

Impressum:

Text: Erika Schulze, RUZ Nationalpark Harz

Gestaltung und Satz: Erika Schulze

Redaktion: RUZ Nationalpark Harz und Deutsche Umwelthilfe e. V.

Kontakt und Bezugsadresse:

Deutsche Umwelthilfe e.V.

Regionalverband Nord

Gabi Fiedler, Wiebke Wahl

Goebenstr. 3a

30161 Hannover

Tel: 0511/ 66 34 80 **Fax:** 0511/ 66 34 81

E-mail: duh-nord@duh.de

Homepage: www.duh.de



Herausgeber:

RUZ Nationalpark Harz

37444 St. Andreasberg

Deutsche Umwelthilfe e.V.

30161 Hannover

Kontakt:

Regionales Umweltbildungszentrum (RUZ) Nationalpark Harz

Wolfdietrich Barkowski

c/o Haus der Natur, Abt. Pädagogik

Nordhäuser Str. 2B

38667 Bad Harzburg

Tel:/Fax: 05322/5 30 06, mobil: 0170 /912 44 73

E-mail: ruz-npharz@t-online.de

Homepage: www.ruz-nph.de

Nationalpark
Harz



Aktion Fischotterschutz e.V.

Regionales Umweltbildungszentrum (RUZ) Otter-Zentrum

Andrea Spilker, Thomas Lucker

29386 Hankensbüttel

Tel: 05832/98 08 19 **Fax:** 05832/98 08 51

E-mail: a.spilker@otterzentrum.de

Homepage: www.otterzentrum.de



Regionales Umweltbildungszentrum (RUZ) Kreismuseum Syke

Carola Wolf

Herrlichkeit 65

28857 Syke

Tel: 04242/25 27 **Fax:** 04242/31 18

E-mail: carola_wolf@t-online.de

Homepage: www.kreismuseum-diepholz.de



6. überarbeitete Auflage, 2006

Diese Materialien können als pdf-Dateien ausgedruckt werden:

www.lebendige-fluesse.de

www.duh.de

www.ruz-nph.de

Schulen für eine LEBENDIGE WESER



Arbeitsheft 3

Name des Gewässers:

Flüsseadresse: Alle Bäche, Flüsse und Ströme aufzählen, die das Wasser von diesem Gewässer bis zur Nordsee durchfließt:

Bezeichnung der Messstelle nach Gauß/Krüger, Rechts- und Hochwert:

Landschaftliche Lage ankreuzen (siehe Informationsheft S. 4-12):

- Bergland
mit Kerbtal Sohlenkerbtal Muldental Sohlen-Auental
- Tiefland
Gewässersohle vor allem mit Kies Sand Lehm/Löß

Datum der Untersuchung:

Adresse und ID der Schule:

Kurs und LehrerIn:

Namen der BearbeiterInnen:

Projekt „Schulen für eine Lebendige Weser“

Die wichtigsten Ziele sind:

- die Weser auch mit ihren kleinsten Zuflüssen zu erfahren und die Veränderungen durch den Menschen zu bewerten.
- die Gewässer und ihr Umfeld als Ganzes und ihre Schutzwürdigkeit wahrzunehmen.
- Handlungs- und Einflussmöglichkeiten kennen zu lernen, praktisch umzusetzen und damit den Zustand der Gewässer zu verbessern.

Die Untersuchungsergebnisse werden im Rahmen des Projektes auf der DUH-Seite „Schulen für eine Lebendige Weser“ zusammen mit den Daten aller anderen Teilnehmer vorgestellt.

Ökologische Gewässergütebewertung

Durch die EU-Wasserrahmenrichtlinie WRRL sind europaweit gültige Vorgaben zur Gewässergütebewertung festgelegt. Danach müssen alle europäischen Gewässer von der Quelle bis zur Mündung nach vergleichbaren Kriterien beschrieben und bewertet werden. Diese Regeln sollen im Wesentlichen auch im Projekt „Schulen für eine Lebendige Weser“ gelten.

Folgende Parameter sollen Sie untersuchen und bewerten:

- **Chemische und physikalische Gewässergüte**

Wassertemperatur, Sauerstoff- und Nährsalzbedingungen, Versauerungsgrad, spezifische Schadstoffe, Farbe und Geruch.

Schwermetalle, Pestizide und andere prioritäre Stoffe können an Schulen nur mit erheblichem Aufwand oder in Kooperation mit anderen Institutionen gemessen werden. Dazu gibt es in diesem Heft keine Anleitung.

- **Biologische Gewässergüte**

Gewässerflora mit den Wasser- und Uferpflanzen, Gewässerfauna, vor allem mit den Wirbellosen der Gewässersohle.

- **Gewässerstrukturgüte**

Gewässerlauf, Sohlenstruktur, Ufer, Abfluss und dessen Dynamik, Durchgängigkeit, Nutzung der Aue.

Projektbericht „Schulen für eine Lebendige Weser“

Der Bericht soll folgende Teile enthalten:

1. die farbig ausgefüllte Bewertungssonne
2. ein Foto, das den untersuchten Gewässerabschnitt mit seinem Umfeld möglichst schön, genau und vollständig zeigt.
4. die Dokumentation des Projektablaufs mit Fotos, Film, Zeichnungen, Protokollen und den Untersuchungsergebnissen
5. Bearbeitung der Aufgaben A1 bis A 12

- Denken Sie vorher über die Problematik des Beschreibens nach, planen Sie die Protokolle und deren Struktur.
- Informieren Sie sich darüber, wem dieser Gewässerabschnitt gehört, welches Amt, welcher Verband zuständig ist und beschaffen Sie sich eine genaue Karte, z. B. beim Katasteramt.
- Notieren Sie während der Untersuchung möglichst genau, welche Beobachtungen Sie gemacht haben, welche Untersuchungen Sie wie durchgeführt haben, wo Sie welche Pflanze, welches Tier gesehen haben. Fertigen Sie Lageskizzen und das Foto für den Bericht an.
- Dokumentieren Sie Pflanzen, Tiere, Gewässerstrukturen und das Gewässerumfeld mit Zeichnungen und/oder Fotos. Das Belegen der vorhandenen Pflanzen kann auch mit einem Herbar gemacht werden: Sie müssen die Pflanze am Standort bestimmen und sich **vor** der Entnahme informieren, ob diese Art in der Roten Liste für geschützte Pflanzen steht und vom Aussterben bedroht ist. Trifft das zu, darf sie **nicht** entnommen, abgepflückt werden, auch wenn an diesem Standort ganz viele davon wachsen. Lesen Sie nach, wie man Pflanzen trocknet. Zur Beschriftung gehört der Gattungs- und Arname, Fundort, Funddatum und die ökologische Bedeutung dieser Pflanze.
- Stellen Sie Messwerte graphisch dar, sofern das sinnvoll erscheint.

● **A 9** Was bedeutet die **EU-Wasserrahmenrichtlinie WRRL** für diesen Gewässerabschnitt?

- Fassen Sie die Ziele der WRRL zusammen.
Informationen z.B.: <http://www.bmu.de/gewaesserschutz>
- Vergleichen Sie Ihre Untersuchungsergebnisse mit denen vom Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz NLWKN: <http://wasserblick.net/servlet/is/16702/>
- Zeichnen Sie ihre Bewertungen farblich in eine Karte ein, so wie das in Gewässergüteberichten des NLWKN für die Gewässer üblich ist.
- Welche Parameter entsprechen bereits dem Zustand, den alle europäische Gewässer bis zum Jahr 2015 erreicht haben sollen? Bei welchen sind Veränderungen besonders dringend?

● **A 10** Nennen Sie mögliche **Belastungen** und deren **Verursacher**

Unter: <http://www.bmu.de/gewaesserschutz/doc/5777.php>

- ist ein Belastungsschema aufgeführt.
- Ordnen Sie für das von ihnen untersuchte Gewässer Belastungsbereiche (Spalte 1), Verursacherbereiche (Spalte 2) und Belastungsarten (Spalte 3) zu.
- Recherchieren Sie die Geschichte dieses Flusses.
Seit wann wurde das Gewässer verändert oder belastet? Informieren Sie sich anhand von alten Landkarten, befragen Sie Anwohner.

● **A 11** Diskussion **möglicher Auswirkungen**

Auf welche der folgenden Parameter erwarten Sie Auswirkungen eines schlechten ökologischen Gewässerzustands:

- Lebewesen, Atmosphäre, Boden, Grundwasser, Bevölkerung, Wirtschaft oder andere?
Erläutern Sie ihre Erwartungen.

● **A 12** Vorschläge für **Verbesserungsmaßnahmen**

Was ist erforderlich, was ist möglich? z.B.

- Renaturierung, damit Verbesserung der Gewässerstruktur?
 - Verbesserte Abwasserreinigung?
 - Verminderung von diffusen Einträgen durch Erosion oder Regen?
 - Öffentlichkeitsarbeit, Information von Landwirten, Anwohnern usw.?
- Wenden Sie sich an Ämter (NLWKN, Untere Wasserbehörde im Ldkrs.).

Chemische und physikalische Gewässergüte

	Messwert	Gkl. 1	Gkl. 2	Gkl. 3	Gkl. 4	Gkl. 5
1.a. Eutrophierung Abschätzung anhand des Bewuchses auf Steinen		Steine glatt, rau oder mit Moos bewachsen	etwas glitschig, besonders an sonnigen Stellen	Steine (Hartsubstrat) glitschig, überall braun-grünlich von Kieselalgen, grüne Fäden (Fadenalgen) im Wasser		
1.b. Leitfähigkeit in $\mu\text{S}/\text{cm}$ Maß für gelöste Ionen		≤ 300	≤ 500	≤ 700	≤ 900	> 900
1.c. Ammonium NH_4^+ in mg/l		$\leq 0,1$ in Moorbächen bis 1,3	$\leq 0,7$	$\leq 1,4$	$\leq 2,9$	$> 2,9$
1.d. Nitrit NO_2^- in mg/l		$\leq 0,2$	$\leq 0,7$	$\leq 1,3$	$\leq 2,6$	$> 2,6$
1.e. Nitrat NO_3^- in mg/l		$< 6,6$	$\leq 11,1$	$\leq 22,2$	$\leq 44,3$	$> 44,3$
1.f. Phosphat PO_4^{3-} in mg/l		$\leq 0,24$	$\leq 0,9$	$\leq 1,8$	$\leq 3,6$	$> 3,6$
2.a. Sauerstoff am Bachgrund		Steinunterseite hat die Farbe der Oberseite	nur am Rand liegende Steine sind unten schwarz	überall liegen Steine, die an der Unterseite schwarz sind		
2.a. Sauerstoff O_2 in mg/l		≥ 8	≥ 5	≥ 4	≥ 2	< 2
2.b. Sauerstoff O_2 in %Sättg. Untersättigung Übersättigung		91-110	81-90 111-120	71-80 121-130	61-70 131-140	< 60 > 140
2.c. BSB₅ O_2 [mg/l] zeigt organ. Belastungen		$\leq 1,0$	$\leq 3,0$	$\leq 5,0$	≤ 10	> 10
3. pH-Wert		6,5-8,0 in Moorbächen auch unter 6.5	6,0-6,4 8,1-8,5	5,5-5,9 8,6-9,0	5,0-5,4 9,1-9,5	$< 5,0$ $> 9,5$
4. Temperatur in $^\circ\text{C}$		≤ 18	≤ 20	≤ 22	≤ 24	> 24
5. Farbe des Wassers		farblos, klar, im Moor braun	leicht getrübt	stärker getrübt, von Algen grünlich		
6. Geruch des Wassers		geruchlos oder frisch	riecht leicht nach Fisch	riecht muffig, süßlich, nach faulen Eiern oder Chlor		

● **A 1** Untersuchen und bewerten Sie die Parameter der Tabelle.

Sie benötigen dazu:

- Gewässeruntersuchungsmaterialien, die genau genug messen, um alle Güteklassen unterscheiden zu können, z.B. „Ökotest Low Level“,
- Leitfähigkeitsmessgerät (0-1999 μS , Auflösung 1 μS),
- Thermometer und
- Sauerstoffmessgerät oder Chemikalien zur Sauerstoffbestimmung.

Literatur, Anleitungen:

Philipp: Ökologie, Grüne Reihe, Schroedel Verlag, 2005

Kronberg: Natura Themenhefte, Ökologie, Klett Verlag

Chemische Messwerte zeigen nur den momentanen Zustand eines Gewässers und können sich innerhalb von Stunden ändern.

9. Biologische Gewässergüte: Saprobienindex

- **A 6** Suchen Sie einen typischen Abschnitt des Gewässers 15 min lang zügig und gründlich nach Tieren ab. Berücksichtigen Sie alle vorhandenen Kleinbiotope. Es sollte(n) etwa 10 handtellergroße Steine umgedreht, 5 mal Sand/Kies/Schlamm gesiebt, 5 mal in Wasserpflanzen gekeschert und 3 Laub-/Totholzpackungen durchsucht werden.

Literatur:

Engelhardt: Was lebt denn da in Tümpel, Bach und Weiher? Kosmos-Verlag

Schwab: Süßwassertiere, Klett Verlag (mit Saprobienwerten)

Meyer: Wassergütebeurteilung von Fließgewässern, Natur & Umwelt Verlag

Artnamen der gefundenen Tiere:	Saprobienwerte s	Anzahl oder Häufigkeit A
Σ		

Berechnung des Saprobienindexes S

- **A 7** Berechnen Sie den Saprobienindex des untersuchten Gewässerabschnittes.

$$S = \frac{\sum A \cdot s}{\sum A}$$

Bei wenigen Individuen je Art wird mit der Anzahl gerechnet, gibt es sehr viele Individuen, kann man mit der geschätzten Häufigkeit A rechnen.

A: 1 = Einzelfund; 2 = wenig: 3-20; 3 = mittel: 21-80; 4 = viel: 81-150; 5 = massenhaft: >150

Güteklasse	1, blau	2, grün	3, gelb	4, orange	5, rot
Saprobienindex	≤1,7	≤2,2	≤2,6	≤3,3	>3,3

Die biologische Gewässergüte ist sehr aussagekräftig, weil Tiere und Pflanzen in diesem Gewässerabschnitt für eine lange Zeit Lebensbedingungen vorgefunden haben, die ihren Ansprüchen entsprechen.

- **A 4** Werten Sie die Vegetationsaufnahme aus.
 - Kennzeichnen Sie in der Pflanzenliste mit verschiedenen Farben
 1. typische Gewässer- und Auenpflanzen
 2. Pflanzen mit hohen Zeigerwerten für Nährsalzgehalt
 3. Pflanzen mit wenigen Zeigerwerten (häufig x), die also in vielen verschiedenen Biotopen vorkommen können.
 - Fassen Sie abschließend zusammen, wie stark dieser Gewässerabschnitt vom Menschen verändert ist.

Gewässerstrukturgütebewertung

Sie bewertet wie weitgehend ein Gewässer vom Menschen verändert worden ist und wie weit die ökologische Funktionsfähigkeit dadurch beeinträchtigt wurde.

Folgende Gesichtspunkte sind zu berücksichtigen:

- Gewässerlauf mit dessen Entwicklung, Längsprofil, Sohlenstruktur, Breiten- und Tiefenvarianz.
- Abfluss und dessen Dynamik.
- Durchgängigkeit für Tiere im und am Gewässer.
- Ufer mit Gewässerrand und Eintiefung des Gewässers.
- Aue mit Flächennutzung und Umfeldstrukturen.

- **A 5** Messen Sie einen typischen Gewässerabschnitt von 100 m ab und bewerten Sie die Struktur anhand der Tabelle auf S. 6 und 7. Wenn die beiden Uferseiten verschieden sind, werden sie getrennt bewertet und der Mittelwert angegeben.

Die Skizzen in der Tabelle symbolisieren jeweils die 100 m: Wenn darauf z.B. zwei Wechsel der Geschwindigkeit bei Güteklasse 3 eingezeichnet sind, dann sollten zwei Wechsel auf 100 m im untersuchten Gewässer mit Güteklasse 3 bewertet werden.

Literatur:

Informationsheft „Schulen für eine lebendige Weser“, RUZ NLP Harz und DUH

Rasper: Morphologische Fließgewässertypen in Niedersachsen,

Hrsg. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, 2001

Martina Graw: Ökologische Bewertung von Fließgewässern,

Vereinigung deutscher Gewässerschutz e.V. www.vdg-online.de

Die Struktur eines Gewässers ändert sich am langsamsten. Die schnellsten natürlichen Strukturänderungen bewirken Hochwässer, sie erhöhen auch die Fähigkeit zur Selbstregulation der Flüsse und Bäche.

Gewässerstrukturgüte

Bewertung dieser 100 m

		Gkl. 1, natürlich sehr gut	Gkl. 2, naturnah gut	Gkl. 3, wenig natürlich mäßig	Gkl. 4, naturfern unbefriedigend	Gkl. 5, stark verändert schlecht	
8.	Wie ist die Gewässersohle beschaffen? Eventuell mit Stock sondieren.	mosaikartige Verteilung von Sand, Kies, Steinen und Totholz Inselbildungen ausgeprägt	abwechslungsreich mit Sand, Kies, Steinen und Totholz, Inselbildungen in Ansätzen	Gewässersohle gleichmäßiger, unterschiedliche Strukturen in größeren Abständen	Gewässersohle über größere Strecken verschlammmt, versandet und/oder gepflastert bzw. betoniert	einförmige Gewässersohle, vollständig verschlammmt und/oder gepflastert bzw. betoniert	
9.	Durchgängigkeit Gibt es unnatürliche Hindernisse im Wasser, die die Wanderung von Tieren im und am Gewässer einschränken?	keine Hindernisse oder nur natürliche Wasserfälle, Kaskaden	Verrohrung < 2 m oder künstl. Stufe aus einzelnen Steinen, die von Fischen und Wirbellosen überwunden werden kann	Verrohrung 2-5 m oder Stufe < 30 cm kann von Fischen überwunden werden, wenn höher, Fischtreppe vorhanden	Verrohrung > 5 m oder Stufe bzw. andere Barriere 30-100 cm	Verrohrung > 10 m Stufe oder andere Barriere > 100 cm	
10.	Gibt es einen naturbelassenen Gewässerrandstreifen ?	ab Uferkante > 20 m breit	ab Uferkante ca. 5-20 m breit	ab Uferkante ca. 2-4 m breit	ab Uferkante < 2 m breit	nicht vorhanden	
11.	Uferbewuchs In welchem Ausmaß ist typische Ufervegetation vorhanden?	durchgehender Geländesaum aus Laubbäumen und Nährstoffzeigern, mehrere Meter breit	schmäler, aber durchgehender Gehölzsaum oder Feuchtwiese, Hochstauden, Röhrichte	lückiger Gehölzsaum mit Krautflur oder Saum aus Brennnesseln oder anderen Nährstoffzeigern	Einzelbäume oder standortfremde Vegetation wie Pappeln, Fichten oder Ziersträucher	weder Uferbäume noch Krautflur, befestigter Uferand.	
12.	Wie wird die Aue im überschaubaren Umfeld des Gewässers genutzt?	naturnaher Wald aus Erlen, Eschen und Weiden, mit Altarmen, nassen Senken, Röhrichtern, Seggenrieden	extensive Nutzung oder Brache, nicht gedüngte oder wenig beweidete Wiesen, keine Bebauung	kleinere Äcker, Weiden, Gärten oder Nadelwald	intensive Landwirtschaft und/oder stellenweise Bebauung	geschlossene Ortschaft oder Industriegebiet	
13.	Ist der Gewässerverlauf überwiegend natürlich oder ist das Gewässer begradigt?						
14.	Uferstruktur, -linie Ist das Gewässer mal breiter, mal schmaler, ist das Ufer befestigt, bildet es eine gerade Linie?	keine festgelegte Uferlinie, viele Einbuchtungen, Wasser kann sich ungehindert in die Breite ausdehnen	Ufer begradigt, aber nicht sichtbar befestigt, mit einigen Einbuchtungen und Aufweitungen	Ufer stellenweise befestigt < 50%, Uferabbrüche sind möglich	Ufer mehr als 50% durch Steinschüttungen oder Holzpfähle befestigt	gerade Uferlinie, Ufer steil abfallend, durch Pflaster oder Beton befestigt	
15.	Strömungsbild Wie häufig ist der Wechsel unterschiedlicher Fließgeschwindigkeiten erkennbar?	mosaikartig, neben- und hintereinander finden sich unterschiedliche Strömungen.	dicht hintereinander wechseln sich langsam und schnell fließendes Wasser ab	Wechsel von langsam und schnell fließendem Wasser in größeren Abständen	Wechsel von langsam und schnell fließendem Wasser erkennbar	Strömung einheitlich	
16.	Tiefenvarianz Wie groß ist die Variation von tiefen und flachen Bereichen? Eventuell mit Stock sondieren.	sehr groß, d.h. tiefe und flache Gewässerbereiche wechseln einander mosaikartig ab	groß	mäßig	gering	keine	
17.	Uferquerschnitt Wie stark ist der Bach im Verhältnis zum Umland eingetieft? 	sehr flach, Breite zu Tiefe < 10:1	flach, Breite zu Tiefe < 5:1	mäßig tief, Breite zu Tiefe < 3:1	tief, Breite zu Tiefe < 2:1	sehr tief, Breite zu Tiefe > 2:1	