer, Spechte, Fledermäuse usw.)
- Entfernung sich ausbreitender, nicht einheimischer Gehölze (z. B. Robinien) und anderer invasiver Arten
- Naturnahe Waldbewirtschaftung
- Erhöhung des Anteils von Alt- und Totholz in Waldlebensräumen
- Überhälter als Höhlenbäume belassen
- Förderung seltener Waldbaumarten
- Außernutzungsstellung von Teilen der Wälder

Weitere Informationen: Naturland NÖ: www.naturland-noe.at

12.10. Trespen-Schwingel-Kalktrockenrasen



Fotos: © Heidemarie Moser-Sturm, Heißländefläche in der Doislau

Beschreibung:

Naturnahe Trockenrasen gehören zu den artenreichsten Vegetationstypen Mitteleuropas und weisen eine sehr hohe Mannigfaltigkeit mit Vorkommen von zahlreichen, teils sehr seltenen Pflanzen- und Tierarten auf.

In diesem Lebensraumtyp sind sehr unterschiedliche Rasen- und Wiesengesellschaften zusammengefasst, welche in den vier Subtypen Halbtrockenrasen, dealpine Felstrockenrasen, Steppenrasen der inneralpiner Täler sowie zwergstrauchreiche Silikattrockenrasen unterschieden werden. Diesen Typen ist gemeinsam, dass es sich um wärmeliebende Magerrasen auf mehr oder weniger trockenen Böden handelt. Je nachdem wie ausgeprägt die Trockenheit der Standorte ist, spricht man von Halbtrockenrasen oder „echten“ Trockenrasen. Wegen der Nährstoffarmut der oft kalkhaltigen Böden werden diese Trocken- und Halbtrockenrasen vielfach auch als Kalkmagerrasen bezeichnet.

Halbtrockenrasen sind Wald-Ersatzgesellschaften, welche einzig durch eine kontinuierliche Bewirtschaftung oder Pflege in Form von Beweidung oder Mahd erhalten werden können. Hören diese Eingriffe auf, entwickeln sie sich über verschiedene Verbuschungsstadien langsam zu Waldlebensräumen zurück. Von Natur aus baumfrei sind lediglich die Felstrockenrasen, welche daher in der Regel auch keiner Pflege bedürfen. Trockenrasenpflanzen sind extremer Sonneneinstrahlung, erhöhter Bodentemperatur und häufigem Trockenstress ausgesetzt. An diese Bedingungen sind die Pflanzen mit verschiedenen Eigenschaften angepasst.

In den Halbtrockenrasen dominieren Aufrechte Trespe oder Fiederzwenke. Auch das Zittergras ist vielfach sehr häufig. Im Spätfrühling und im Sommer leuchten zwischen dem leicht gelblichen oder bräunlichen Grün der Gräser die Blütenstände zahlreicher Kräuter hervor, wie zum Beispiel von Echtem Wundklee, Mittlerem Wegerich, Schopf-Kreuzblümchen oder Knäuel-Glockenblume. Charakteristisch für viele Halbtrockenrasen ist der Reichtum an Orchideen. Pyramidenstendel, Mücken-Hendelwurz, Ragwurz-Arten und Knabenkraut-Arten haben hier ihren Schwerpunkt.

Vorkommen & Verbreitung:

Naturnahe Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien kommen in ganz Österreich vor, wobei sich die Vorkommen in Ostösterreich sowie in den Randlagen der alpinen Region häufen. Der Subtyp Halbtrockenrasen ist schwerpunktmäßig im Pannonischen Raum, in den nördlichen Kalkalpen und im nördlichen und im südöstlichen Alpenvorland verbreitet.

Vorkommen in den Natura 2000-Gebieten: In Österreich ist der Lebensraumtyp in 55 FFH-Gebieten anzutreffen, in Niederösterreich kommt er in 19 FFH-Gebieten vor. Position des Natura 2000-Gebietes „NÖ Alpenvorlandflüsse“: Aufgrund der signifikanten Repräsentativität, des signifikanten Anteils an der gesamten Lebensraumtypenfläche innerhalb Österreichs und des durchschnittlichen Erhaltungszustandes hat das Gebiet signifikante Bedeutung zur Erhaltung der Trespen-Schwingel-Kalktrockenrasen.

Die bedeutendsten Restflächen finden sich entlang der Ybbs. Die Reste der Halbtrockenrasen auf den flachgründigen Schotterterrassen und Terrassenabhängen sind sehr bedeutsam und stellen hochrangige Erhaltungsziele dar. Für die noch vorhandenen Halbtrockenrasen besteht aufgrund von Verbrachung und Verbuschung eines größeren Teils der Fläche großer und kurz- bis mittelfristig umzusetzender Managementbedarf. Weiters ist eine Verhinderung weiterer Eutrophierung (Düngereintrag von außen, Düngung in der Fläche) für den Erhalt eines großen Teiles der Trespen-Schwingel-Kalktrockenrasen wichtig.

Erhaltungsziele:

- Sicherung des Flächenausmaßes und Sicherung einer für den Lebensraumtyp charakteristischen Artenzusammensetzung, insbesondere mit einem hohen Anteil an gebietstypischen, seltenen Arten- bzw. Artengruppen
- Sicherung der Bandbreite an Vegetationsvergesellschaftungen in Abhängigkeit von den standörtlichen Rahmenbedingungen bzw. der Genese und Bewirtschaftungstradition
- Sicherung eines für den genetischen Austausch funktionstüchtigen Vorkommensmusters des Lebensraumtyps im Gebiet, bzw. ausreichend hohe Populationsgrößen relevanter Arten/Artengruppen
- Sicherung der typischen Strukturausstattung z.B. in Form von felsig-steinigen Elementen, differenzierten Bestandeshöhen, randlichen Saumgesellschaften etc.
- Sicherung des spezifischen Standortsgefüges, insbesondere des Wasser- und Nährstoffhaushaltes, sowie der hohen Wärmesummen und Strahlungscharakteristik im Tages- und Jahresverlauf.
- Förderung einer extensiven typenbezogenen Pflege/Nutzung der Rasen und Förderung der Schwendung von bereits verbuschten Bereichen.
- Förderung von Pufferzonen zur Verhinderung eines Nährstoffeintrages und von naturbürtigen bzw. traditionellen Strukturelementen wie Felspartien.

Weitere Informationen: Naturland NÖ: www.naturland-noe.at

12.11. Lebende Hochmoore



Foto: © Mag. Axel Schmidt

Beschreibung:

Hochmoore entstanden in sehr langen Zeiträumen aus verlandeten Seen bzw. stehenden Gewässern. Die Voraussetzung ist das Wachstum von Torfmoosen. Sie brauchen niederschlagsreiche und kühle Klimabedingungen, wachsen über den Wasserspiegel hinaus und können mit ihrer extrem hohen Wasserhaltekapazität einen eigenen „Grundwasserkörper“ aufbauen. Der mooreigene Grundwasserkörper wird ausschließlich von Regenwasser gespeist. Die absterbenden Pflanzen können aufgrund von Luftabschluss und Sauerstoffmangel nicht vollständig zersetzt werden – es kommt zu der für die Moore typischen Torfbildung.

Das klassische Hochmoor weist eine "uhrglasförmige" Aufwölbung auf. Im waldfreien Zentrum, der so genannten Hochmoorweite, befinden sich Bulte (kleine Erhebungen) und Schlenken („Wasserlacken“), sowie locker mit Einzelbäumen und Büschen bestandene Bereiche. An den stärker geneigten Randflächen treten Moorrandwälder auf. Das sogenannte „Randlagg“ ist ein Randgerinne, das das Hochmoor umgibt. In größeren Moorkomplexen bilden Hochmoore gemeinsam mit Niedermooren, Großseggenrieden, Feuchtwiesen und nährstoffarmen Gewässern ein vielfältiges Mosaik.

Das Kleinklima der Hochmoore ist durch Extreme geprägt, wie zum Beispiel große Temperaturschwankungen im Tages- und Jahresverlauf. Die nährstoffarmen, sauren Bodenbedingungen machen Hochmoore zu Lebensräumen für sehr speziell angepasste Arten.

Die Vegetationsperiode der Hochmoore ist im Vergleich zu ihrer Umgebung um zwei bis drei Monate verkürzt und von Nachtfrösten, manchmal das ganze Jahr über, geprägt. Das bedeutet, dass die kleinklimatischen Bedingungen selbst im Tiefland etwa dem subalpinen Klima der Krummholzstufe unserer Gebirge entsprechen. Vergleichbar ist auch die Vegetation: Neben wenigen auf Hochmoore beschränkten Arten bilden Pflanzen der subalpinen Stufe wie Latschen und Zwergsträucher, ergänzt durch Arten der Tundra und Taiga, die Vegetation unserer Hochmoore.

Auf den Bulten finden wir neben den allgegenwärtigen Torfmoosen, Zwergsträucher wie Heidelbeere, Preiselbeere, Rauschbeere, Moosbeere und die Rosmarinheide. In den Schlenken breiten sich oft reine Torfmoosteppiche aus, durchsetzt von Schlamm-Segge und Blumenbinse. Rund- und langblättriger Sonnentau steht oft dazwischen. Er gleicht das geringe Stickstoffangebot des Standortes dadurch aus, dass er kleine Insekten verdauen kann.

Vorkommen & Verbreitung:

Der Lebensraum kommt in allen EU-Mitgliedsländern mit Ausnahme von Luxemburg, Portugal und Griechenland vor. Die Hochmoore Österreichs sind schwerpunktmäßig in der alpinen Region verbreitet. Die bedeutendsten Vorkommen im kontinentalen Bereich befinden sich im Salzburger Alpenvorland und in der Böhmisches Masse.

Niederösterreich beherbergt wichtige Hochmoore in der Böhmisches Masse, die durch das Gebiet „Waldviertler Teich-, Heide- und Moorlandschaft“ abgedeckt sind, und in den niederösterreichischen Kalkhochalpen im Gebiet „Ötscher-Dürrenstein“. Aufgrund der hohen Gefährdung und Seltenheit und der spezifischen Ausprägung des Lebensraumtyps im Gebiet kommt dem Gebiet eine hervorragende Bedeutung beim Erhalt der „Lebenden Hochmoore“ zu.

Ein Großteil der im Gebiet vorkommenden Moore ist durch Torfabbau und/oder Entwässerung beeinträchtigt und wurde somit dem Lebensraumtyp der „geschädigten Hochmoore“ zugeordnet. „Lebende Hochmoore“ sind im Gebiet nur noch kleinflächig südlich von Litschau im Reissbachtal und im Bereich des Schönauer Moores zu finden. Insgesamt sind die Moorflächen des Gebietes stark kontinental geprägt und unterscheiden sich auch in ihrer floristischen Zusammensetzung von den Mooren der alpinen Region Österreichs. Etliche Flächen sind durch Störungen ihrer Hydrologie in Folge von Torfabbau und/oder Entwässerungen stark verarmt.

Erhaltungsziele:

Die Erhaltung des Lebensraumtyps „Naturnahe lebende Hochmoore“ ist im Natura 2000-Gebiet „Waldviertler Teich-, Heide- und Moorlandschaft“ ein hochrangiges Ziel, weil die Bestände typisch ausgeprägt sind und sich in einem guten Erhaltungszustand befinden.

- Sicherung des derzeitigen Flächenausmaßes
- Sicherung der natürlichen Moorhydrologie
- Sicherung bzw. Entwicklung pflanzlich hochwertiger Bestände
- Sicherung der nährstoffarmen Standortverhältnisse
- Förderung von Maßnahmen zur Sicherung des Wasserhaushaltes
- Förderung von Pufferzonen durch Extensivierung benachbarter Flächen
- Besucherlenkung zur Vermeidung von Störungen
- Förderung von Maßnahmen zum Rückhalt von Niederschlagswässern im Moorsystem auf gestörten Flächen
- Förderung von Maßnahmen zur Renaturierung gestörter Flächen

Weitere Informationen: Naturland NÖ: www.naturland-noe.at

12.12. Trockenrasen



Foto: © T. Englisch, Trockenrasen Spitzerberg im Frühling

Beschreibung:

Trocken- und Halbtrockenrasen zählen zu den artenreichsten Lebensräumen Mitteleuropas, sie sind echte „Hotspots“ der biologischen Vielfalt. Im Volksmund sind Trockenrasen unter dem Namen „Steppe“ oder „Heide“ bekannt. In natürlichen Steppen oder Trockenrasen wachsen praktisch keine Bäume oder Sträucher, weil die Bedingungen ungünstig sind. Noch vor rund 15.000 Jahren, in der letzten Eiszeit, war ganz Mitteleuropa eine Kältsteppe ohne Bäume.

Wegen des Wasser- und Nährstoffmangels siedeln sich auf Trockenrasen Pflanzenarten an, die eine hohe Trockenheitsresistenz besitzen. Diese Arten könnten zwar auch an besser versorgten Standorten existieren, unterliegen dort aber anderen Pflanzen wegen ihrer nur geringen Konkurrenzkraft. Der Trockenrasen als natürliche Pflanzengesellschaft an nährstoffarmen Standorten existiert nur in seltenen Fällen, zum Beispiel an steilen Hängen. Viele Vertreter dieses Typs wurden in ihrer Entwicklung begünstigt durch extensive landwirtschaftliche Nutzung (einschürige Mähwiesen oder Schafweiden) auf trockenen, nährstoffarmen Flächen.

Typisch für Trocken- und Halbtrockenrasen ist, dass sich ihr Aussehen alle paar Wochen verändert. Ende März taucht die Küchenschelle die Wiesen in einen violetten Schleier. Dann folgen für kurze Zeit das gelbe Adonisröschen und die vielen weißen Blüten duftender Sträucher wie Schlehe und Weißdorn. Mancherorts sieht man im April schon die erste Smaragdeidechse, einen Schwalbenschwanz oder Segelfalter. Im Laufe des Mai und Juni tauchen viele neue Blumen auf wie z.B. Diptam und Blutroter Storchnabel sowie bunte Schmetterlinge wie z.B. Himmelblauer Bläuling und Schachbrett-Falter. Im Wind wogende Federgräser sind prägend für diese archaische Landschaft.

Vorkommen & Verbreitung:

Hauptverbreitungsgebiet dieses Lebensraumtyps ist im Osten Europas und in Asien. In Niederösterreich finden sich die westlichsten Ausläufer der Steppe wieder. Zwischen Alpen und Karpaten, an der östlichsten Stelle Niederösterreichs, befindet sich das Europaschutzgebiet „Hundsheimer Berge“ (FFH-Gebiet). Seit langer Zeit sind die Hundsheimer Berge für eine Reihe endemischer Arten bekannt. Darunter versteht man Arten mit einer sehr engen geografischen Verbreitung, die hier wahrscheinlich seit der Eiszeit an geeigneten Standorten überdauern konnten. Die Hainburg-Federnelke kommt nur hier und in den Kleinen Karpaten vor, das Vorkommen des Pannonischen Blaugrases reicht bis in die ungarischen Mittelgebirge.

Die vielfältige Trockenvegetation der Hundsheimer Berge bildet auch die Basis für einen besonderen Artenreichtum an Schmetterlingen. Mit über 1.315 Arten ist im Naturschutzgebiet Hundsheimer Berg rund ein Drittel des österreichischen Artenspektrums nachgewiesen. Ein weiteres Natura 2000 Gebiet ist im Steinfeld, der größten Steppenfläche Österreichs. Hier entwickelten sich die Trockenrasen über mächtigen Flussschotterablagerungen.

Früher waren Trocken- und Halbtrockenrasen in Niederösterreich und im Burgenland dank des pannonischen Klimas und aufgrund der traditionell extensiven Bewirtschaftung weit verbreitet. Durch die jahrhundertelange Beweidung (vorwiegend Hutweide) wurden die waldfreien Standorte beträchtlich ausgeweitet und Platz für Trespen-Schwingel-Kalktrockenrasen und Osteuropäische Steppen geschaffen. Hier konnten sich ganz besondere Tier- und Pflanzenarten etablieren, die mit diesen kargen und heißen Bedingungen gut zurechtkommen. In den 1950er Jahren nahm das Interesse an der landwirtschaftlichen Nutzung dieser kargen Flächen zunehmend ab. Ohne Beweidung oder Mahd drängte der Wald zunehmend in die trockenwarmen Rasen und sorgte für Beschattung und mehr Feuchtigkeit auf den Flächen. Dies wiederum führte zum Verschwinden von Arten, die genau diese trockenwarmen Lebensräume benötigen.

Mittlerweile sind Trockenrasen aufgrund von Nutzungsaufgabe (Aufgabe der Beweidung und Mahd, gefolgt von Verbuschung, Verwaldung) oder auch Intensivierung (Umwandlung in Äcker oder Weingärten), sowie Verbauung (Siedlungen in Hanglage) stark bedroht und vielerorts verschwunden. Die traumhaften Trockenrasen bedürfen spezieller Pflegemaßnahmen um den Artenreichtum dieser geschützten Habitate zu erhalten. Bei Pflegeeinsätzen werden zahlreiche der wertvollsten Trocken- und Halbtrockenrasen händisch wieder ausgelichtet. Zusätzlich helfen mancherorts Beweidungsprojekte größere Flächen mit tierischen „Rasenmähern“ kurz zu halten.

Erhaltungsziele:

Sicherung der artenreichen Fels-, Trockenrasen- und Trockenwiesenstandorte und ihrer charakteristischen Versaumungs- und Verbuschungsstadien
Sicherung von großflächigen, extensiv genutzten Trockenlebensräumen mit hohem Anteil an Hutweideresten, u. a. auch als Lebensraum für das Ziesel

- Extensive Beweidung oder Mahd mit Abtransport des Mähgutes auf Grünland-Lebensräumen
- Entfernen der Gehölze („Schwendung“) auf einem Teil der bereits verbuschten Bereiche
- Entfernen sich ausbreitender, nicht einheimischer Gehölze (z. B. Robinien)
- Besucherlenkung im Nahbereich sensibler Schutzobjekte
- Förderung von Pufferzonen durch Extensivierung benachbarter Flächen

Weitere Informationen: Naturland NÖ: www.naturland-noe.at

13. Anhang

13.1. Angebot für Gemeinden: Werkzeugset-Verleih für Pflegeeinsätze in Schutzgebieten

Wenn sich in Ihrer Gemeinde Schutzgebiete befinden, sie einen Pflegeeinsatz mit Freiwilligen planen und dafür Werkzeuge brauchen, so können Sie ein reich bestücktes Werkzeugset bei der eNu ausleihen. Es beinhaltet robuste Astscheren, Handsägen, Wiedehopfhamern, Kulturkrampen, Äxte, Sappel, Gertel, Transportkisten und einen Erste-Hilfe-Koffer. Die Ausstattung passt für Gruppengrößen bis zu ca. 15 Teilnehmenden. Der Verleih ist kostenlos. Abholung/Lieferung nach Absprache. Angebot im Rahmen des LE-Projektes Schutzgebietsnetzwerk NÖ.

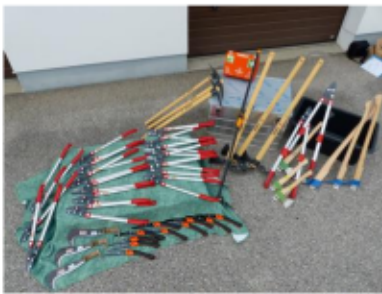


Foto: © Raphaela Holzmann - eNu

Ziele:

- Bewusstseinsförderung durch „Hand anlegen“ in einem Schutzgebiet vertieft den Bezug zu den Naturschätzen im Gemeindegebiet
- Regelmäßiger Pflegebedarf im Verantwortungsbereich der Gemeinde kann umgesetzt werden
- Durch praktisches gemeinsames Tun Vernetzung der Ortsbevölkerung – „Teambuilding“

Zielgruppe: GemeindebürgerInnen

Eigenleistung der Gemeinde:

- Übernahme und Rückgabe nach Absprache an geeignetem Ort
- Organisation des Pflegeeinsatzes

So funktioniert es:

- Kontaktieren Sie die für Natur & Ressourcen zuständige Ansprechperson der eNu in Ihrer Region, er/sie berät Sie gerne bei der Planung Ihres Vorhabens.
- Kontaktieren Sie das eNu-Büro Zwettl, wo das Set gelagert ist: NÖ Energie- und Umweltagentur Betriebs-GmbH, Tel. 02822 537 69, zwettl@enu.at

13.2. Weiterführende Literatur & Informationen:

- Schönlaub Hans Peter, 1991: „**Vom Urknall zum Gailtal**. 500 Millionen Jahre Erdgeschichte in der karnischen Region.“ Impressum: Geologische Bundesanstalt, Postfach 154, 1031 Wien
- Press Frank, Siever Raymond, 1995: „**Allgemeine Geologie**“ Spektrum Akademischer Verlag GmbH Heidelberg
- Mandl Lothar, Liebtreu Gerhard, 1992: „**Linder Biologie**“, In Lizenz der Schroedel Schulbuchverlag GmbH, Hannover
- Burton Robert u.a., 1985: « **Das Leben** », Verlagsgruppe Bertelsmann International GmbH München
- Erich Thenius, Norbert Vavra, 1988: „**Einführung in die Paläozoologie**“

13.3. Web-Tipps & Downloads

- www.naturland-noe.at
- www.umweltbildung.enu.at
- <http://www.enu.at/unterrichtsmaterialien-und-workshopvorschlaege>

13.4. Filmtipps:

- **DVD „Leben im Boden“**
FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gemeinnützige GmbH,
Bavariafilmpfad 3, 82031 Grünwald
Telefon: 089/6497-1, Telefax: 089/6497-300
Internet: www.fwu.de, E-Mail: info@fwu.de



Die Energie- &
Umweltagentur
des Landes NÖ

In allen Regionen vertreten.

**Energie- &
Umweltagentur
des Landes NÖ**
Grenzgasse 10
3100 St. Pölten
Tel. +43 2742 219 19
Fax +43 2742 219 19-120
office@enu.at

Büro Amstetten
Wiener Straße 22/1.OG/6
3300 Amstetten
Tel. +43 7472 614 86
Fax +43 7472 614 86-620
amstetten@enu.at

Büro Hollabrunn
Bahnstraße 12
2020 Hollabrunn
Tel. +43 2952 43 44
Fax +43 2952 43 44-820
hollabrunn@enu.at

Büro Mödling
Wiener Straße 2/Top 1.03
2340 Mödling
Tel. +43 2236 86 06 64
Fax +43 2236 86 06 64-518
moedling@enu.at

Büro Wr. Neustadt
Bahngasse 46
2700 Wiener Neustadt
Tel. +43 2622 26 950
Fax +43 2622 26 950-418
wr.neustadt@enu.at

Büro Zwettl
Weitraer Straße 20a
3910 Zwettl
Tel. +43 2822 537 69
Fax +43 2822 537 69-718
zwettl@enu.at