

ZUKUNFTS-
PERSPEKTIVE
TIDEEMS



Sekundarstufe I und II

FLÜSSE IN DEUTSCHLAND BEDEUTUNG UND ZUSTAND AM BEISPIEL DER EMS

Liebe Lehrerinnen und Lehrer,



Bettina Münch-Epple
Leiterin Bildung



Prof. Dr. Diana Pretzell
Leiterin Naturschutz Deutschland

in den vergangenen 25 Jahren gab es an der Ems viele Herausforderungen. Wirtschaftliche Interessen und Naturschutzbelange mussten immer wieder gegeneinander abgewogen werden. Mit dem „Masterplan Ems 2050“ wurde 2015 eine Vereinbarung beschlossen, deren Ziel es ist, wieder ein gesundes Ökosystem an der Unterems herzustellen und dabei Naturschutz und wirtschaftliche Nutzung in Einklang zu bringen. Für die erfolgreiche Umsetzung dieses Masterplans und für die zukünftige Entwicklung der Ems ist es sehr wichtig, regionale Akteure, die Bevölkerung und insbesondere die jungen Menschen mit einzubeziehen. Mit ihrem gemeinsamen Projekt „Zukunftsperspektive Tideems“, in dessen Rahmen auch dieses Bildungsmaterial erstellt wurde, tragen WWF, BUND und NABU zu einem konstruktiven Austausch in der Region bei.

Jugendliche von heute werden künftig an der Ems leben und arbeiten, Familien gründen, Kinder großziehen und Freizeit verbringen. Wie stark die Ems zur Lebensqualität in der Region beiträgt, hängt auch davon ab, ob es gelingt, ihre Natürlichkeit zu verbessern und den guten ökologischen Zustand der Ems wiederherzustellen.

Mit diesem Bildungsmaterial möchten wir jungen Menschen die Möglichkeit eröffnen, sich mit dem Zustand der Ems und ihrer Zukunft auseinanderzusetzen, sich eine eigene Meinung zu bilden und sich vielleicht an regionalen Entscheidungen und Entwicklungen zu beteiligen.

Die Inhalte dieses Materials gehen deutlich über die Betrachtung der Ems hinaus und betreffen in unterschiedlicher Ausprägung letztlich alle Flüsse in Deutschland. Wir möchten junge Menschen in allen Teilen des Landes anregen, Gewässer in ihrer Nähe unter die Lupe zu nehmen und sich für ihren guten Zustand einzusetzen.

Dabei wünschen wir allen viele spannende Entdeckungen und Erfahrungen.

Bettina Münch-Epple
Leiterin Bildung
WWF Deutschland

Prof. Dr. Diana Pretzell
Leiterin Naturschutz Deutschland
WWF Deutschland



Arbeitsblätter

- Arbeitsblatt 1: Lebensader Fluss
- Arbeitsblatt 2: Flüsse heute
- Arbeitsblatt 3: Die Ems
- Arbeitsblatt 4: Das Emsästuar
- Arbeitsblatt 5: Probleme der Unterems
- Arbeitsblatt 6: Masterplan Ems 2050 - Ziele
- Arbeitsblatt 7: Masterplan Ems 2050 - Maßnahmen
- Arbeitsblatt 8: Die flexible Tidesteuerung
- Arbeitsblatt 9: Tidepolder
- Arbeitsblatt 10: Durchgängigkeit für Fische
- Arbeitsblatt 11: Rückbau von Sommerdeichen
- Arbeitsblatt 12: Altarme und Nebenrinnen
- Arbeitsblatt 13: Renaturierung der Ufer
- Arbeitsblatt 14: Salzwiesen
- Arbeitsblatt 15: Blick in die Zukunft
- Arbeitsblatt 16: Fluss als Wirtschaftsstandort

Infoblätter

- Infoblatt 1: Masterplan Ems 2050 auf einen Blick
- Infoblatt 2: Lebensraum Ästuar
- Infoblatt 3: Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL)
- Infoblatt 4: Guter ökologischer Zustand im Sinne der EU-WRRL
- Infoblatt 5: Ökosystemleistungen

Lernkontrollen

- Lernkontrolle 1: Masterplan Ems 2050
- Lernkontrolle 2: Naturnahe Fließgewässer
- Lernkontrolle 3: Ökosystemleistungen naturnaher Flüsse
- Lernkontrolle 4: Das Ems-Quiz

Informationen für Lehrkräfte



Mittelbe



Pechora-Fluss in Russland



Moseltal

Lebensader Fluss

Mensch und Fluss

Schon seit Jahrtausenden siedeln Menschen bevorzugt an Flüssen. Mit der Zeit entwickelten sich aus diesen Siedlungen Städte und große Kulturen – wie z. B. am Nil in Ägypten, am Indus im heutigen Pakistan, am Gelben Fluss in China, aber auch an Elbe und Donau. Bis in unsere Zeit sind Flüsse von großer Bedeutung für den Menschen.

Flüsse

- » sind wichtige Quellen für Trink- und Nutzwasser,
- » liefern Nahrung für den Menschen,
- » sind wichtige Transport- und Reisewege,
- » werden zur Energieerzeugung genutzt,
- » bieten den Menschen Erholung, Inspiration und vielfältige Möglichkeiten für Freizeit, Sport und Kultur.

Flüsse sind nicht nur für den Menschen wichtig, sie sind auch „Lebensadern“ der Natur. Flüsse und ihre Uferlandschaften – vor allem die Zonen mit Auwald – sind bedeutende Lebensräume für viele Tier- und Pflanzenarten.

AUFGABEN

- 1 **Nutze das Internet und recherchiere: Wo in Deutschland gibt es heute noch naturnahe Flusslandschaften? Finde heraus, warum das gerade dort noch so ist.**
- 2 **Betrachte die Fotos und beschreibe die Besonderheiten eines naturnahen Flusses bzw. einer naturnahen Flusslandschaft.**



Emssperrwerk bei Gandersum



Mittelelbe

Der ökologische Zustand, z. B. eines Flusses oder einer Flusslandschaft, zeigt an, wie naturnah bzw. naturfern das Ökosystem ist. Der ökologische Zustand kann auch für andere Ökosysteme betrachtet werden – z. B. für Wälder, Seen, Meere etc.

Wasserqualität:

Wie sauber und rein ist das Wasser?

Gewässergüte: Wie naturnah ist der Fluss?

Siehe hierzu auch Infoblatt 4.

Flüsse heute

Bedenklich bis kritisch

„Trotz besserer Wasserqualität – Deutsche Flüsse in schlechtem Zustand“, berichtete die Frankfurter Allgemeine Zeitung am 2. April 2018. Durch den Bau von Kläranlagen in den letzten 30 Jahren hat sich die Wasserqualität zwar verbessert, aber der ökologische Zustand der Fließgewässer ist landesweit „bedenklich“ bis „kritisch“.

In über 90 Prozent der Fließgewässer in Deutschland leben nicht mehr die Fische, Pflanzen und Kleintiere, die man dort eigentlich vorfinden müsste.

Nur knapp sieben Prozent der Fließgewässer sind ökologisch in „gutem“ Zustand, gerade mal 0,1 Prozent in „sehr gutem“ Zustand.

Immer noch gehören Gewässer und Auen zu den bedrohten Lebensräumen in Deutschland.

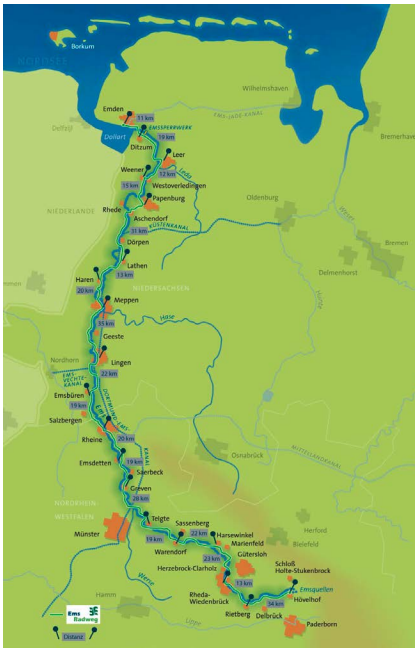
Flüsse sind wichtige Transportwege, deshalb wurden sie in Deutschland nahezu überall für die Berufsschifffahrt ausgebaut. Durch den Ausbau wurden die Flüsse deutlich oder sogar vollständig verändert.

- » Der Lauf vieler größerer Flüsse wurde begradigt und ihre Ufer mit Steinen befestigt.
- » Die Flüsse wurden ausgebaggert und vertieft, Wehre und Schleusen wurden errichtet.
- » Die Strömungen und Wasserstände haben sich verändert.

Erst diese Baumaßnahmen ermöglichten es, die Flüsse intensiv für den Schiffsverkehr zu nutzen. Den Flüssen und den dort lebenden Tieren und Pflanzen ist dies aber nicht gut bekommen.

AUFGABEN

- 1 Betrachte die beiden Fotos und vergleiche: Welche Gemeinsamkeiten und welche Unterschiede im Naturraum der beiden Flüsse kannst du erkennen?
- 2 Eine Karte des Umweltbundesamtes zeigt dir den ökologischen Zustand der Fließgewässer in Deutschland. Klicke zum Vergrößern auf die Karte. Was fällt dir auf?
<https://tinyurl.com/yb8g36j4>



Karte gesamte Ems



Emsquelle

Die Ems

Von der Quelle bis zur Mündung

Die Ems entspringt bei Hövelhof in Nordrhein-Westfalen und fließt dann in Richtung Norden durch Niedersachsen und bei Emden in die Meeresbucht Dollart, wo sie die Grenze zu den Niederlanden bildet. Die Ems mündet zwischen Pilsum in Deutschland und Eemshaven in den Niederlanden in die Nordsee. Die Außenems reicht bis nach Borkum, der westlichsten ostfriesischen Insel im Wattenmeer.

Die Ems ist 371 Kilometer lang und ein reiner Tieflandfluss mit einem geringen Gefälle. Von der Quelle bis zur Mündung beträgt der Höhenunterschied nur 129 Meter. Sie bahnt sich ihren Weg fast ausschließlich durch sandigen Untergrund, der durch die letzte Eiszeit gestaltet wurde.

Die Ems ist in drei Abschnitte gegliedert:

Von der Oberen Ems spricht man zwischen der Quelle und dem Emswehr Hanekenfähr etwa acht Kilometer südlich von Lingen.

Als Mittlere Ems wird der Abschnitt zwischen Emswehr Hanekenfähr und dem Wehr Herbrum bei Papenburg bezeichnet.

Die Untere Ems/Unterems beginnt ab dem Wehr Herbrum. In diesem Bereich wird die Ems bereits von Ebbe und Flut der Nordsee beeinflusst und deshalb auch Tideems oder Emsästuar genannt.

Ästuar sind Landschaften zwischen Fluss und Meer, wie man sie auch an Elbe, Weser und Eider findet. Sie werden in Salz-, Brackwasser- und Süßwasserzonen unterteilt.

Fast die gesamte Untere Ems ist gemäß der europäischen Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) als „Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung“ geschützt. Ausgenommen ist ein Abschnitt von 15 Kilometern Länge zwischen Papenburg und Leer.

AUFGABEN

- 1** Die Karte zeigt den Weg der Ems, von der Quelle bis zur Mündung. Notiere, was dir auffällt. Nutze dazu auch das Video: www.tinyurl.com/ycuduunp
- 2** Erfahre mehr über die Ems in dem Video „Die Ems - von süß bis salzig: Eine Flussreise“ www.youtube.com/watch?v=QQzqtIS6f8Y



Sábelschnäbler



Rotschenkel

Das Emsästuar

Besondere Vielfalt

Das Mündungsgebiet der Ems – das Emsästuar – ist eine besondere Landschaft. Die natürlichen Arten und Lebensräume sind an die mit Ebbe und Flut wechselnden Bedingungen angepasst. Seltene Tier- und Pflanzenarten, die unter Schutz stehen, haben hier ihre Heimat. Als Brut-, Rast- und Nahrungsplatz vieler Vogelarten ist die Tideems ein europaweit bedeutsames Vogelschutzgebiet.

In den Süßwasser- und Brackwasserwatten leben Wattwürmer, kleine Krebse und Schnecken, die wichtige Nahrungsquelle für viele Vogelarten, wie zum Beispiel Sábelschnäbler und Rotschenkel sind.

Im Flachwasser und Uferbereich gibt es Tide-Röhrichte und Reste von einstmalig ausgedehnten Tide-Auwäldern.

Die Deichvorländer sind wichtiger Lebensraum für zahlreiche Pflanzen- und Tierarten, insbesondere für Insekten, Kleinsäuger und Vögel.

Die Salzwiesen mit ihren Gräsern und Kräutern locken tausende von Nonnengänsen an. Jedes Jahr überwintern in der Ems-Dollart-Region bis zu 40.000 Gänse.

Noch vor 30 Jahren war das Emsästuar eine relativ naturnahe Flussmündung: Fische wanderten zum Laichen flussaufwärts, Nachwuchs gedieh in den flachen, geschützten Uferzonen, das Ästuar war wichtig als Rast- und Futtergebiet für Seehunde sowie Brut- und Zugvögel.

AUFGABEN

- 1 Informiere dich mithilfe des Infoblatts 2 über den Lebensraum Ästuar und seine Besonderheiten.
- 2 Es gibt verschiedene Arten von Flussmündungen. Bei Wikipedia findest du weitere Informationen dazu: www.wikipedia.de > Suche: Flussmündung
Erstelle eine Übersicht mit den Besonderheiten der verschiedenen Formen von Flussmündungen.



Überführung Kreuzfahrtschiff



Verschlickung



Ufer mit Steinschüttung

Probleme der Unterems

Von der fischreichsten Flussmündung Deutschlands zum Sanierungsfall

Bis Anfang der 1990er Jahre war die Wasserqualität der Unterems noch gut und das Emsästuar galt als die fischreichste Flussmündung in Deutschland. Das hat sich in den letzten 25 Jahren sehr verändert. Wegen des schlechten ökologischen Zustands gilt die Ems inzwischen als größter Problemfluss in Deutschland.

- » Bereits vor 1984 wurde der Fluss für die Binnenschifffahrt vertieft und begradigt.
- » Für die Überführung der immer größeren Kreuzfahrtschiffe von Papenburg nach Emden wurde die Ems in der Zeit zwischen 1984 und 1994 insgesamt viermal vertieft. Die Ufer wurden mit Steinen befestigt.
- » Seit 2002 staut das riesige Ems-Sperrwerk in Gandersum den Fluss für die Überführung von Kreuzfahrtschiffen an.

Die Eingriffe in das Flusssystem hatten fatale Auswirkungen. Als Folge trat etwa 1996 eine enorme Verschlickung der Ems ein. Die Vertiefungen der Ems haben zu einer Tideasymmetrie geführt. Die Flutphase ist deutlich kürzer und stärker als die Ebbe. Das Wasser fließt bei Flut sehr viel schneller als bei Ebbe. Deshalb trägt der Flutstrom deutlich mehr Schlick und feine Schwebstoffe in den Tidefluss hinein, als die Ebbe wieder ausräumen kann.

- » Die vielen Schwebstoffe machen das Wasser trübe. Der Unterems fehlt es insbesondere bei wärmeren Temperaturen an Sauerstoff. Im Sommer sind Flussboden und Ufer mit einer dicken Schicht aus Flüssigschlick bedeckt. Fische und Kleinlebewesen können dort nicht überleben.
- » Zusätzlich gelangen viele Nährstoffe aus der Landwirtschaft in die Ems. Fachleute haben errechnet, dass der Eintrag von Düngemitteln in den Fluss um mindestens 50 Prozent verringert werden müsste.
- » Die Folgen der Überdüngung zeigen sich auch an der Küste: Algen breiten sich aus. Abgestorbene Algenbiomasse sinkt zum Meeresboden. Ihre bakterielle Zersetzung zehrt den Sauerstoff auf. Muscheln, Krebse und Würmer sterben ab.

AUFGABEN

- 1** Nutze die Videos und erstelle eine kurze Übersicht über die wichtigsten ökologischen Probleme der Unterems. www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/oldenburg_ostfriesland/Schlick-im-Hafen-Weener,ems302.html
www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/oldenburg_ostfriesland/Vor-Schiffen-kommt-Wasser,ems304.html
- 2** Erkläre, was zu viele Nährstoffe in Gewässern bewirken. Nutze dazu Informationen in der Rubrik „Flüsse“ unter wwf.de/bildung/download/ und unter wwf-jugend.de/blogs/7/1036/alarmzeichen-algenblute

Die Vertragspartner:



Masterplan Ems 2050 – Ziele

Das Ziel ist klar

Die Unterems soll wieder ein möglichst naturnaher Fluss werden. Viele Menschen vor Ort möchten wieder eine saubere Ems mit ihrem typischen Tier- und Pflanzenreichtum.

Masterplan Ems 2050

Um das zu erreichen, wurde 2015 der Masterplan Ems 2050 beschlossen. Er ist eine Vereinbarung mit dem Ziel, wieder ein gesundes Ökosystem an der Unterems herzustellen. Dabei werden neben dem Schutz der Natur auch die wirtschaftlichen Interessen in der Region berücksichtigt.

Die konkreten Ziele:



Das Schlickproblem lösen und die Gewässergüte verbessern.



Lebensräume, die typisch für ein Ästuar sind, schaffen oder aufwerten und damit auch die Lebensbedingungen für Pflanzen und Tiere verbessern.



Die Vogelwelt und ihre Lebensräume schützen, insbesondere Rast- und Brutplätze.



Die Ems als wichtige Bundeswasserstraße erhalten.



Die wirtschaftliche Entwicklung der Region und ihre Arbeitsplätze sichern.

AUFGABEN

- 1** Jeder kann sich für den Schutz der Ems engagieren. Wie das geht, erfährst du im Flyer Gewässerschutz in der Rubrik „Flüsse“ unter wwf.de/bildung/download/
- 2** Die Unterems ist eine wichtige Wasserstraße in Deutschland. Informiere dich hierzu: www.masterplan-ems.info/ziele/bundeswasserstrasse/



Schleuse Herbrum



Strukturvielfalt an der Unterems



Röhricht

Masterplan Ems 2050 - Maßnahmen

Bis 2050 werden verbindlich definierte Naturschutzmaßnahmen in Schritten von jeweils zehn Jahren umgesetzt. Zentral für die Sanierung der Ems ist, dass der Fluss mehr Raum und Möglichkeiten für eine natürliche Entwicklung bekommt.

Zur **Verbesserung der ökologischen Situation** sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- » flexible Tidesteuerung durch das Emssperrwerk,
- » Tidepolder schaffen,
- » Durchgängigkeit des Flusses für Fische an Sielen und Schöpfwerken und am Wehr in Herbrum verbessern,
- » Sommerdeiche und Verwallungen für den Einfluss der Gezeiten öffnen,
- » Altarme und Nebenrinnen revitalisieren,
- » Salzwiesenlebensräume entwickeln und
- » Ufer renaturieren.

Zusätzlich werden im Binnenland Flächen mit einer Größe von insgesamt 200 Hektar für den Vogelschutz entwickelt.

Auch eine Maßnahme des Masterplans:

Die Naturschutzstation Ems in Terbog (Gemeinde Moormerland) hilft zum einen, die Arten und Lebensräume an der Ems zu erfassen. Zum anderen wirkt sie bei der Umsetzung des Masterplans Ems mit und berät hier naturschutzfachlich.

Die Umsetzung des gesamten Naturschutzprogramms wird mehrere 100 Millionen Euro kosten und sich über einen Zeitraum von 35 Jahren erstrecken. Zerstörte Natur zu reparieren kostet Geld. Andererseits können aber jedes Jahr viele Millionen Euro an Baggerkosten eingespart werden, wenn die Verschlickung der Ems durch die geplanten Maßnahmen gestoppt wird.

Die Ausbaggerung der Fahrrinne für die Überführung von Kreuzfahrtschiffen kostet pro Jahr ca. 25 Millionen Euro zuzüglich der Kosten für die Räumung der Hafengebiete an der Ems.

AUFGABEN

- 1 **Erstelle eine Übersicht, die mögliche Nutzungskonflikte bei der Umsetzung der geplanten Maßnahmen aufzeigt.**
- 2 **Führt eine Diskussionsrunde in der Klasse durch. Was spricht für, was gegen die geplanten Maßnahmen? Nachfolgende Informationen können dabei helfen:**
www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/masterplan_ems/fragen-und-antworten-zum-masterplan-ems-131674.html



Emssperrwerk Gandersum

Die flexible Tidesteuerung

Weniger Schlick und klareres Wasser

Zu viel Schlick und zu wenig Sauerstoff sind die wichtigsten Ursachen für die schlechte Wasserqualität der Unterems. Um die Gewässergüte zu verbessern, muss deshalb die Menge an Schwebstoffen reduziert werden.

Für die Sanierung der Gewässergüte ist die **flexible Steuerung** der Tide durch das Emssperrwerk Gandersum eine Schlüsselmaßnahme.

- » Durch das gezielte Öffnen und Schließen der Tore des Emssperrwerks soll der Sedimenttransport beeinflusst werden. Ziel ist, dass der Ebbestrom wieder mehr Sediment aus der Ems herausbefördert als mit der Flut eingetragen wird. Die bisherigen Modelluntersuchungen haben gezeigt, dass die Maßnahme funktioniert: Der Schwebstoffgehalt nimmt ab, während der Sauerstoffgehalt in der Ems steigt. Die flexible Tidesteuerung soll ab dem Jahr 2022 eingesetzt werden.
- » Die flexible Tidesteuerung ist allerdings nicht für die gesamte Strecke flussaufwärts wirksam. Deshalb muss voraussichtlich noch mit Tidepoldern gearbeitet werden (vgl. Arbeitsblatt 9).

AUFGABEN

- 1 Sieh dir die Computeranimation der geplanten Tidesteuerung an: www.masterplan-ems.info/massnahmen/flexible-tidesteuerung
- 1 Erläutere mit deinen eigenen Worten das Problem des Schlickeintrags und die möglichen Maßnahmen zur Lösung des Problems. Nutze dazu die Informationen aus der Animation und aus dem Masterplan.



Tidepolder an der Schelde in Lippenbroek (Belgien)



Luftaufnahme Tidepolder in Lippenbroek



Bartmeise

Tidepolder

Verloren gegangene Lebensräume am Fluss wiederherstellen

Tidepolder sind Flächen im Binnenland, die sich bei Flut mit Wasser füllen und bei Ebbe wieder teilweise entleeren. Es entstehen Gebiete, die also zeitweise trockenfallen und dann wieder überflutet werden. Im besten Fall entwickeln sich dort typische Lebensräume eines Ästuars wie Tide-Auwald, Tideröhrichte, Wattflächen mit Prielen und Flachwasserzonen.

Die typischen Lebensräume des Emsästuars haben wichtige ökologische Aufgaben. Röhrichtzonen zum Beispiel

- » tragen zur Selbstreinigung von Gewässern bei,
- » sind Lebensraum für spezialisierte Vogelarten wie die Bartmeise,
- » sind Laichbereiche vieler Fisch- und Amphibienarten und
- » bieten vielen Insekten wie Schilffliege und diversen Schmetterlingsarten eine Heimat.

Die an der Ems für Tidepolder vorgesehenen Flächen von insgesamt 530 Hektar liegen im Binnenland und werden derzeit noch landwirtschaftlich genutzt. Eine Rückverlegung des Hauptdeiches findet keine Akzeptanz vor Ort. Daher bleibt die Deichlinie erhalten und die geplanten Überschwemmungsgebiete werden über ein Sperrwerk oder andere Durchlässe mit der Ems verbunden. Durch einen Wall entlang der Flächen wird sichergestellt, dass gezielt nur diese Bereiche überschwemmt werden.

Tidepolder können auch zu einer höheren Wasserqualität der Ems beitragen: In den Ebbephase fließt aus ihnen länger und mehr Wasser und transportiert Schwebstoffe mit in Richtung Nordsee. In welchem Umfang Tidepolder für eine bessere Gewässerqualität gebraucht werden, lässt sich erst festlegen, wenn die flexible Tidesteuerung in Betrieb genommen wurde.

AUFGABEN

- 1 Welchen Einfluss haben Tidepolder auf die Artenvielfalt? Nutze Informationen zu einem bereits umgesetzten Tidepolder auf der Luneplate an der Weser und zum geplanten Tidepolder Coldemüntje an der Ems:
www.bremerhaven.de/sixcms/media.php/94/8_Faltblatt-Luneplate_2016_low.pdf
www.masterplan-ems.info/massnahmen/tidepolder-coldemuentje/
- 2 Identifiziere Vor- und Nachteile, die durch den Bau von Tidepoldern für die Betroffenen (Landwirte, Umweltschützer, Anwohner, Besucher) entstehen.



Fischtreppe an der Fuhlsbütteler Schleuse (Alster)



Wehr Herbrum



Aal

Durchgängigkeit für Fische

Fische wandern

Im Laufe ihres Lebens und im Jahresverlauf haben viele Fische unterschiedliche Ansprüche an ihren Lebensraum und sind daher auf die Möglichkeit des Wanderns angewiesen. Für sie ist es lebenswichtig, dass ein Fluss durchgängig und mit den Nebengewässern vernetzt ist.

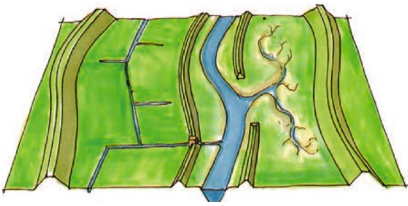
Naturnahe Fließgewässer sind sowohl im Längsverlauf (linear) als auch in der Breite (lateral; Quervernetzung des Gewässers mit der Aue) für Fische passierbar. Beide Formen der Durchgängigkeit sind Voraussetzung für gesunde Fischpopulationen.

In der Ems gibt es zahlreiche Bauwerke, die den Flusslauf regulieren, wie Schleusen, ein Wehr, Siele und Schöpfwerke. Für die Flussbewohner – vor allem für wandernde Fische wie den Aal – stellen sie große Hindernisse dar.

Es sollen daher Lösungen wie Aufstiegshilfen für Fische gefunden werden, damit die Tiere die Bauwerke leichter passieren und zu ihren unterschiedlichen Lebensräumen wandern können.

AUFGABEN

- 1 Informiere dich, welche Fische besonders auf die Durchlässigkeit unserer Flüsse angewiesen sind: www.wanderfisch.info/wanderschaft
- 2 Auf YouTube gibt es einige interessante Videos, die dir zeigen, wie verschiedene Formen von Fischaufstiegshilfen (Fischtreppen) aussehen und wie sie funktionieren: www.youtube.com/watch?v=6b7biBFH9uM und www.youtube.com > Suche: Fischtreppe
- 3 Besucht mit der Gruppe ein Wehr oder eine Schleuse in eurer Region. Befragt die Experten vor Ort zum Thema Fischwanderung und Fischaufstiegshilfen.



Prinzip der Öffnung von Sommerdeichen



Nendorper Deichvorland



Tide-Auwald



Tideröhricht

Rückbau von Sommerdeichen

Mehr Platz bitte

Sommerdeiche wurden gebaut, um das Weidevieh und landwirtschaftlich genutzte Flächen im Sommer vor Hochwasser zu schützen und trocken zu halten. An der Ems werden Sommerdeiche auch dazu eingesetzt, die Ems für Schiffsüberführungen anzustauen. Das eigentliche Bauwerk zum Küstenschutz ist der dahinterliegende, wesentlich höhere Hauptdeich.

- » In einigen Bereichen entlang der Unterems gibt es noch Sommerdeiche, die vor den Hauptdeichen angelegt wurden.
- » Dort finden sich auch Verwallungen – niedrige Erdwälle am Ufer, die in der Regel keinen Schutz vor größeren Überschwemmungen bieten.
- » Der Masterplan Ems 2050 sieht vor, Sommerdeiche und Verwallungen zu öffnen oder zurückzubauen.
- » Ziel ist es, Teile des Deichvorlandes dem Einfluss von Ebbe und Flut auszusetzen.
- » Je nach Standort sowie Häufigkeit und Dauer der Überflutungen entstehen durch den Rückbau von Sommerdeichen
 - Wattflächen und Flachwasserzonen,
 - Röhricht und Tide-Auwald.

Mit solchen Maßnahmen werden entscheidende Voraussetzungen dafür geschaffen, dass naturnahe Lebensräume entlang der Unterems entstehen.

AUFGABEN

- 1 Du bist Landwirt, deine Milchkühe stehen auf den Wiesen hinter dem Sommerdeich. Welche Probleme siehst du beim Rückbau der Sommerdeiche? Welche Lösungen kannst du dir vorstellen?
- 2 Befrage Landwirte und Naturschützer in deiner Region, welche Konflikte sie sehen und welche Lösungsmöglichkeiten. An der Unterems könntest du z. B. die Fachleute der Naturschutzstation Ems befragen.



Zeichnung Nebenrinne



Altarm mit Auwald

Altarme und Nebenrinnen

Anschluss gesucht

Zahlreiche Nebenarme und alte Flussschleifen im Bereich der Unterems sind heute durch Deiche und Wälle vom Fluss und von der Strömung abgetrennt und teilweise verlandet.

- » Der Durchstich von Barrieren ermöglicht einen Wiederanschluss an Ebbe und Flut.
- » Revitalisierte Nebenarme erhöhen das Flutvolumen im Fluss und stärken so den Ebbestrom.
- » Dadurch wird der Eintrag von Schwebstoffen verringert.
- » Flachwasserzonen in Nebenarmen erhöhen den Sauerstoffeintrag.
- » So trägt eine Öffnung und Revitalisierung der Altarme und Nebenrinnen dazu bei, die Gewässergüte zu verbessern
- » und darüber hinaus typische Lebensräume des Ems-Ästuars zu entwickeln wie
 - Wattflächen, Flachwasserzonen,
 - Tideröhricht und Tide-Auwald.
- » Es werden Laich-, Aufwuchs- und Nahrungshabitate für Fische geschaffen.

Um die teilweise verlandeten Altarme wiederherzustellen, sind Baggerungen erforderlich und eventuell auch weitere Maßnahmen, um eine erneute Verlandung zu vermindern.

AUFGABEN

- 1 „Mäander“, „Altarm“, „Totarm“: Was bedeuten diese Begriffe? Suche Informationen hierzu und erlautere, warum diese Abschnitte von Fließgewässern so wertvoll sind.
- 2 Informiere dich auf der Homepage der Naturschutzstation über ein neu entstandenes Tidegewässer an einem Ems-Seitenarm: www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/naturschutzstationen/ems/aktuelles/aktuelles-aus-der-naturschutzstation-ems-158320.html



Befestigtes Ufer



Natürliches Flusssufer



Naturnahes Flusssufer

Renaturierung der Ufer

Auf zu neuen Ufern

Die Ufer der Unterems sind heute gerade, grau, eintönig und durch massive Steinschüttungen wie kanalisiert. Um die Flusslandschaft an der unteren Ems zu renaturieren, ist es deshalb vorgesehen, dass

- » Uferbefestigungen – wo möglich und sinnvoll – zurückgebaut werden und
- » Uferabschnitte – wo möglich und sinnvoll – abgeflacht werden.

So könnten charakteristische Sand- und Schlickufer entstehen, auf denen sich natürliche Uferzonen entwickeln würden:

- » mit Flachwasserbereichen und Abbruchufern,
- » mit Röhrichten und Ufergehölzen.

Maßnahmen dieser Art werden nur umgesetzt, wenn sie den Küstenschutz und die Funktion der Bundeswasserstraße nicht gefährden. Es muss daher geprüft werden, ob sie sich mit der Gewässernutzung und der Flächenverfügbarkeit des angrenzenden Uferstreifens vereinbaren lassen.

Sollten sich einige Maßnahmen als nicht realisierbar erweisen, verpflichtet der Masterplan zur Suche nach machbaren Alternativen. Derzeit werden mehrere Stellen entlang des Flusses daraufhin untersucht, inwieweit sie sich für eine Uferrenaturierung eignen.

AUFGABEN

- 1** Hier kannst du sehen, wie natürliche Ufer und naturnahe Landschaften an der mittleren Ems aussehen (bei Lingen/Landkreis Emsland):
www.ems-life.de/index.php?page=landschaft-an-der-ems
- 2** Befragt Wasserbauexperten in eurer Region, warum die Flusssufer mit Steinschüttungen versehen wurden. Was halten die Experten von der Renaturierung von Uferabschnitten?



Salzwiese



Queller



Flusseeeschwalbe

Salzwiesen

Gezeiten, Wind und Salz

Salzwiesen sind ein hoch spezialisiertes Ökosystem mit harten Lebensbedingungen. Typisch für Salzwiesen sind:

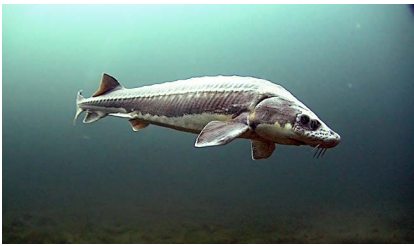
- » die hohen Salzkonzentrationen im Boden,
- » die Belastung der dort wachsenden Pflanzen durch Wind und Überflutungen.

Salzwiesen bieten zahlreichen Pflanzen, rund 50 Vogelarten und fast 2.000 Insektenarten einen Lebensraum. Viele dieser Arten (sogenannte endemische Arten) findet man nur in den Salzwiesen hier vor Ort.

- » Salzwiesen sind typisch für das Ems-Dollart-Gebiet, mittlerweile aber selten geworden.
- » Sie entstehen auf Schlickablagerungen vor dem Deich.
- » Sie liegen dadurch etwas über der mittleren Hochwasserlinie, so dass sie den Gezeiten nur noch unregelmäßig ausgesetzt sind.
- » Da das Wasser im Dollart brackig ist, findet man hier einzigartige und seltene Pflanzen, die sich an die herrschenden Umstände und insbesondere an die hohen Salzkonzentrationen angepasst haben. Typische Beispiele sind:
 - Queller, Strand-Aster und Laugenblume
 - Strandgrasnelken und Strandflieder
- » Auch Tiere sind dankbare Nutzer der Salzwiesen: Der Dollart ist ein Vogelgebiet mit weltweiter Bedeutung.
- » Die Zahl der anwesenden Gänse, Enten, Möwen und Watvögel geht während der Zugzeit in die Hunderttausende.
- » Watvögel nutzen die Salzwiesen bei Hochwasser als Rastplatz.
- » Hier warten sie auf Niedrigwasser und suchen auf den trockenfallenden Flächen nach Nahrung.
- » Einige der Vögel nutzen die Salzwiesen auch als Brutplatz wie
 - Rotschenkel, Küstenseeschwalbe, Flusseeeschwalbe oder
 - Säbelschnäbler und Lachmöwe.

AUFGABEN

- 1 Hier kannst du dich über Salzwiesen an der Nordseeküste informieren: www.deutschlands-natur.de/lebensraeume/kuesten-salzvegetation/atlantische-salzwiesen-glaucopuccinellietalia-maritimae/
- 2 Und so sehen typische Salzwiesen aus: www.youtube.com/watch?v=I6ue_BOC3WU (Video).



Stör



Stillgewässer



Fischotter

Blick in die Zukunft

Im Jahr 2050

Viele Jahre sind vergangen. Die Maßnahmen des Masterplans wurden umgesetzt wie vorgesehen. Die Unterems von 2050 ist wieder eine Flussmündung mit sauberem Wasser und einer naturnahen, ökologisch wertvollen Flusslandschaft. Lebensräume, die typisch sind für diese Region, kennzeichnen die Landschaft:

- » Wattflächen, Priele und Flachwasserzonen mit Tideeinfluss,
- » Nebenarme und Stillgewässer,
- » Tide-Auwälder,
- » große Röhrichtbereiche,
- » natürliche Ufer,
- » Salzwiesen und ökologisch wertvolle Grünlandflächen.

Die große Vielfalt an Lebensräumen in und an der Unterems von morgen ermöglicht den hier vorkommenden Tier- und Pflanzenarten gute Bedingungen für ihr Überleben. Im Jahr 2050

- » ähneln die Konzentrationen von Sauerstoff und Schwebstoffen wieder den einstigen natürlichen Verhältnissen.
- » ist die Flusslandschaft ökologisch intakt.
- » steht der Rückkehr charakteristischer Arten wie Stör, Fischotter und Seeadler ins Emsästuar nichts mehr im Wege.
- » nutzen die Menschen die wiedergewonnene Naturlandschaft auf unterschiedliche Weise:
 - für Erholung und Naturerleben,
 - zum Aktivsein und
 - für den Tourismus.
- » leidet die Gewässerqualität nicht mehr darunter, dass die Ems als Schifffahrtsstraße und für die Überführung von Kreuzfahrtschiffen genutzt wird.

AUFGABEN

- 1** Stell dir vor, die Landschaft an der Ems ist wieder sehr naturnah. Du bist Tourismusmanager deiner Gemeinde. Mit welchen Argumenten oder Aktivitäten würdest du bei Besuchern werben?
- 2** Bildet Interviewteams und befragt eure lokalen und regionalen Volksvertreter. Wie stehen sie zum Masterplan Ems 2050? Welche Probleme sehen sie, wie wollen sie mögliche Konflikte lösen? Vergleicht in der Klasse eure Ergebnisse und diskutiert sie.



Landmaschinen von Krone



Meyer-Werft in Papenburg



VW Käfer

Fluss als Wirtschaftsstandort

Leben und wirtschaften am Fluss

Menschen haben an Flüssen nicht nur bevorzugt ihre Siedlungen und Städte errichtet, sondern auch die Güter für das tägliche Leben produziert. So hat sich auch die Emsregion zu einem bedeutenden Wirtschaftsstandort entwickelt.

- Davon zeugen zahlreiche große und international agierende Unternehmen:
- » In Emsbüren ist **Emsflower** ansässig, die größte Gärtnerei Europas. Es gibt dort riesige Gewächshäuser – aber auch einen Erlebnispark mit Schmetterlingshaus.
 - » Die Firma **Krone** hat ihren Hauptsitz in Werlte unweit von Haren. Sie produziert mit 1.200 Mitarbeitern an diesem Standort 30.000 Nutzfahrzeuge und Landmaschinen im Jahr und verkauft sie bis nach China.
 - » In Papenburg befindet sich der südlichste Seehafen Deutschlands. Hier hat die **Meyer-Werft** das größte überdachte Trockendock der Welt. Jedes Jahr werden hier zwei riesige Kreuzfahrtschiffe gebaut. Sie sind bis zu 400 Meter lang und 40 Meter breit.
 - » Emden ist einer der zahlreichen Standorte von **Volkswagen**. Das Werk wurde 1964 für die Produktion des VW Käfer gebaut. Heute werden in Emden alle Varianten des VW Passat gefertigt. Das Werk beschäftigt rund 8.800 Mitarbeiter. Zwei Kaianlagen im Emdener Hafen werden allein für den Autoumschlag genutzt.

AUFGABEN

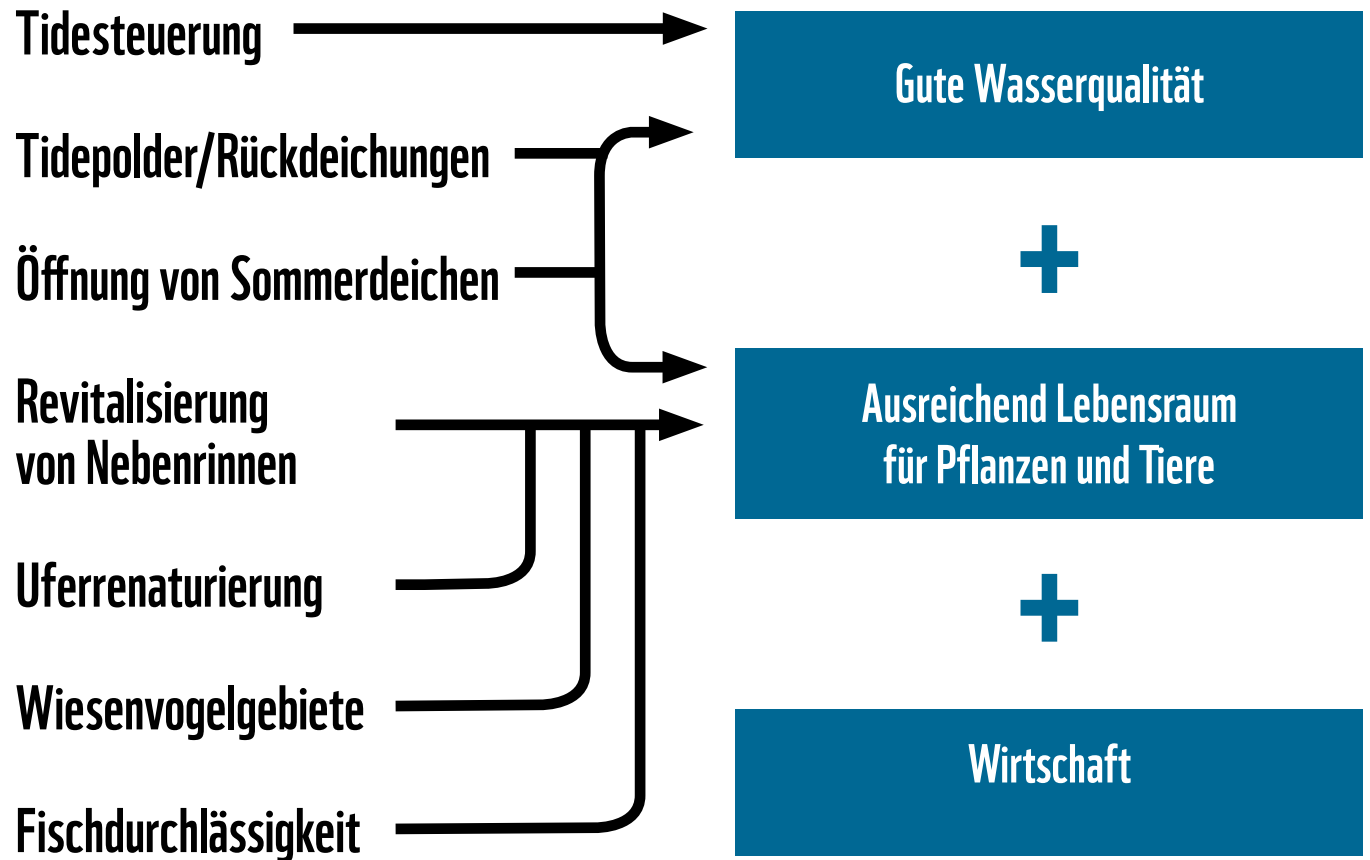
- 1 Recherchiert in Kleingruppen Daten und Produktionsinformationen zu den Unternehmen. Vielleicht besichtigt ihr auch gemeinsam eine der Firmen.
- 2 Diskutiert, welche Auswirkungen die Produktion auf die Ems haben könnte, und denkt gemeinsam über naturverträglichere Lösungen nach.

Masterplan Ems 2050

PROBLEM



ZIELE





Finte



Austernfischer



Reiher



Nordsee-Schnäpel

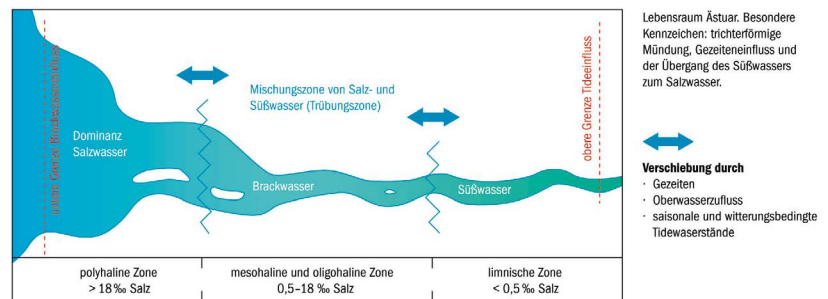
Lebensraum Ästuar

Wo Flüsse langsam salzig werden

Ein Ästuar ist eine trichterartig erweiterte Flussmündung an einer Meeresküste unter dem Einfluss von Ebbe und Flut (Gezeiten) und ein Übergang vom Süßwasser des Flusses ins Salzwasser des Meeres.

Man kann ein Ästuar in drei Zonen mit unterschiedlicher Salzkonzentration einteilen:

- » Meerwasserzone
- » Brackwasserzone
- » Süßwasserzone



Im Durchmischungsbereich von Süß- und Salzwasser – der Brackwasserzone – leben viele Arten, die nur in diesem begrenzten Bereich überleben können.

- » Für viele Watt- und Wasservögel sind Ästuare bedeutende Brut- und Rastgebiete.
- » Für viele Fischarten des Wattenmeeres, wie die Flunder, sind sie die Kinderstube.
- » Solche Mündungsbereiche sind aber auch Laich- und Aufwuchsgebiet typischer Ästuarfische wie Finte und Stint sowie Wanderweg für Fischarten wie Aal, Neunauge oder Lachs.
- » Aufgrund ihrer hohen Bedeutung für den Schutz der Biologischen Vielfalt in Europa stehen Ästuare größtenteils unter europäischem Naturschutz.

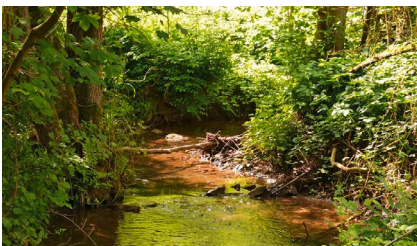
Ästuare sind bevorzugte Siedlungs-, Hafen- und Wirtschaftsstandorte. In Deutschland gibt es vier solcher Mündungsgebiete: an der Ems, der Weser, der Elbe und der Eider. Wie kaum ein anderer Teil der Küstenlandschaft sind sie besonders stark vom Menschen verändert worden. Der Konflikt zwischen dem Schutz der Natur und den Nutzungsinteressen des Menschen ist hier besonders groß.



Grundwasser Quelltöpfe



Stillgewässer



Fließgewässer



Küstengewässer

Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL)

Ohne Bedenken in Flüssen baden und abends im Restaurant einen leckeren, von Schadstoffen unbelasteten Flussfisch essen können – eine Vorstellung, die hoffentlich in Zukunft wieder realistisch ist. Die Europäische Union hat im Jahr 2000 eine Richtlinie verabschiedet, die genau das möglich machen soll.

Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) ist eine europäische Richtlinie, die den rechtlichen Rahmen für die Wasserpolitik der Europäischen Union (EU) vereinheitlichen und stärker auf eine nachhaltige und umweltverträgliche Wassernutzung hinwirken soll.

Bis Ende 2004 mussten alle Mitgliedstaaten den Zustand ihrer Gewässer erfassen und bis Ende März 2005 an die Europäische Kommission melden. Diese Bestandsaufnahme musste unter anderem für alle oberirdischen Gewässer, das heißt auch für Flüsse, durchgeführt werden.

Aufgrund dieser Bestandsaufnahme wurden Programme zur Überwachung der Flüsse erstellt. Mit Hilfe der Ergebnisse daraus werden alle Flüsse in bestimmte Gewässerzustandsklassen eingeordnet. Wenn die Flüsse noch keinen „guten Zustand“ haben, wie von der WRRL gefordert, muss über Maßnahmen entschieden werden, um den Gewässerzustand zu verbessern. Dazu gehört nicht nur die chemische Qualität der Flüsse, also deren Schadstoffbelastung, sondern es geht vor allem auch um die in den Flüssen lebenden Tiere und Pflanzen, deren Lebensraum wieder so natürlich wie möglich werden soll.

Ganzheitliche Betrachtung

Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie verleiht dem Schutz von Gewässern in Europa eine große Bedeutung, und zwar dem Schutz **aller** Gewässer:

- » Grundwasser als unser wichtigstes Trinkwasserreservoir,
- » Stillgewässer wie Teiche und Seen,
- » Fließgewässer wie Bäche und Flüsse sowie
- » Küstengewässer und Übergangsgewässer.

Zum ersten Mal in der Geschichte des europäischen Gewässerschutzes werden Gewässer als ganzheitliche Ökosysteme begriffen. In der Richtlinie ist festgelegt, dass Flussgebiete als Ganzes geschützt werden sollen.



Karte der Wassereinzugsgebiete

- Das bedeutet:
- » Flüsse werden als eine Einheit betrachtet – von der Quelle bis zur Mündung.
 - » Nicht nur der eigentliche Fluss und sein Wasser werden betrachtet, sondern auch der gesamte Raum neben dem Fluss – das sogenannte Einzugsgebiet.
 - » Das Einzugsgebiet der Fließgewässer orientiert sich nicht an den politischen Grenzen, sondern an den natürlichen geografischen Gegebenheiten.
 - » Das große Ziel: Die Gewässer sollen wieder so natürlich wie möglich werden -
 - mit einer unverfälschten und unverbauten Gestalt und Wasserführung,
 - mit der natürlichen Qualität und Reinheit des Wassers und
 - mit einer Vielfalt und Fülle an Pflanzen und Tieren.

In der Richtlinie gelten zwei wichtige Grundsätze: Zum einen darf sich der Zustand keines Gewässers verschlechtern (Verschlechterungsverbot), zum anderen müssen alle Gewässer einen „guten Zustand“ erreichen (Verbesserungsgebot). Biologische und ökologische Aspekte spielen bei der Untersuchung und Bewertung des Zustandes eine herausragende Rolle.

Was ist für eine bessere Wasserqualität zu tun?

- » Verfahren der Abwasserbeseitigung auf kommunaler und privater Ebene verbessern,
- » Fließgewässer sowie ihr Gewässerumfeld revitalisieren durch Unterhaltungs- und Rückbaumaßnahmen, die eine natürliche Entwicklung fördern,
- » Uferschonstreifen entlang der Bach- und Flussläufe anlegen,
- » Lebensräume für Tiere und Pflanzen erhalten und wiederherstellen,
- » die Einträge aus der Landwirtschaft, aber auch aus Kleingärten und anderen Quellen, in die Gewässer stoppen,

Wie läuft die Umsetzung?

- » Laut der Richtlinie sollten alle Gewässer bis zum Jahr 2015 einen „guten Zustand“ erreichen. Für Gewässerabschnitte, in denen die Ziele aus ökonomischen oder naturräumlichen Gegebenheiten nicht erreicht werden konnten, ist eine erstmalige Fristverlängerung bis 2021 und eine letztmalige Fristverlängerung bis 2027 möglich. Dabei kann es teuer werden, die Richtlinien nicht umzusetzen, da die EU Strafen verhängen kann.
- » Die EU-Kommission startet im Herbst 2018 den vorgesehenen Evaluationsprozess (Fitnesscheck) der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL),

der im Jahre 2019 abgeschlossen sein soll. Die Bevölkerung soll an der Bewertung der WRRL beteiligt werden. Bürger und Interessenvertreter können im Rahmen einer europaweiten Öffentlichkeitsbeteiligung den Review-Prozess beeinflussen. Die Befragung startet im September 2018. Aktuelle Informationen dazu gibt es hier: wwf.de/livingrivers

- » Bürger können aber auch Patenschaften über einzelne Gewässer oder Gewässerabschnitte übernehmen. In einigen Bundesländern existieren auch sogenannte Gewässernachbarschaften, wo sich engagierte Bürger und fachkundige Personen gemeinsam um die Gewässerpflege kümmern.

Weiterführende Informationen:

www.umwelt.niedersachsen.de/themen/wasser/WRRL/EG-WRRL-8109.html

www.wwf.de/themen-projekte/projektregionen/ems/zukunftsperspektive-tideems/



Bodenstruktur



Natürliche Ufer



Makrophyten

Guter ökologischer Zustand im Sinne der EU-WRRL

Die Wasserqualität kann von Gewässer zu Gewässer unterschiedlich sein, sie ändert sich aber auch bei ein und demselben Fluss auf dem Weg von der Quelle zur Mündung.

Der ökologische Zustand eines Gewässers wird bestimmt durch:

- » die im Wasser lebenden Organismen (biologische Qualitätskomponenten)
- » die Wasserqualität (chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten)
- » die Strukturvielfalt (hydromorphologische Qualitätskomponenten)

1. Biologische Qualitätskomponenten

Die im Wasser lebenden Organismen liefern wertvolle Informationen über die Lebensbedingungen im und am Fließgewässer. Typische Beispiele sind im Wasser schwebende und am Boden lebende kleine Algen (Phytoplankton bzw. Diatomeen), Wasserpflanzen (Makrophyten), bodenlebende wirbellose Tiere (Makrozoobenthos) und Fische.

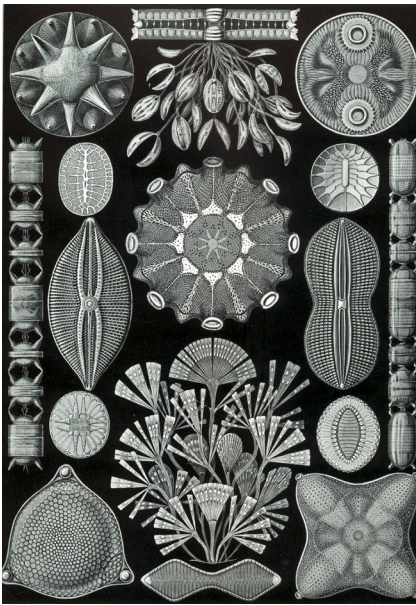
Zur Bewertung dieser sogenannten **biologischen Qualitätskomponenten** werden zum Beispiel die Zusammensetzung der Arten, ihre Anzahl und/oder die Altersstruktur untersucht.

Befindet sich ein Gewässer in einem „guten“ oder „sehr guten Zustand“, entsprechen der Grad der Vielfalt und der Häufigkeit der Arten denen, die normalerweise unter naturnahen Bedingungen, also ohne störende Einflüsse, auftreten würden. Es kommen sowohl robuste als auch störungsempfindliche Arten vor. Voraussetzung für die Artenvielfalt in einem Gewässer sind vielgestaltige Lebensräume und eine möglichst unbelastete Wasserqualität.

2. Chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Der physikalisch-chemische Zustand des Wassers (die Wasserqualität) fließt in die Bewertung des ökologischen Zustands der Bäche und Flüsse mit ein. Die natürliche Artengemeinschaft kann sich entwickeln, wenn das Wasser klar und weitgehend frei von chemischen Belastungen und zu vielen Schweb- und Nährstoffen ist.

Bestimmte Schadstoffe und Parameter wie Sichttiefe, Wassertemperatur, Sauerstoff- und Nährstoffverhältnisse, Salzgehalt oder der pH-Wert werden in der Wasserrahmenrichtlinie als **chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten** bezeichnet.



Kieselalge als Zeiger für sauberes Wasser

Aufgepasst, Verwechslungsgefahr: Die chemischen und allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten helfen, den „**ökologischen Zustand**“ eines Gewässers zu bestimmen. Zusätzlich werden 45 prioritär gefährliche Stoffe untersucht, um den „**chemischen Zustand**“ zu bewerten. Ziel ist es, die Einträge dieser prioritär gefährlichen Stoffe langfristig komplett einzustellen.

Befindet sich das Gewässer in einem „guten Zustand“, werden alle Grenzwerte für Schadstoffgehalte (z. B. Schwermetalle, organische Umweltchemikalien, Pflanzenschutzmittel, Biozide) eingehalten. Außerdem zeigen Sichttiefe, Temperaturverhältnisse, Sauerstoffhaushalt, Salzgehalt, pH-Wert und Nährstoffverhältnisse kaum Anzeichen von Störungen durch den Menschen.

3. Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Ein abwechslungsreich gestalteter Lebensraum mit vielfältigen Strukturen und naturnahen Strömungsverhältnissen und Wasserständen bietet geeignete Lebensräume für Tiere und Pflanzen und ist von entscheidender Bedeutung für die ökologische Funktionsfähigkeit des Fließgewässers.

Diese als **hydromorphologische Qualitätskomponenten** bezeichneten Eigenschaften eines Gewässers umfassen unter anderem die Struktur der Uferzone und des Bodens, den Wasserhaushalt, die Durchgängigkeit sowie das Abfluss- und Strömungsregime.

Ein naturnahes Fließgewässer ist in seinem Lauf vielfältig gewunden und kann sich verlagern (Mäander), der Fluss sieht nicht aus wie eine Wasserstraße. Es wechseln sich steile und flache Ufer ab, die Ufer sind unverbaut und mit Bäumen, Sträuchern, Röhricht und Wasserpflanzen natürlich bewachsen. Im Flusslauf gibt es wechselnde Tiefen und Breiten, Flachwasserbereiche mit ruhiger Strömung, Sand- und Kiesbänke sind zu erkennen. Andere Stellen wiederum sind tiefer, die Strömung ist stärker. Die Sohle (der Grund) ist nicht befestigt oder ausgebaggert.

Ein natürliches Fließgewässer ist passierbar für alle Lebewesen, die in ihm oder an ihm leben – es ist „durchgängig“. Es gibt keine unnatürlichen Hindernisse wie Staustufen oder Wehre, die es Wanderfischen wie den Lachsen nicht ermöglichen, an ihren Geburtsort zurückzukehren, um dort zu laichen. Wenn von Menschenhand geschaffene Hindernisse vorhanden sind, sollten diese mit Passage-Möglichkeiten für Fische und andere Wasserlebewesen versehen sein (z. B. Fischtreppen).

Merkmale eines naturnahen Fließgewässers

Der ökologische Zustand eines Baches oder Flusses zeigt sich anhand einiger typischer Merkmale.

- » Welche Tiere und Pflanzen leben am und im Wasser?
- » Wie viele Arten der natürlichen Lebensgemeinschaft dieses Gewässers kommen vor bzw. wie viele Arten fehlen?
- » Kommen die Arten in hohen Individuenzahlen vor oder sind sie selten anzutreffen?
- » Wie abwechslungsreich ist das Gewässer gestaltet? Gibt es
 - Altarme und Totarme,



Naturnahes Fließgewässer



Auenlandschaft

- Sandbänke und Mäander,
- unterschiedliche Uferzonen?
- » Wie stark weicht es von den Strukturen eines natürlichen Gewässertyps ab?

Vorteile naturnaher Fließgewässer

- » Naturnahe Bäche und Flüsse sind Lebensraum und Wanderweg für viele Tiere und Pflanzen.
- » Das Gewässer, zusammen mit seiner Aue, hat eine hohe Selbstreinigungskraft und Filterfunktion.
- » Das Fließgewässer, mit seinen natürlichen Ufern und der Aue, hat eine wichtige Funktion für den Schutz des Klimas, weil hier Kohlenstoff gespeichert wird.
- » Naturnahe Fließgewässer bereichern das Landschaftsbild und dienen der Erholung und Freizeitgestaltung.

Intakte Auen

Fließgewässer sind nicht nur auf den eigentlichen Bach- bzw. Flusslauf beschränkt. Bei Hochwasser, nach der Schneeschmelze im Frühjahr oder nach sehr starken Regenfällen können Fließgewässer über ihre Ufer treten und überschwemmen das angrenzende Land. Diese Überschwemmungsbereiche werden Auen genannt.

Auen, die regelmäßig bei Hochwasserereignissen überschwemmt werden, sind an das Tidegeschehen angeschlossen. Sie beherbergen ganz besondere, für ein Ästuar charakteristische Lebensraumtypen wie z. B. den Tide-Weiden-Auwald, das Brackwasserwatt oder Röhrichte der Süß- und Brackmarschen.

- » Auen sind wichtige Senken für Nährstoffe und Kohlenstoff, weil sie diese speichern.
- » Auen bieten Lebensräume für viele seltene Pflanzen- und Tierarten.
- » Typische Bäume der Auen sind Erlen (Weichholzaue), die relativ nahe am Gewässer stehen, und Eschen, Ulmen und Ahorn (Hartholzaue), die in weiterer Entfernung vom Fluss wachsen.
- » Natürliche Auen gibt es in Deutschland nur noch sehr selten. Sie wurden meistens für die Landwirtschaft oder zur Besiedlung trockengelegt und genutzt.



Natürliche Ufervegetation



Deichrückverlegung am Lödderitzer Forst

Renaturierung

Unter Renaturierung versteht man die Wiederherstellung von möglichst naturnahen Lebensräumen, in diesem Fall auf Fließgewässer bezogen.

Dafür werden

- » Uferbefestigungen entfernt und Ufer abgeflacht,
- » an den Ufern standortgerechte Gehölze und Pflanzen angepflanzt,
- » an den Unterems Flächen geschaffen, die das Einschwingen von Ebbe und Flut ermöglichen und an denen sich Tidebiotope entwickeln können,
- » Mäander und Seitenarme wieder angebunden.

Wenn man den renaturierten Bach oder Fluss sich selbst überlässt, stellen sich zahlreiche Tier- und Pflanzenarten von selbst wieder ein: Aus einem vorher begradigten, verbauten und kanalisierten Bach bzw. Fluss entsteht wieder ein lebendiges Fließgewässer mit Mäandern, Seitenarmen, Alt- und Totarmen und einem naturnahen Lebensraum.

Ökosystemleistungen (vgl. Infoblatt 5)

Naturnahe Flusslandschaften mit ihren Uferzonen und Auen bieten eine Vielzahl an Leistungen, die der Mensch nutzt.

- » Sie halten Nährstoffe und Treibhausgase zurück (Meeres- und Klimaschutz).
- » Sie liefern Produkte wie Holz und Nahrungsmittel.
- » Sie dienen als Raum für Sport, Erholung und Freizeit.
- » Sie bieten einen natürlichen Hochwasserschutz.
- » Ihre für diesen Naturraum typischen Tier- und Pflanzengesellschaften sind Grundlage vielfältiger menschlicher Nutzungen.

Bis vor etwa 25 Jahren war die Wasserqualität der deutschen Bäche und Flüsse noch besorgniserregend schlecht. Bilder vom Rhein mit Schaumkronen auf dem Wasser oder Nachrichten von Flüssen, in denen massenhaft tote Fische trieben, verunsicherten viele Menschen. Die Einleitung von Abwässern hatte die Wasserqualität so sehr verschlechtert, dass kaum noch Lebewesen darin existieren konnten.

Seit diesen katastrophalen Zuständen ist viel passiert. Vor allem nach dem Bau zusätzlicher Kläranlagen in den 1980er Jahren hat sich viel verbessert.

- » Trotzdem verfehlen über 90 Prozent der Oberflächengewässer in Deutschland den „guten“ oder „sehr guten“ ökologischen Zustand insbesondere durch hohe Nährstoff-/Stickstoffeinträge sowie Pestizide aus der Landwirtschaft und durch den Ausbau für die Schifffahrt und zur Wasserkraftnutzung.
- » Auch wird der chemische Zustand aller deutschen Bäche und Flüsse bisher als „nicht gut“ bewertet, da der Grenzwert für Quecksilber flächendeckend überschritten wird.



Entnahme einer Wasserprobe

Mit der Wasserrahmenrichtlinie geht Europa den richtigen Weg hin zu naturnahen Flüssen in einem ökologisch „guten“ Zustand. Noch ist der Weg aber weit und zudem sehr anspruchsvoll, wenn spätestens bis zum Jahr 2027 alle deutschen Gewässer einen „guten Zustand“ erreicht haben sollen.

Weitere Information zum Thema im Internet:

www.waldwissen.net/wald/naturschutz/gewaesser/fva_wasserhandbuch_funktionen/index_DE

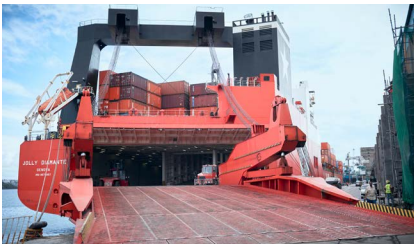
www.planet-schule.de/wissenspool/lebensraeume-im-fluss/inhalt/hintergrund/wasserqualitaet.html



Freizeit



Fischmarkt



Wasserwaretransport

Ökosystemleistungen

Ökosystemleistungen – ein schwieriges Wort. Was bedeutet das eigentlich und warum sollte man das wissen?

- » Die verschiedenen Leistungen einer intakten Natur nennt man „Ökosystemleistungen“, weil es natürliche Lebensräume (Ökosysteme) sind, die diese Leistungen für den Menschen bereitstellen. Typische Beispiele für Ökosysteme sind Wälder, Moore oder eben auch Fließgewässer mit ihren Auen.
- » Ökosystemleistungen sind Voraussetzung dafür, dass wir Menschen Güter, Waren und Dienstleistungen produzieren können.
- » Genauso wichtig sind aber Leistungen für unsere Gesundheit und unser Wohlbefinden, wie zum Beispiel reine Luft und sauberes Wasser.
- » Ökosystemleistungen bezeichnen direkte und indirekte Beiträge von Ökosystemen zum menschlichen Wohlergehen.
- » Es sind Leistungen und Güter, die dem Menschen einen wirtschaftlichen, materiellen oder gesundheitlichen Nutzen bringen.

Die Natur bildet mit ihren verschiedenen Ökosystemen eine Art „Kapital“ und ihre Leistungen lassen sich als „Dividende“ auffassen, die der Gesellschaft zufließt.

- » Die Erhaltung dieses natürlichen Kapitals ermöglicht es, dass diese Dividende auch künftigen Generationen zur Verfügung steht.
- » Das ist der Gedanke der Nachhaltigkeit.
- » Naturschutz und nachhaltiger Umgang mit unseren natürlichen Lebensgrundlagen sichern die Zukunft und die Lebensqualität für künftige Generationen.

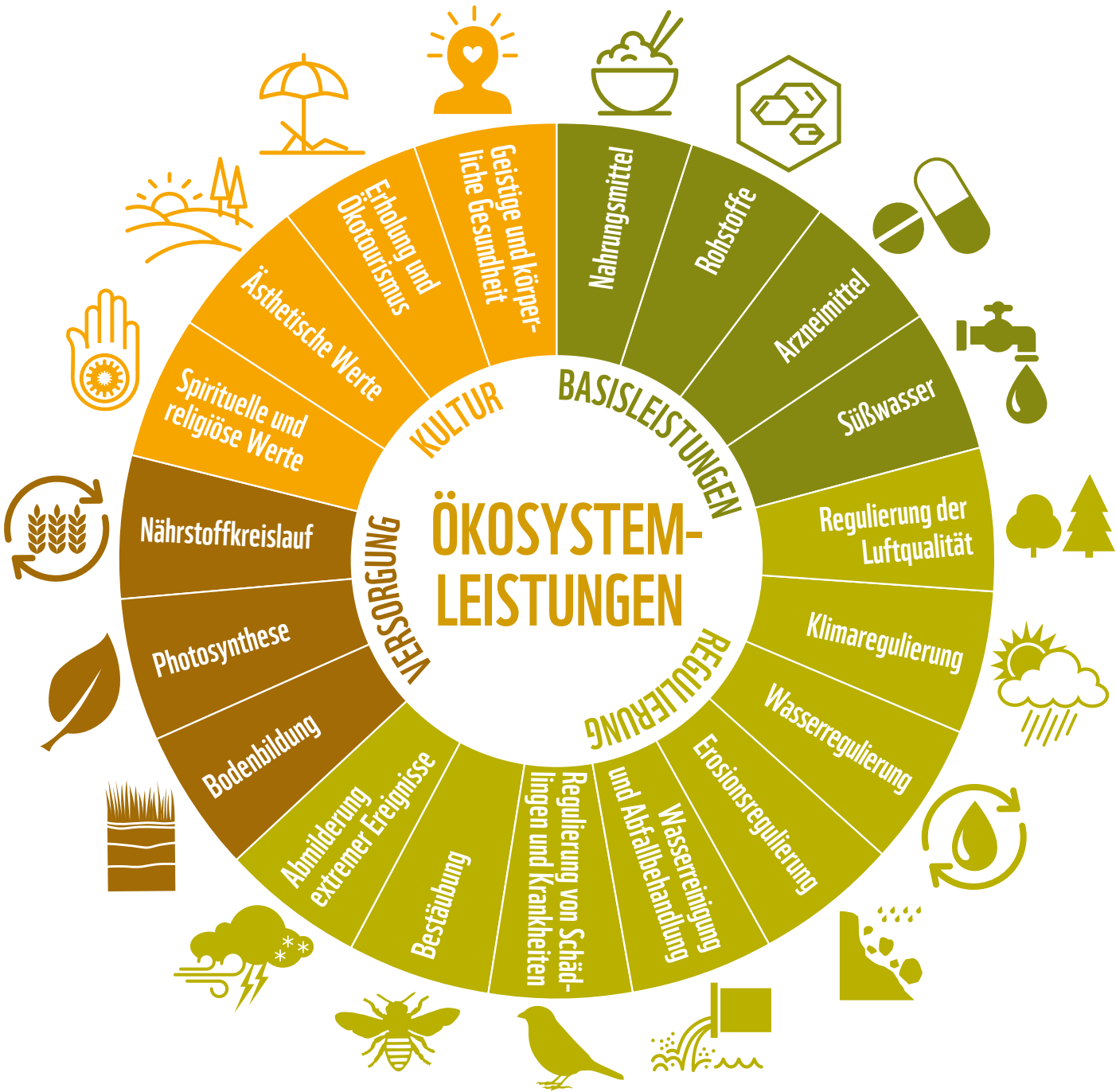
Ökosystemleistungen der Natur können folgendermaßen unterteilt werden:

- » Versorgungsleistungen (z. B. Wasser, Nahrung),
- » Regulierungsleistungen (z. B. Klima, Hochwasserschutz),
- » kulturelle Leistungen (z. B. Freizeit, Erholung) und
- » Basisleistungen als Grundlage aller anderen Leistungen (z. B. Photosynthese, Nährstoffkreisläufe).

Mehr Informationen:

www.lpr.wwf.ch/mensch-und-natur/

www.bfn.de/themen/gewaesser-und-auenschutz/oekosystemleistungen-auen.html



Schema Ökosystemleistungen

- 1 Ordne folgende Maßnahmen den Problemen zu: Tidesteuerung, Tidepolder/Rückdeichungen, Öffnung von Sommerdeichen, Revitalisierung von Nebenrinnen, Uferrenaturierung, Wiesenvogelgebiete, Durchlässigkeit für Fische. Verbinde die Begriffe mit den zugehörigen Problemen.
- 2 Ordne dann die Maßnahmen den Zielen zu: „Gute Wasserqualität“, „Lebensraum für Pflanzen und Tiere“. Verbinde die Begriffe mit den zugehörigen Zielen.

PROBLEM

Begradigungen und Vertiefungen

Schwebstoffe, Sauerstoff und Schlick

Kein Raum für Pflanzen und Tiere

ZIELE

Gute Wasserqualität

+

Ausreichend Lebensraum
für Pflanzen und Tiere

+

Wirtschaft

Masterplan Ems 2050



Naturnahe Fließgewässer

1. Nenne mindestens drei Merkmale naturnaher Fließgewässer.

2. Welche Vorteile bieten naturnahe Fließgewässer? Nenne mindestens drei.

3. Was versteht man unter Renaturierung eines Fließgewässers?

4. Welche Maßnahmen zur Renaturierung kennst du?

5. Was bestimmt den Gewässerzustand eines Baches oder Flusses?

Ökosystemleistungen naturnaher Flüsse

AUFGABEN

- 1 Ordne die nachfolgenden Ökosystemleistungen den verschiedenen Kategorien (Versorgungs-, Regulierungs-, Basisleistungen oder kulturelle Leistungen) zu.
- 2 Wie sind die einzelnen Ökosystemleistungen heute ausgeprägt und wie werden sie sich durch den Masterplan Ems 2050 verändern? Notiere deine Erkenntnisse in Stichworten.

Wasserweg für Schifffahrt

Hochwasserschutz

Bereitstellung von Nahrungsmitteln

Erholung und Tourismus

Klimaschutz

Nährstoffregulierung und -rückhalt

Das Ems-Quiz

Kennt ihr euch aus an der Ems und wisst Bescheid über Gewässerschutz? Testet euch hier: Seid ihr noch Amateur oder schon Top-Ems-Agent? Hilfreiche Materialien findet ihr hier wwf.de/aktiv-werden/bildungsarbeit-lehrerservice/downloadbereich/ unter der Rubrik „Flüsse“.

1. Laut „Masterplan Ems 2050“ sollen an der Ems 530 Hektar Tidepolder entstehen. Wie viel Stickstoff können diese zurückhalten?
 - a) keinen, der Stickstoff gelangt direkt in die Nordsee
 - b) 50 mg Stickstoff im Monat
 - c) bis zu 125 Tonnen Stickstoff pro Jahr
2. In was unterteilt man die Ems?
 - a) Rechte oder linke Ems
 - b) Obere, Mittlere, Untere Ems
 - c) langsam oder schnellfließende Ems
3. Was kann sich im menschlichen Organismen bei einer zu hohen Aufnahme von Nitrat (NO₃-) bilden?
 - a) Embolie
 - b) Thrombose
 - c) Zyanose
4. Welche Substanz entsteht bei der Nitrifikation nicht?
 - a) Ammonium (NH₄⁺)
 - b) Stickoxid (NO)
 - c) Nitrit (NO₂-)
5. Welche Stadt liegt nicht an der Ems?
 - a) Gütersloh
 - b) Magdeburg
 - c) Delfzijl
6. Was meint der Ausdruck „Tote Zonen“ in einem Gewässer nicht?
 - a) Wenig Tier- und Pflanzenvorkommen im Gewässer
 - b) sehr sauerstoffarme Gebiete eines Gewässers
 - c) für die Schifffahrt nicht passierbare Teile in Gewässern
7. Durch welches Land außer Deutschland fließt die Ems noch?
 - a) Belgien
 - b) Niederlande
 - c) Österreich
8. Um die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zu erfüllen, müssten die Nährstoffe der Ems um wie viel Prozent gesenkt werden?
 - a) 10 %
 - b) 25 %
 - c) 50 %
9. Wie viele Kilometer der Ems fließen durch Deutschland?
 - a) 371 km
 - b) 452 km
 - c) 681 km
10. Welcher dieser Flüsse ist ein Nebenfluss der Ems?
 - a) Isar
 - b) Hase
 - c) Saale
11. Welche Aussage trifft zu?
 - a) Eine Nitratkonzentration von 50 mg pro Liter im Trinkwasser ist gesundheitsgefährdend für Babys.
 - b) Nitrat ist in Bereichen von ≤ 50 mg pro Liter im Trinkwasser erlaubt.
 - c) Es gibt keine einheitliche Regelung der Nitratmenge im Trinkwasser.
12. Wie hoch ist der Höhenunterschied von der Quelle bis zur Mündung der Ems?
 - a) 129 m
 - b) 29 m
 - c) 1.290 m

**13. Der Einsatz welches Verfahrens zur
Kunstdünger-Herstellung, hat in der Folge
zum Nitratproblem beigetragen?**

- a) Bergius-Verfahren
- b) Fischer-Tropsch-Synthese
- c) Haber-Bosch-Verfahren

**14. Welche der folgenden Möglichkeiten ist kein
Hauptverursacher der Eutrophierung der Ems?**

- a) Massentierhaltung
- b) Autobahnverkehr
- c) Kitesurfing

15. Wo mündet die Ems?

- a) Ostsee
- b) Nordsee
- c) Elbe

Die Lösung des Emsagenten-Quiz findest du hier.

Für jede richtige Antwort gibt es einen Punkt.

Lösung: 1 c); 2 b); 3 c); 4 a); 5 b); 6 c); 7 b); 8 c); 9 a); 10 b); 11 b); 12 a); 13 c); 14 c); 15 b)

Auflösung:

0 - 5 Punkte: Der Maulwurf

Im Rahmen einer verdeckten Operation hast du dich in die Schule eingeschlichen. Um dich zu tarnen, tust du unwissend. Das Wort „Ems“ hältst du für ein Codewort, „Nitrat“ ist für dich eine Automarke. Wenn Du ein Top-Agent werden willst, solltest du dir die Infomaterialien während einer nächtlichen Observation nochmal gründlich durchlesen. Auf geht's!

6 - 9 Punkte: Der Doppelagent

Du bist enttarnt. Als Doppelagent erzählst du allen etwas von Gewässerschutz, während du im Sportflitzer sitzt und in den Doppel-Burger beißt. Deine Mitschüler fütterst du mit richtigen, aber auch falschen Informationen. Komm auf die gute Seite – entdecke den Gewässerschützer in dir!

10 - 15 Punkte: Der Top-Agent

Als 007 unter den Agenten kennst du die Ems besser als so mancher deiner Lehrer. Deine Mission lautet Gewässerschutz. Bevor der Unterricht beginnt, bist du dem Nitrat schon auf der Spur. Mit dir wird die Story ein Happy End haben. Weiter so!

Die Zukunft der Unterems ist vor Ort ein viel diskutiertes Thema. Wir wünschen uns, dass Lehrkräfte in den Schulen der Region mit ihren Schülerinnen und Schülern diese Diskussion aufgreifen. Wir möchten eine fachlich solide Grundlage für eine spannende und vielfältige Auseinandersetzung mit dem Thema geben. Bedeutung und Zustand unserer Flüsse in Deutschland und die mit der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie verbundenen Verpflichtungen zum Gewässerschutz sind aber auch relevante Themen für Schulen außerhalb des Einzugsgebietes der Ems.

INHALTE UND LERNZIELE

Im Unterrichtsmaterial „Flüsse in Deutschland – Bedeutung und Zustand am Beispiel der Ems“ werden

- » die vielfältigen Nutzungen der Flüsse durch den Menschen und die Folgen der vielfältigen Eingriffe in den Naturhaushalt von Fließgewässern aufgezeigt,
- » die Europäische Wasserrahmen-Richtlinie (WRRL) und die damit verbundenen Verpflichtungen zum Gewässerschutz vorgestellt und
- » als Beispiel für die Umsetzung der WRRL der „Masterplan Ems 2050“ und das damit verbundene Spannungsfeld zwischen Ökologie und Ökonomie thematisiert.

Die Schülerinnen und Schüler

- » lernen am Beispiel der Unterems, wie wichtig ökologisch intakte Flusslandschaften im Naturhaushalt und für den Menschen sind,
- » arbeiten heraus, welche menschlichen Aktivitäten zum heutigen Zustand der Unterems geführt haben und welche Gefahren für das Ökosystem entstanden sind,
- » erfahren, welche Maßnahmen geplant sind, um wieder einen möglichst naturnahen Zustand der Unterems zu erreichen,
- » schulen ihre Methodenkompetenz durch die Arbeit mit Karten und die Analyse von verschiedenen Informationsquellen,
- » schulen ihre Präsentationskompetenz durch die Vorstellung von Ergebnissen anhand eines Fallbeispiels,
- » festigen ihre Urteilskompetenz durch die Bewertung von Zusammenhängen und deren Auswirkungen sowie die Formulierung und Bewertung unterschiedlicher Nutzungsinteressen.

EINSATZ UND METHODEN

Alters-/Klassenstufe: 8. bis 10. Schuljahr

Fächer: Geografie, Biologie, Chemie, Sozialkunde, Wirtschaft, Politik

Handlungs- und problemorientierter fachübergreifender Unterricht,
selbsttätiges Lernen in arbeitsteiliger und arbeitsgleicher Gruppenarbeit

LEHRPLANANBINDUNG (Auswahl)

- » Wasser als Lebensgrundlage
- » Auswirkungen von Eingriffen in den Naturhaushalt
- » Wasser, ein ungewöhnlicher Stoff, Bedeutung für Leben und Umwelt
- » Flüsse als Lebensraum für Tiere und Pflanzen, Artenvielfalt, Nahrungskette und Nahrungsnetz
- » Menschen verändern ihre Umwelt – Gewässerbelastung und Reinhaltung des Wassers
- » Renaturierung von Flüssen

Viel Freude und Erfolg!

Herausgeber:	WWF Deutschland, Berlin; wwf.de/bildung
Text:	Peter Wiedemann (Zeitbild Verlag)
Redaktion/Koordination:	Astrid Paschkowski, Beatrice Claus, Vera Sandel (alle WWF)
Layout:	Claudia K. Pfeiffer (WWF)
Produktion:	Sven Ortmeier (WWF)
Druck:	SDV Direct World GmbH
Papier:	100 % Recyclingpapier
Stand:	Oktober 2018
Bildnachweise:	© Ralf Frank, Christian Kaiser, Daniel Seiffert, Walter Rademacher, Philipp Guelland (alle WWF); Juozas Cernius (WWF UK); Flickr; Getty Images; Pixabay; Wiki Commons; Helmut Kruckenberg; Tom Dove/NABU; G. Denekas; Fischhase; P. Meire; Jochen Mülder; Jarek Godlewski; Vera Konermann; Lutz Schneider

Dieses Bildungsmaterial ist Teil des Projektes „Zukunftsperspektive Tideems“. Das Projekt wird gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt und die Niedersächsische Bingo-Umweltstiftung aus Mitteln des Emsfonds.



Die aufgeführten Internetlinks und Videos dienen der vertiefenden Information bzw. Anschauung im Rahmen der vorgestellten Sachthemen. Sie wurden mit Sorgfalt recherchiert. Dies begründet in keinem Fall eine Empfehlung der Quellen der Videobeiträge. Es kann nicht garantiert werden, dass die Links langfristig zur Verfügung stehen.