



LehrerInnenhandbuch „Lebensräume in stehenden Gewässern“

**Informationen zum Gebrauch der
Schulmaterialien im Rahmen von Exkursionen an
stehende Gewässer**

Inhaltsverzeichnis

1. Hintergrundinformation zu den FFH-Lebensraumtypen	3
2. Lernziele	5
2.1. Grobziele	5
2.2. Feinziele	5
3. Planung	7
3.1. Auswahl der Exkursionsstandorte	7
3.2. Zeitbedarf	8
3.3. Vorbereitung	8
4. Quellen	9
5. Forschungsaufgaben	10
S-F1: Anpassung Wasser- und Uferpflanzen	10
S-F2: Vielfalt Ufertiere.....	12
S-F3: Wasserchemie	14
S-F4: Vielfalt Plankton.....	15
S-F5: Weiche Au – Harte Au	16

1. Hintergrundinformation zu den FFH-Lebensraumtypen:

Armelechteralgen-Gesellschaften (FFH-Lebensraumtyp 3140)

Diese Gesellschaften kommen in oligo- bis mesotrophen, also nährstoffarmen bis mäßig nährstoffreichen, kalkhaltigen Stillgewässern vor und zeichnen sich durch meist ausgedehnte Rasen aus Armelechteralgen auf dem Gewässergrund aus. Sie können in klaren und sauberen Tümpeln, Kiesgruben, Schotter-, Badeteichen und Seen gefunden werden. In größeren Stillgewässern findet man sie vor allem in windstillen Buchten. Armelechteralgen kommen in Tiefen von 1-40 m vor und können meist nur vom Boot aus mit Guckkasten und Rechen besammelt werden. Sie sind Pionierpflanzen, die bei Änderung der Wasserchemie und Konkurrenzdruck durch höhere Pflanzen bald aus dem Lebensraum verschwinden.

Der Lebensraumtyp ist eher selten, da er sauberes Wasser verlangt. Armelechter-Gesellschaften kommen in Niederösterreich in den Natura 2000 Regionen "Ötscher-Dürrenstein", "Feuchte Ebene – Leithaaunen", "Tullnerfelder Donauauen", „Nordöstliche Randalpen“, „Donauauen östlich von Wien“, „Wienerwald“ und „Alpenvorlandflüsse“ vor. Ausgedehnte Bestände können z.B. in den Lunzer Seen gefunden werden. Auch in den Donauauen, vor allem in mesotrophen Gewässern, finden sich Armelechteralgen.

Typische Pflanzenarten: Arten der Gattungen Chara (Armelechteralgen) und Nitella (Glanzlechteralge)

Natürliche Stillgewässer mit Wasserschweber Gesellschaften (FFH-Lebensraumtyp 3150)

Wasserschwebergesellschaften kommen in eutrophen, d.h. nährstoffreichen, offenen und meist kleinen Stillgewässern vor. Durch den mit organischem Material angereicherten Untergrund werden Nährstoffe in das Wasser freigesetzt, die zu Planktonblüten führen können. Im Gegensatz zum o.a. FFH-Lebensraumtyp der Armelechteralgen ist das Wasser dieser Stillgewässer meist schmutzig-grau bis blau-grün gefärbt. Wasserschwebergesellschaften benötigen wind- und wellengeschützten Buchten oder Kleingewässer. Der Lebensraumtyp ist durch wenige dominante Arten geprägt und umfasst Bestände aus schwimmenden und/oder untergetauchten Pflanzen und einer mehr oder weniger gut ausgeprägten Verlandungszone mit Röhricht, Hochstaudenfluren oder Seggenriedern.

Der Lebensraumtyp ist in ganz Österreich weit verbreitet. In Niederösterreich sind größere Vorkommen nur in den Donau-Auen und in den March-Auen zu finden. Am Lunzer Obersee findet sich das ganze Spektrum an

Verlandungsgesellschaften, von Unterwasserwiesen über
Wasserschwebegesellschaften bis zum Schwingrasen.

Typische Pflanzenarten: Wasserlinsen- und Teichlinsen-Gesellschaften,
Schwimblattpflanzen (z. B. Schwimmendes Laichkraut, See- und Teichrosen),
Froschbiss, Laichkraut-Arten, Tausendblatt

Die Lebensraumtypen **Erlen-Eschen-Weidenau (Lebensraumtyp 91E0)** und
Eichen-, Ulmen-, Eschenauen (FFH-Lebensraumtyp 91F0) werden im
LehrerInnenhandbuch Fließgewässer näher beschrieben.

Nähere Informationen zu den o.a. Lebensräumen:

<http://www.noelgov.at/Umwelt/Naturschutz>

2. Lernziele:

2.1. Grobziele:

- a) Kennenlernen der Ideen und Ziele des Schutzgebietsnetzwerkes Natura 2000 am Beispiel ausgewählter Gewässerlebensräume
- b) Kennenlernen der FFH-Lebensräume „Armleuchteralgen Gesellschaften“ (FFH-Lebensraumtyp 3140) und „Wasserschweber-Gesellschaften“ (FFH-Lebensraumtyp 3150)
- c) Kennenlernen von Methoden zur Erfassung von Lebensräumen und deren Biozönose

2.2. Feinziele:

Ad a)

- Kennenlernen des Schutzgebietsnetzwerkes Natura 2000 – die SchülerInnen erfahren über die Ideen, Ziele, Richtlinien und die Anwendung des Netzwerks Natura 2000 in Europa, Österreich und in Niederösterreich bzw. ihrer Region
- Reflektieren über Naturschutz – die SchülerInnen diskutieren, was von wem wie warum geschützt werden soll bzw. wer dafür die Richtlinien aufstellt
- Reflektieren über Lebensraumschutz – die SchülerInnen diskutieren, warum Artenschutz nicht ohne Lebensraumschutz geht
- Reflektieren über Biodiversität – die SchülerInnen diskutieren, was Biodiversität bedeutet, warum Biodiversität wichtig ist, ob und wie dem Verlust an Biodiversität entgegengewirkt werden kann

Ad b)

- Kennenlernen des Lebensraums Stehendes Gewässer und der Anforderungen an die Organismen (Sauerstoff, Nährstoffe) – die SchülerInnen erfahren, was den Lebensraum Stehendes Gewässer von anderen Lebensräumen unterscheidet; wie die abiotischen Faktoren die Lebensgemeinschaft eines Lebensraumes bestimmen; dass eine Veränderung der abiotischen Faktoren eine Änderung der Artengemeinschaft und damit des gesamten Lebensraumes nach sich ziehen kann;
- Kennenlernen ausgewählter Stillwasserorganismen, inklusive des Planktons, und ihrer Anpassungen an den Lebensraum (Ernährung, Fortbewegung, Atmung) – die SchülerInnen erfahren, dass Form und Gestalt von Organismen eine Funktion der Lebensweise sind; dass

bestimmte Organismen ganz bestimmte Ansprüche an ihren Lebensraum stellen

- Kennenlernen der Verzahnung des Gewässers mit dem Umland und den Anforderungen an die Ufervegetation – die SchülerInnen erfahren, dass entlang der Uferzone unterschiedliche Stressfaktoren (Wasserstand, Wellenschlag, Wind) auf die Pflanzen wirken und diese speziell daran angepasst sind (Schwimm- und Tauchblätter, Schilfhalme)
- Erweiterung der Artenkenntnis: Kennenlernen wichtiger Gewässerorganismen und Uferpflanzen – die SchülerInnen erfahren, dass Vielfalt ein Resultat der Anpassungsstrategien an die Lebensbedingungen sind

Ad c)

- Kennenlernen von Methoden zur Entnahme von Planktonproben, zur Bestimmung der Wasserchemie, zur Kartierung von Pflanzen und Bestimmung von Tieren der Uferzone
- „Selbst forschen“ – durch Arbeitsaufgaben werden die SchülerInnen animiert, selbst zu beobachten und Schlüsse zu ziehen

3. Planung:

3.1. Auswahl der Exkursionsstandorte

Zur Erfassung dieser Lebensräume bietet sich der häufigere Typ der Wasserschwebergesellschaften an. Uferbereiche sind sensible Lebensräume, die bei Begehung durch eine ganze Schulklasse leicht in Mitleidenschaft gezogen werden können. Wir empfehlen daher, zum Schutz des Lebensraumtyps auf künstlich angelegte oder genutzte Gewässer auszuweichen, die zwar nach der Definition nicht dem klassischen FFH-Typ entsprechen, aber dessen Eigenschaften und Pflanzengesellschaften aufweisen.

Befinden sich beide Lebensraumtypen in Schulnähe und steht genügend Zeit zur Verfügung (2 Exkursionstage), bietet sich ein Vergleich an. Die Lebensraumtypen unterscheiden sich nicht nur deutlich sichtbar in den Pflanzengesellschaften, sondern auch in der Farbe des Wassers, der Wasserchemie und des Planktons. Den SchülerInnen kann sehr anschaulich gezeigt werden, wie unterschiedliche Umweltfaktoren (in diesem Fall hauptsächlich Nährstoffe) die Lebensgemeinschaften prägen und die Entstehung eines bestimmten Lebensraumtyps begünstigen.

Im Internet können unter der Adresse [http://www.intermap1.noel.gv.at/webgisatlas/\(S\(xxplfh45na040iibro444145\)\)/init.aspx](http://www.intermap1.noel.gv.at/webgisatlas/(S(xxplfh45na040iibro444145))/init.aspx)

die verschiedenen FFH-Lebensraumtypen in der Nähe der Schule lokalisiert werden. Wir empfehlen, vorab das Gewässer aufzusuchen und nach geeigneten Möglichkeiten der Uferbeprobung zu suchen. Die Ufer sollten flach abfallen und eine Verlandungszone oder zumindest einen Pflanzenbewuchs entlang der Wasseranschlagslinie aufweisen, da sich dort die meisten Invertebraten aufhalten. Für die Entnahme von Plankton ist es bei geringer Planktondichte notwendig, einen Zug mit einem Planktonnetz zu machen. Dafür sollte ein kleiner möglichst pflanzenloser Bereich zur Verfügung stehen. Entlang von Bootsstegen kann nicht nur Plankton leicht gesammelt werden, es können eventuell auch Unterwasserpflanzen beobachtet und entnommen werden.

3.2. Zeitbedarf

Kurzprogramm:

Mind. 2 Stunden Vorbereitung

Mind. 4 Stunden Exkursion

Langprogramm:

4 Stunden Vorbereitung

2 Exkursionen a 6 Stunden

2-4 Stunden Nachbereitung: Diskussion der Ergebnisse

3.3. Vorbereitung

- Vorstellung des Natura 2000 Schutzgebietsnetzwerkes mit seinen Zielen (Informations- und Arbeitsblätter **N-I1**, **N-I3**, **N-A1**, **N-A3**, **N-A4**, **N-A5**)
- Vorstellung des Lebensraumtyps und seiner Bewohner, Anpassungen an den Lebensraum (Atmung von Insekten) und Diversität allgemein (Informationsblatt Lebensraum Stehendes Gewässer **S-I3**, **Lernprogramm Stehendes Gewässer**, Atmung unter Wasser **S-I4**, Anpassung Uferpflanzen **S-I5**, Bestimmung Wassertiere **B-I5**, Steckbrief Wassertier **B-A2**, Pflanzen-Steckbrief **Wi-A1**, Wasserchemische Parameter **B-I3**, Biodiversität **N-A1**)
- Besprechung des Verhaltens im Freiland
- Ansehen des Exkursionsgebietes anhand von Karten oder mit Hilfe des Internets (**Arbeitsblatt Exkursionsgebiet N-A2**), im Nationalpark Donauauen Information über den Nationalpark (**S-I1**, **S-I2**)
- Material: Gummistiefel, Lupen, Pinzetten, Bleistifte, Clipboard
- Vorbereitungsstunde „Tiere“ bzw. „Gewässerchemie“

4. Quellen

Für die Erarbeitung der Materialien zu diesem Kapitel wurden folgende Quellen herangezogen:

Bücher, Broschüren, Zeitschriften:

Bellman, G. (1988) Leben in Bach und Teich. In: Steinbach, G. (Hrsg.) Steinbachs Naturführer. Mosaik Verlag, München.

Engelhardt, W., Jürging, P., Pfadenhauer, J. (2003): Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? Pflanzen und Tiere unserer Gewässer. Franckh Kosmos, Stuttgart.

Schwoerbel, J. (Hrsg., 1993) Einführung in die Limnologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Streble, H. & D. Krauter (2002) Das Leben im Wassertropfen. Mikroflora und Mikrofauna des Süßwassers. Kosmos Naturführer. Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart.

Wendelberger, E. (Hrsg., 1986) Pflanzen der Feuchtgebiete. Gewässer, Moore, Auen. BLV Verlagsges., München.

Internet [1.4.2011]:

<http://www.noegov.at/Umwelt/Naturschutz>

<http://www.wassernet.at/>

http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/info_fuer_kinder/index.php

<http://www.donauauen.at>

5. Forschungsaufgaben

S-F1: Anpassung Wasser- und Uferpflanzen:

Ziele:

Die SchülerInnen lernen charakteristische Pflanzen der Wasser- und Ufervegetation des Lebensraumtyps kennen und beobachten, welche Strategien die Pflanzen als Schutz vor wechselnden Wasserständen, Wind, Wellenschlag oder Austrocknung entwickelt haben (z.B. Wasser-Luftblätter, hohle Stängel, ...).

Aufgaben:

a) Gibt es eine deutliche Verlandungszone, wird ein Seil von der Wasseranschlagslinie bis in die Weiche Au gespannt (20-30 m). Nun werden bestandsbildende oder charakteristische Pflanzen entlang des Seils bestimmt. Um die Kontrolle durch die Lehrperson zu erleichtern bzw. Falschbestimmungen zu vermeiden, hängen die SchülerInnen zunächst Namenskärtchen an die Pflanzen. Erst nach der Kontrolle durch die Lehrperson wird eine grobe Skizze des Ufers angefertigt. Dabei soll die Entfernung der einzelnen Pflanzen vom Gewässerrand gemessen und auf der Skizze eingezeichnet werden. Entlang eines Steges, mit einem Boot und an sehr flachen Ufern soll versucht werden, auch ein paar Exemplare von Wasserpflanzen für die Vegetationsaufnahme zu sammeln. Wir empfehlen, dafür einen Rechen und Wathosen/Watstiefeln mitzunehmen.

b) Ist die Verlandungszone nicht deutlich ausgeprägt, werden häufig vorkommende Uferpflanzen entlang des Ufers in unterschiedlichen Abständen zum Ufer bestimmt. Auch hier ist es wichtig, die Entfernung zur Wasseranschlagslinie zu messen.

c) Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die SchülerInnen 3-5 Zeigerpflanzen aus unterschiedlichen Bereichen (d.h. in unterschiedlicher Entfernung zum Wasser) suchen zu lassen, die verschiedene Anpassungsstrategien aufweisen. Als Hilfe bekommen die SchülerInnen Steckbriefe für diese Pflanzen. Diese können von den SchülerInnen in der Vorbereitungsstunde selbst hergestellt werden. Wichtig ist, dass zuvor von der Lehrperson überprüft wird, ob diese Pflanzen zum Exkursionszeitpunkt auch tatsächlich am Standort gefunden und bestimmt werden können.

d) Zusatzaufgabe (zur Auswertung in der Schule): Im Internet werden die Ellenberg Zeigerwerte für die Pflanzen herausgesucht. Die SchülerInnen sollen vergleichen, welche Feuchtezahlen und Nährstofftoleranzen die verschiedenen Pflanzen aufweisen. Vom Wasser bis in die Weiche oder Harte Au sollten die Feuchtezahlen der gefundenen Pflanzen von Wasserpflanzen zu feuchtetoleranten bzw. trockenliebenden Pflanzen übergehen. Die Nährstoffwerte können mit den Werten der Wasserchemie verglichen werden. Das sollte vor allem bei einem

Vergleich eines nährstoffarmen mit einem nährstoffreichen Standort deutliche Unterschiede ergeben.

Tipp:

Die Arbeit mit den Ellenberg Zeigerwerten ist nur für ältere SchülerInnen geeignet, da sie ein hohes Abstraktionsniveau besitzt. Außerdem ist die Verwendung wissenschaftlicher Namen notwendig.

Bei rudimentärer Ufervegetation könnten Bäume der Weichen und Harten aufgenommen werden (S-F6).

Achtung: Ausgedehnte Röhrichtbestände dienen vielen Vögeln als Brutplätze. Bitte darauf achten und vorinformieren! Nur den Rand der Röhrichtzone beproben!

S-F2: Vielfalt Ufertiere:

Ziele:

Die SchülerInnen sollen einen Eindruck von der Vielfalt der Wassertiere bekommen und erfahren, wo sich diese vorwiegend aufhalten. Die SchülerInnen sollen charakteristische Wassertiere an ihren Körpermerkmalen erkennen können (Libellenlarven, Wasserwanzen, Eintagsfliegenlarven, etc.). Durch Beobachtung erfahren die SchülerInnen über das Verhalten der Tiere und ihre Anpassungsmechanismen an den Lebensraum. Daraus können sie Schlüsse auf die Anforderungen des Lebensraums ziehen („Bottom-up Ansatz“: Vom Tier auf den Lebensraum schließen).

Aufgaben:

- a) Die SchülerInnen besammeln die Uferzone eines stehenden Gewässers („Tümpeln“, ca. 30 min.). Dabei ziehen sie Handnetze vorsichtig durch Wasserpflanzen oder durch die oberste Sandschicht. Ebenso kann ein Guckkasten auf das Wasser zwischen die Pflanzen gelegt und die Tiere beobachtet werden. Für jede Art/Tiergruppe wird ein Exemplar in ein Sammelröhrchen mit Wasser gelegt, der Rest wird freigelassen (Sammelhinweise beachten, **siehe Forschungsaufgabe S-F2**). Nach dem Sammeln werden die Tiere gesichtet, in Großgruppen geteilt (Käfer, Fliegen, Steinfliegen, ...), kurz vorgestellt und besprochen (Was ist es? Woran erkenne ich es?).
- b) Je 2 SchülerInnen suchen sich ein Tier aus und versuchen, durch Beobachtung folgende Fragen zu beantworten:
- Wo hält sich das Tier auf (am Boden, an der Wasseroberfläche, an Pflanzen, ...)?
 - Wie bewegt es sich fort (schwimmen, krabbeln, ...)?
 - Wie atmet es (Atemrohr, Luftbläschen, Kiemen, ...)?

Eventuell können die Bestimmungsbücher zu Rate gezogen werden. Nach ca. 15 min sammelt sich die Gruppe im Kreis und jedes Paar stellt sein Tier vor. Wenn möglich, sollten alle häufigen Tiergruppen vertreten sein, es kann aber ein Tier auch von mehreren Gruppen bearbeitet werden.

Tipp:

Um eine zu große Störung zu vermeiden, werden die SchülerInnen auf verschiedene Uferbereiche aufgeteilt. Es sollten genügend Handnetze zur Verfügung stehen, ebenfalls weiße Schalen, in die das Sammelgut zum Aussortieren geleert wird.

Erwachsene Libellen können mit dem Fotoapparat „gefangen“ werden. Alle Tiere sind nach der Besprechung freizulassen.

Wurde ein Steckbrief bei der Vorbereitung angelegt, kann dieser nun ergänzt und vervollständigt werden (**Arbeitsblatt B-A1**).

Zuvor sollte die Atmung unter Wasser besprochen werden (Infoblatt S-I4).

S-F3: Wasserchemie:

Ziele:

Die SchülerInnen lernen einfache wasserchemische Bestimmungsmethoden kennen. Sie lernen, dass auch die Chemie eines Gewässer seine Eigenheit ausmacht und damit zum bestimmenden Faktor für die Organismen wird (-> unsichtbare Vielfalt).

Aufgaben:

Mit Hilfe von Wasserschnelltests (z.B. Aquaquant der FA. Merck) kann die Wasserchemie (Sauerstoff, Nitrat, Ammonium, Phosphat) gemessen und die Wassergüte bestimmt werden. Anhand einer vereinfachten Wasserqualitätstabelle kann nachgesehen werden, ob das Gewässer nährstoffreich oder nährstoffarm ist.

Tipp:

Im gegenständlichen Projekt steht nicht die Gewässergüte im Vordergrund, sondern die Vielfalt des Lebensraumes, die sich im Gewässer auch anhand der Wasserchemie zeigt. Die Aufgabe S-F3 macht vor allem dann Sinn, wenn verschiedene, chemisch sehr unterschiedliche Gewässer beprobt werden. Außerdem empfiehlt es sich, die Aufgabe S-F3 gemeinsam mit Aufgabe S-F1 durchzuführen und die Ellenberg-Zeigerwerte der Pflanzen für Nährstoffgehalte mit den Chemiewerten zu vergleichen. Bei den Wasserpflanzen sollten die Zeigerwerte den Chemiewerten etwa entsprechen.

Hohe Sauerstoffkonzentrationen (weit über 12 mg/l) weisen ebenfalls auf ein nährstoffreiches Gewässer und eine hohe Primärproduktion hin. Die Sauerstoffbestimmung nach Winkler ist allerdings sehr anspruchsvoll.

Information zu den wichtigsten chemischen Wasserparametern sind dem **Informationsblatt B-I3** zu entnehmen.

S-F4: Vielfalt Plankton:

Ziele :

Die SchülerInnen sollen erfahren, dass sich Vielfalt schon im mikroskopisch kleinen Raum abspielt. Sie sollen verschiedene planktische Lebensformen kennen lernen.

Aufgaben:

Die SchülerInnen nehmen mit einem Planktonnetz Proben aus dem See. Das Plankton kann vor Ort mit einem guten Feldmikroskop angesehen werden oder in der Schule. Typische und häufige Formen werden auf hohem Niveau bestimmt (Wasserfloh, Muschelkrebs, Zyklops).

Tipp:

Für pflanzliches Plankton wird eine höhere Auflösung des Mikroskops benötigt sowie ein sehr feinmaschiges Netz (< 50 µm Maschenweite). Größeres tierisches Plankton, vor allem Kleinkrebse, können oft schon mit freiem Auge gesehen werden.

Es empfiehlt sich, ausgewählte Plankter schon vor der Exkursion in der Schule kennen zu lernen, um den Wiedererkennungseffekt für die Bestimmung auszunützen.

Plankton ist auf Artniveau für den Laien nicht zu bestimmen. Allerdings reicht es bereits, die verschiedenen Formen zu beobachten und zu zeichnen, um einen Eindruck von der Vielfalt zu vermitteln.

Nährstoffreiche Gewässer werden sich durch ein artenreicheres Plankton auszeichnen als nährstoffarme Gewässer.

S-F5: Weiche Au – Harte Au:

Ziele: Die SchülerInnen lernen den Lebensraumtyp der Erlen-Eschen-Weidenau (Weichholzau) und den Lebensraumtyp der Eichen-Ulmen-Eschenauen (Hartholzau) und charakteristische Baumarten dieser Lebensraumtypen kennen (siehe auch Fließgewässer). Sie erfahren, dass die Lebensraumtypen sich durch den Grundwasserstand und die Überschwemmungsintensität sowie die „Nässtoleranz“ der Bäume ergeben.

Aufgaben:

Die SchülerInnen suchen je 3-5 Bäume der Weichen und der Harten Au und messen den Abstand zum Wasser. Eventuell kann auch abgeschätzt werden, wie hoch der Standort der Bäume zum Wasserspiegel ist. Die SchülerInnen fertigen je einen Steckbrief für einen Baum der Weichen und Harten Au an.

Für die Bestimmung stehen der **Blattbestimmungsschlüssel (W-I6)** und die **Baumsteckbriefe (W-I5)** zur Verfügung. Die Steckbriefe können ebenfalls mittels vorgefertigter Arbeitsblätter erstellt werden (**Baum-Steckbrief (W-A2)** oder **Lebensraum-Steckbrief (W-A1)**).

Tipp:

Eine schöne Zonierung von Weicher zu Harter Au ist vor allem in ausgedehnten Auengebieten, wie z.B. den Donauauen östlich bei Wien, leicht zu finden. Ebenfalls kann diese Zonierung kleinräumig entlang größerer Fließgewässer beobachtet werden. Bei Seen wird die Weiche Au nur am Gewässerrand zu finden sein, da die Wasserspiegelschwankungen gering sind.

Wir empfehlen, in der Vorbereitung auf die Begriffe Weiche Au – Harte Au bzw. Erlen-Eschen-Weidenau und Eichen-Ulmen-Eschenauen einzugehen (Lernprogramm Donauauen Wien; Arbeitsblatt Weiche Au-Harte Au **S-A2**).