



LEBEN

an der

HAVEL



Eine Sammlung von
Methoden und Ideen für
den Unterricht oder zum
individuellen Lernen und
Ausprobieren



Die Methodensammlung "Leben an der Havel" wurde durch den Verein "Stadt Land Floss" realisiert.



Rhinower Landstr. 193
14712 Rathenow
E-Mail: info@stadtlandfloss.de
Website: www.stadtlandfloss.de

Textentwurf: Sophia Dehn
Januar 2022

Das Projekt "Leben an der Havel" wurde gefördert durch:

AKTION NACHHALTIGE ENTWICKLUNG
LOKALE AGENDA 21



EINFÜHRUNG

Das Lehr- und Lernmaterial "Leben an der Havel" richtet sich an Lehrer:innen und Pädagog:innen, Umweltbildner:innen, Erwachsene, Kinder und Neugierige, die etwas über die Havel und ihre Bewohner:innen lernen möchten.

Für die Erstellung des vorliegenden Bildungsmaterials wurden die Schülerinnen und Schüler der Grundschule Hohennauen befragt, welche Themen sie in Bezug auf die Havel am spannendsten finden. Das Ergebnis: Die meisten Schüler:innen wollen mehr zum Thema "Insekten" lernen, danach folgt das Thema "Tiere und Pflanzen" und abschließend als drittes Thema "Wassernutzung". Zu diesen drei Themengebieten wurden Methoden gesammelt, neu verfasst und aufgeschrieben.

Als Einstieg in die Thematik dienen zunächst generelle Informationen zur Flussdynamik und zur Havel. Im Hauptteil finden Sie dann eine Zusammenstellung der Methoden. Zu den einzelnen Methoden finden Sie Hintergrundinformationen, Verweise und Anleitungen für Experimente, Spiele oder Aufgaben. Diese sind als Einladung zu verstehen, sich noch intensiver in die Thematik einzuarbeiten.

In der nachfolgenden Tabelle haben wir zusammengefasst, welche Methodenanleitungen zu den Arbeitsblättern passen.

		Methoden- anleitung	Arbeits- blatt	
EINFÜHRUNG				
HAUPTTEIL Leben an der Havel	Aquatische Insekten	Wasserläufer	1, 2	
		Käfer	3, 4	
		Libellen	5, 6	
	Tiere und Pflanzen	Memory	7- 14	
		Renaturierung der Havel	15	
	Wasser- nutzung	Spiel: Unsere gemeinsame Havel	16, 17	4, 5
				6a, 6b 6c, 6d
	ABSCHLUSS			

Beim Erstellen der Bildungsmaterialien wurde sich an dem Konzept einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) orientiert. Unsere Methoden setzen darauf, dass Wissen über Erfahrungen, eigene Beobachtungen und gemeinsames Ausprobieren gefestigt wird. Gern möchten wir alle Beteiligten motivieren, selbst raus an den Fluss zu gehen, um dort behutsam und aufmerksam den Lebensraum zu beobachten und zu genießen.

Viel Spaß beim Lesen und Freude beim Ausprobieren.

EINFÜHRUNG

Panta Rhei - Alles fließt

Wir wollen in dieser Methodenanleitung Aspekte der Flusslandschaft beleuchten, um das Leben an der Havel besser zu verstehen. Damit aber auf einzelne Themen besonders eingegangen werden kann, sollte ein Überblick über die Funktionsweise von Flüssen gegeben werden. Natürlich kann dieser Überblick nicht tiefgehend alle Dynamiken erläutern, doch sollten wesentliche Begriffe und Prozesse benannt werden.

Nach dem altgriechischen Spruch, Panta Rhei, übersetzt "alles fließt", bahnt sich das Wasser dem Gefälle folgend einen Weg zum Meer. Ein Fluss hat bekanntlich eine Quelle und eine Mündung. Doch es ist meist nicht einfach, einen konkreten Ursprung der Quelle zu definieren. Die meisten Flüsse entspringen aus weitläufigen Quellgebieten. So auch bei der Havel, die ihre Quellgebiete im Bornsee, im Trinnen- und im Mühlensee in der Mecklenburgischen Seenplatte hat. Um Quellen zu unterscheiden, gibt es fünf verschiedene Typen (Sturz- oder Sprudelquelle, Tümpelquellen, Sümpfe, Quelltöpfe oder Quellen aus Seen). Schon allein die Beschaffenheit des Quellgebiets, z.B. in einer Karstregion oder im Moor, wirkt sich auf die Zusammensetzung der im Fluss lebenden Organismen aus. Es gibt allerdings noch weitere Kriterien, nach denen ein Fluss untersucht werden kann.

Einerseits das Gefälle, welches Einfluss auf die Fließgeschwindigkeit hat und somit auch darüber entscheidet, welche Materialien (gelöste chemische Stoffe, aber auch feste Partikel) im Fluss verfrachtet werden. Neben dem Gefälle sind auch die Reibung und das Fließprofil für die Fließgeschwindigkeit entscheidend.

Auch der Blick in die Erdgeschichte zeigt interessante Zusammenhänge und noch immer bestehende Ähnlichkeiten von Flüssen auf. So waren vor zehntausend Jahren die Elbe und die Themse Nebenflüsse vom Rhein. Noch immer führen diese Flüsse ähnliche Arten von Fischen und anderen Wassertieren. Interessant ist, dass sich die Donau stark von diesen Flüssen in ihrer organischen Zusammensetzung unterscheidet, obwohl sie nicht unweit des Rheins entspringt.

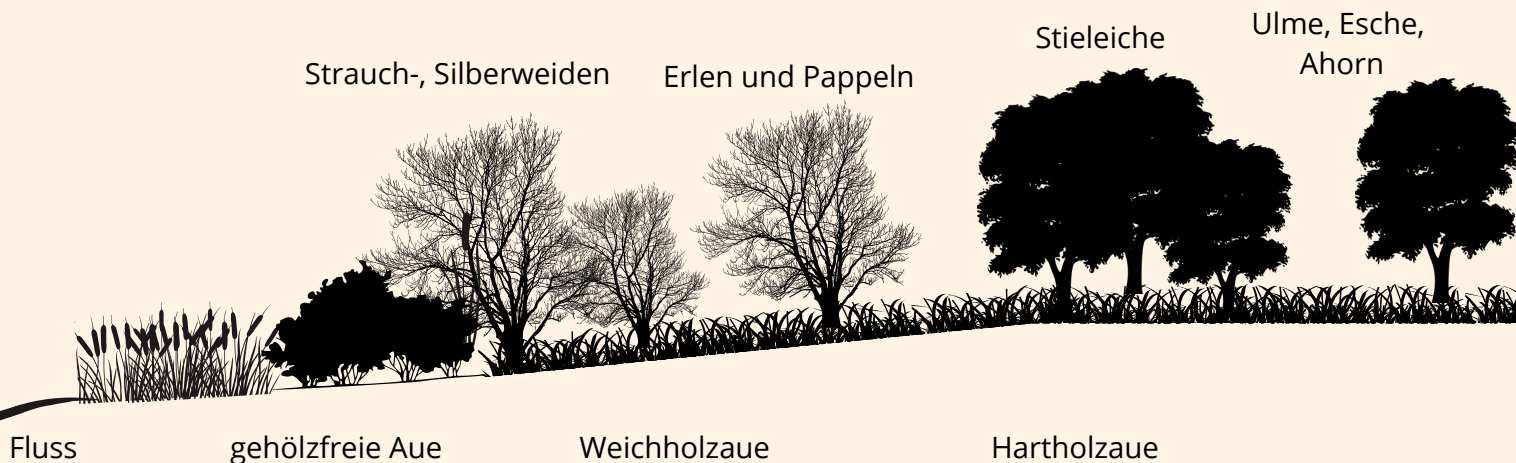
Der Gehalt an Sauerstoff im Wasser prägt das Leben, denn nicht nur Fische brauchen diesen zum Atmen. Kaltes Wasser kann mehr Sauerstoff aufnehmen als warmes. Auch bei zwei Flüssen, die ähnlich strukturiert sind, wird der kühlere mehr Sauerstoff enthalten. Daher sind Uferbepflanzungen, insbesondere der Schattenwurf von Bäumen, vor allem im Sommer wichtig, um den Fluss oder Bach abzukühlen.

Weiterhin gibt es Einteilungen von Flussläufen nach Fischregionen. Da Fische als Indikatoren für die Wasserqualität gelten, kann man an ihrem Bestand Aussagen über den Gewässerzustand treffen. Eine Einteilung von Flüssen nach Fischbeständen sieht bspw. so aus:

Fließgewässer-zonierung	Gefälle	Temperatur	Sediment
Forellenregion	10 - 0,45 %	5 – 10 °C	Gestein
Äschenregion	0,75 - 0,125 %	8 – 14 °C	Grobkies
Barbenregion	0,3 - 0,025 %	12 – 18 °C	Feinkies
Brachsenregion	0,1 - 0,0 %	16 – 20 °C	Sand

EINFÜHRUNG

Um Flüsse und ihre Funktionsweise zu verstehen, sollte die Umgebung eines jeden Flusses in die Untersuchung mit einbezogen werden. Gehen wir von einem naturnahen Zustand der Uferbegrenzung aus, gibt es folgende Einteilung der Uferzonen:



Der menschliche Einfluss:

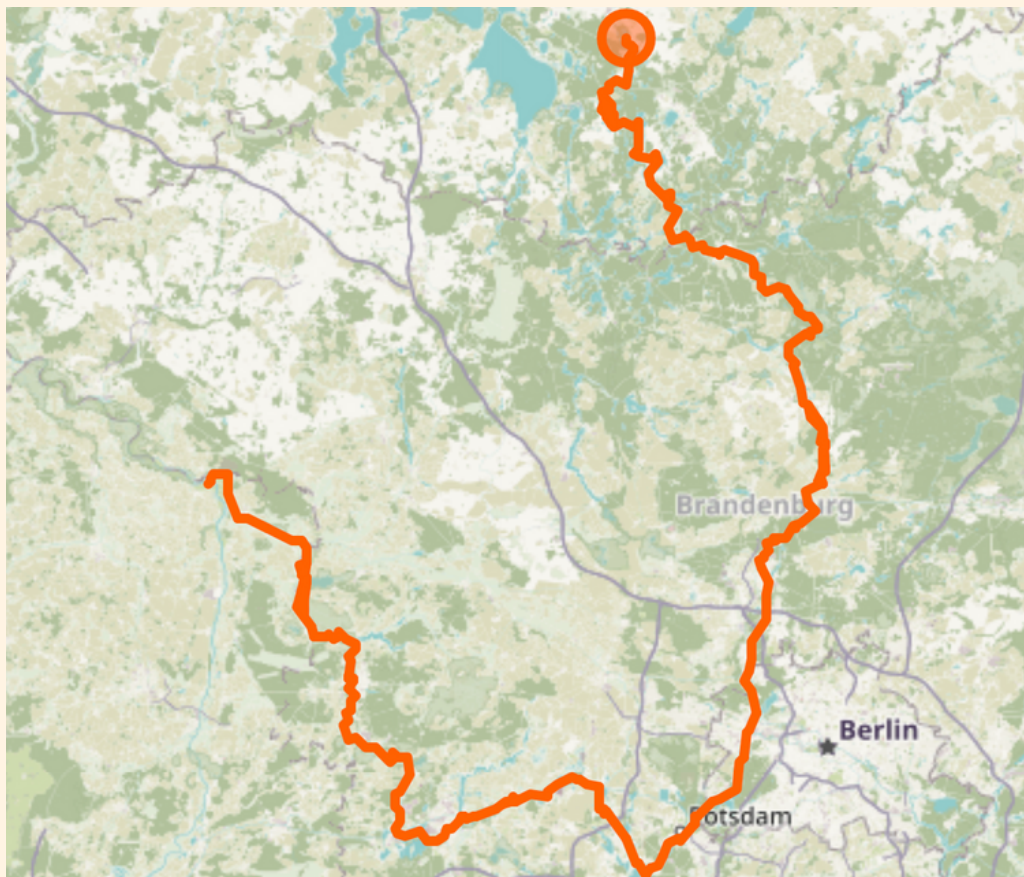
Durch die Begradigung der Flüsse setzte eine stärkere Tiefenerosion ein, da die Ufer befestigt waren und keine Seitenerosion stattfinden konnte. Damit einher ging auch die Trockenlegung von Seitenarmen. Abwässer, die vormals durch die Seitenarme verteilt wurden, konzentrierten sich nun auf dem Hauptfluss. Die Flussbegradigungen, der Bau von Wehren und Uferbefestigungen führte dazu, dass der natürliche Flusslauf stark beeinflusst wurde. Neben den Eingriffen in die Gewässerstruktur und das Gewässerumfeld wurden auch die Gewässerqualität und damit die Lebensgemeinschaft am Fluss verändert.

Verunreinigungen wie z.B. Laub, tote Tiere oder Ausscheidungen baut ein Fluss durch die enthaltenen Mikroorganismen selbst ab. Durch einen erhöhten Nährstoffeintrag wurden die natürlichen Selbstreinigungsprozesse der Flüsse sehr strapaziert und die Gewässerqualität stark gemindert.

Heute hat der Fluss verschiedenste, zum Teil gegensätzliche Funktionen zu erfüllen. So dient er beispielsweise nicht nur den Fischern als Erwerbsquelle, sondern auch zur Beregnung landwirtschaftlicher Flächen, als Verkehrsweg, Erholungsort, mit seinen Auen und Wiesen als Rückhaltebecken für Hochwasser und als Wasserspeicher. Um die Wasserqualität europaweit zu verbessern, wurde im Jahr 2000 die Wasserrahmrichtlinie (WRRL) vom Europäischen Parlament beschlossen. Sie dient als wichtiges politisches Instrument, um Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität durchzusetzen und einen "guten Zustand" der Gewässer anzustreben. Die verschiedenen Funktionen und Interessen der Nutzer:innen eines Flusses zusammenzubringen und dabei einen ökologisch guten Zustand des Gewässers zu verfolgen, ist eine komplexe Aufgabe.

EINFÜHRUNG

Die Havel schlängelt sich langsam durch die ostdeutsche Endmoränen-Landschaft und ist seit Jahrhunderten Lebensader ihrer Anwohner. Sie entspringt in Mecklenburg-Vorpommern, findet ihren Lauf in Richtung Süden, streift Berlin und nimmt bei Brandenburg an der Havel doch die Biege wieder nach Norden. Die Distanz von Quelle und Mündung beträgt nur 94 km, dabei läuft die Havel einen Bogen von 341 km – hauptsächlich durch Brandenburg. Eine weitere Besonderheit: Der Höhenunterschied zwischen Quelle und Mündung bemisst nur 40,6 Meter. Die Slawen an der Unteren Havel waren die „Heveller“ und nannten ihren Fluss „Hevel“, aus dem sich das heutige Wort Havel abgeleitet hat. Auf sorbisch heißt die Havel übrigens Habola. Auf alt-germanisch klingt der Name ähnlich: „Habula“, was im Wortstamm „Haf“ oder „Haff“ beinhaltet und auf Ausbuchtungen hindeutet. Mit der niedrigen Fließgeschwindigkeit, aufgrund des geringen Gefälles, mäandriert die Havel mit viel Platz und vielen Seitenarmen. Früher gab es sicher noch mehr Buchten. Schon im 8. sowie 9. Jahrhundert legten die Slawen Fischwehre an, die einerseits dem Fischfang dienten, andererseits den Abfluss des Wassers behinderten. Um sich vor Hochwasser zu schützen, begannen die Menschen im 12. Jahrhundert mit dem Bau von Deichen. Doch immer wieder kam es zu Elbrückstau und somit zu lang anhaltenden Überschwemmungen der unteren Havelniederung. Im Zuge der Industrialisierung wurden weite Teile der Niederungs- und Moorgebiete entwässert. Der Bau von Schleusen und Wehren wurde vorangetrieben, die Havel begradigt, Wasserstraßen für die Schifffahrt ausgebaut und Nebenarme von ihrem natürlichen Zufluss getrennt. Diese Maßnahmen führten dazu, dass der Lebensraum vieler Arten zerstört oder gestört wurde. Die untere Havelniederung ist heute das größte binnenländische Feuchtgebiet im westlichen Mitteleuropa, das für etwa 100.000 Wat- und Wasservögel Rast-, Brut und Durchzugsgebiet ist. Seit 2005 arbeitet der NABU an einer Renaturierung der Unteren Havel.



Lauf der Havel (OpenSourceMap)

INSEKTEN

METHODENANLEITUNG: Aquatische Insekten

1



Hintergrundinformationen:

Mit bisher rund einer Million bekannter Insektenarten, bilden die Insekten mit Abstand die artenreichste Klasse der Tiere. Damit sind mehr als 60 % aller beschriebenen Tierarten Insekten. Egal ob an Land, in der Luft oder im Wasser, Insekten gibt es nahezu überall. In verschiedensten Ökosystemen übernehmen sie wichtige Schlüsselrollen, z.B. als Nahrungsgrundlage für Vögel, Fledermäuse, Amphibien oder Reptilien, oder auch als Bestäuber für Pflanzen oder Verbreiter von Samen.

An vielen Stellen ist die Havel noch sehr naturnah oder wurde im Zuge der Renaturierung ihrem natürlichen Zustand wieder näher gebracht. Das bedeutet auch eine Vielzahl an unterschiedlichen Lebensräumen für Insekten.

Am Flussbett und Gewässerrandstreifen finden sich u.a. verschiedene Libellen, Schmetterlinge, Käfer, Schnecken, Köcherfliegen, Steinfliegen und Mückenartige. Unter der Wasseroberfläche leben die Larven von z.B. Mücken, Köcherfliegen, Libellen oder Eintagsfliegen. Davon verbringen viele Arten als Larve den größten Teil ihres Lebens unter Wasser, schlüpfen dann nur noch zur Fortpflanzung und sterben zeitnah. Flussköcherfliegen leben beispielsweise rund ein Jahr, von dem sie nur 2 - 4 Wochen als ausgewachsene Köcherfliege verbringen.

Ein besonderes Augenmerk möchten wir auf den Wasserläufer legen. Die Familie der Wasserläufer (*Gerridae*) findet man in nahezu allen eher stillen Gewässertypen. Wasserläufer gehören zu den Wanzen, was man an ihren stark ausgeprägten Saugrüsseln erkennt. Wie der Name schon verrät, können sie sich mithilfe der Oberflächenspannung auf der Wasseroberfläche bewegen. Durch die dicht behaarten Beine bildet sich eine Art Luftpolster, welches dem Wasserläufer zur Fortbewegung verhilft.

Fragen Sie die Schülerinnen und Schüler, ob sie ein Insekt kennen, welches sich auf dem Wasser fortbewegen kann, ohne nass zu werden.

Optional könnte ein kurzer Einblick in das Leben eines Wasserläufers folgen.

Führen Sie nach dem gemeinsamen Austausch das Experiment (nächste Seite) durch!

Wie läuft der Wasserläufer über das Wasser?

Im folgenden Experiment sollen die Schülerinnen und Schüler selbst erfahren, wie Wasserläufer durch die Luftpolster unter ihren Beinen auf der Wasseroberfläche "schweben". Außerdem wird der negative Einfluss von Seifen und anderen Industrieabwässern auf den Lebensraum vieler Tiere sichtbar gemacht.

Materialien:

Pro Schulbank werden ein Becher Wasser, eine Gabel, eine Büroklammer, Geschirrspülmittel oder Flüssigseife benötigt.

Die Schülerinnen und Schüler versuchen vorsichtig die Büroklammer mit der Gabel auf der Wasseroberfläche schwimmen zu lassen.

Wenn es bei allen geklappt hat, wird je ein Tropfen Spülmittel dazu gegeben, um die Oberflächenspannung aufzulösen. Die Büroklammer sinkt zu Boden.

Hintergrundinformationen:

Die Büroklammer ist zwar schwerer als Wasser, geht aber nicht unter. Wieso?

Wasser besteht aus vielen kleinen Teilchen, den Molekülen. Ein Wassermolekül besteht wiederum aus 3 Atomen, einem Sauerstoffatom und 2 Wasserstoffatomen. Wassermoleküle ziehen sich gegenseitig an und bilden eine Art "Häutchen" auf dem Wasser.

Man spricht von der sogenannten Oberflächenspannung.

Gibt man Spülmittel hinzu, ziehen sich die Wassermoleküle weniger an und die Oberflächenspannung ist gestört. Wie die Büroklammer würde auch der Wasserläufer zu Boden sinken und ertrinken.

In folgendem Video wird dieser Effekt sehr gut visualisiert. Das Video kann auch gern nach dem Experiment zur Veranschaulichung gezeigt werden.



Sachgeschichte: Wie läuft der Wasserläufer übers Wasser?

Die Sendung mit der Maus. 20.08.2017. Verfügbar bis 30.12.2099. Das Erste

<https://kinder.wdr.de/tv/die-sendung-mit-der-maus/av/video-sachgeschichte-wie-laeuft-der-wasserlaeufer-uebers-wasser--100.html>

Wie läuft der Wasserläufer übers Wasser?

.....

.....



Das folgende Experiment hilft euch dabei, herauszufinden, wie sich der Wasserläufer auf dem Wasser halten kann.

Dazu braucht ihr folgende Materialien:

Je Schulbank einen Becher Wasser, eine Gabel, eine Büroklammer, Geschirrspülmittel oder Seife.

Schritt 1:

Versucht vorsichtig mit Hilfe der Gabel die Büroklammer auf der Wasseroberfläche schwimmen zu lassen. Fällt sie ins Wasser, versucht ihr es erneut.

Beobachtet genau, wie sich die Büroklammer auf der Wasseroberfläche verhält.

Schritt 2:

Gebt nun vorsichtig einen Tropfen Spülmittel in den Becher.



Was könnt ihr feststellen?

Was könnten Gründe für die Veränderung sein?

.....

.....

.....

.....

Hintergrundinformationen:

Die Ordnung der Käfer ist mit über 350.000 beschriebenen Arten in 179 Familien die größte Ordnung in der Klasse der Insekten. Sie umfasst kleine Zwergkäfer genauso wie schillernde Prachtkäfer, heldenhaft bewaffnete Hirschkäfer oder auch zurückgezogen lebende Eremitkäfer. So unterschiedlich diese Insekten auch auf den ersten Blick erscheinen - sie alle haben Gemeinsamkeiten, die es in der folgenden Übung zu entdecken gilt.

Die typische dreigeteilte Aufgliederung des Körpers in Kopf, Brustkorb und Hinterleib unterscheidet alle Insekten von bspw. Spinnen oder Springschwänzen. Weitere Gemeinsamkeiten werden auf der folgenden Seite aufgeführt.

Unterschiede findet man je nach Familie und Art bei der Größe, der Beschaffenheit der Mundwerkzeuge, dem Fühlerbau, der Tarsenzahl (Fußsegmente), der Anzahl der sichtbaren Hinterleibssegmente, der Lage der Stigmen (Atemöffnungen), usw. Anhand dieser Merkmale lassen sich Käfer teilweise nur mit technischen Hilfsmitteln wie einem Mikroskop, bis zur Art bestimmen.

Einige Käferarten leben teilweise oder ausschließlich an oder in Gewässern wie der Havel. Sie haben meist einen lockeren Saum aus verlängerten Schwimmhaaren an den Mittel- und Hinterbeinen ausgeprägt, welcher sie zu guten Schwimmern macht. Zum Teil können unter Wasser lebende Käfer wie der Gelbrandkäfer aber auch gut fliegen, v.a. um neue Lebensräume zu erschließen. Da die Käfer nicht über Kiemen verfügen, müssen sie zum Atmen an die Wasseroberfläche steigen. Neben anderen Käferarten, kann auch der Gelbrandkäfer eine Luftblase zwischen Deckflügeln und Hinterleib speichern und diese mit auf den Tauchgang nehmen.

Auch am Uferbereich der Havel finden sich viele Lebensräume für Käfer. Alte Eichen oder Weiden mit teilweise morschen Stämmen beherbergen oft Käfer, die sich von Holz und Holzresten ernähren (xylobiont). Zu denen zählen z.B. die Larven des Weber- und Moschusbocks oder auch der Gefleckte Weidenblattkäfer (*Chrysomela vigintipunctata*).

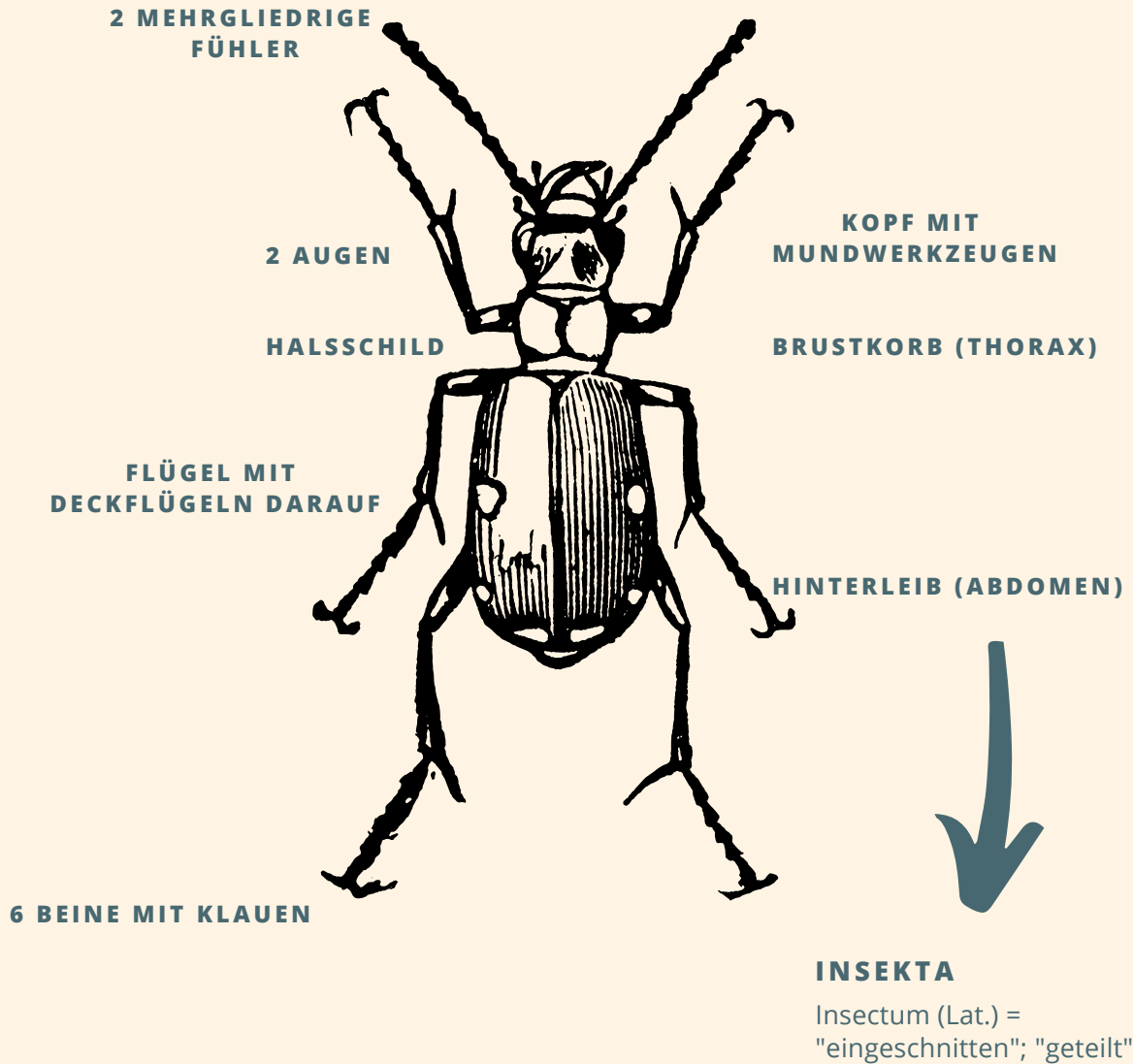
Die große Welt der Käfer umfasst Tiere in nahezu allen Größen, Formen und Farben. Die Übung auf Arbeitsblatt 2 soll den Schülerinnen und Schülern die Vielfalt und Schönheit der Käfer näherbringen und typische Erkennungsmerkmale aufzeigen.

Fragen Sie die Schülerinnen und Schüler als Einstieg z.B., wo Käfer überall an der Havel leben können.

INSEKTEN

METHODENANLEITUNG: Käfer -
Körperbau und Besonderheiten

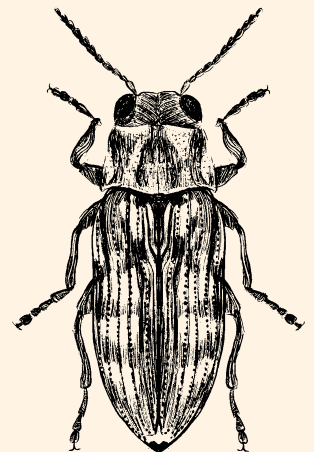
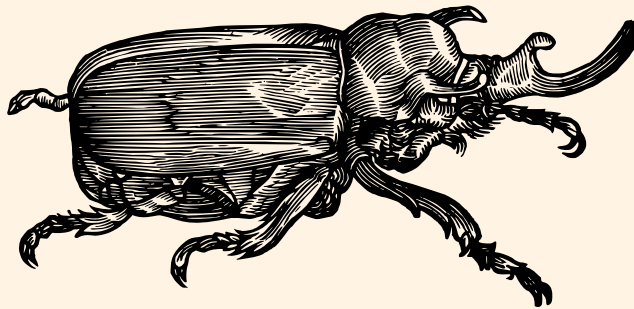
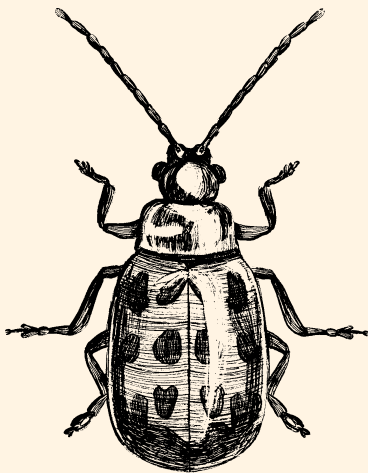
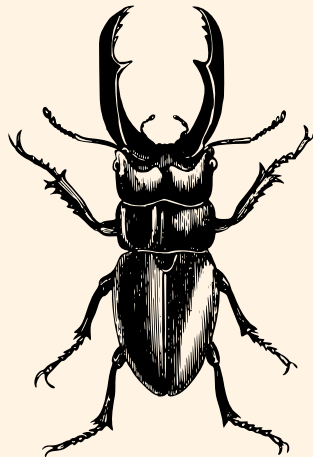
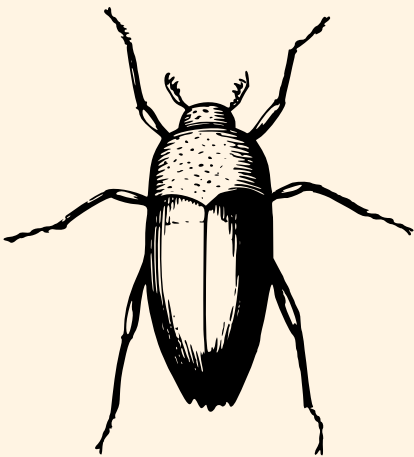
4



Abgebildete Käferarten auf dem folgenden Arbeitsblatt 2 (v. links oben n. rechts unten):
Prachtkäfer (Buprestidae), Hirschkäfer (Lucanidae), Marienkäfer (Coccinellidae),
Blattkäfer (Chrysomelidae), Nashornkäfer (Scarabaeidae), Prachtkäfer (Buprestidae)

Es gibt sehr viele verschiedene Käferarten mit unterschiedlichen Merkmalen.

- a) Beobachte die abgebildeten Käfer genau. Welche Gemeinsamkeiten fallen dir auf? Schreibe 4 Gemeinsamkeiten auf.
- b) Kannst du auch Unterschiede erkennen? Schreibe außerdem 4 Unterschiede auf.



Gemeinsamkeiten:.....

.....

.....

Unterschiede:.....

.....

Zusatz: Erkennst du einige der Käferarten?

.....

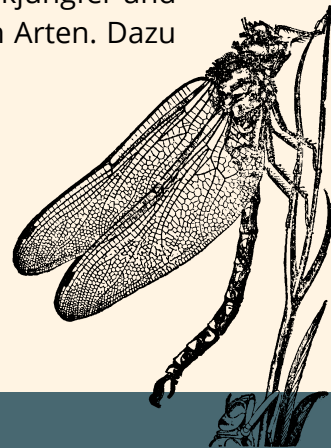
Hintergrundinformationen:

Schon vor 320 Millionen Jahren flogen die Vorfahren unserer heutigen Libellen durch die Sumpfwälder der Steinkohlezeit. Manche hatten Flügelspannweiten von bis zu 60 Zentimetern. Zum Glück sind die heutigen weltweit bekannten 5000 Libellenarten ein ganzes Stück kleiner. Die Flügel haben eine Spannweite zwischen 2 - 15 cm und erlauben den Flugkünstlern akrobatische Flugmanöver. Die direkt an den Flügeln ansetzende Flugmuskulatur und die Fähigkeit, beide Flügelpaare unabhängig voneinander bewegen zu können, macht die Libellen zu blitzschnellen Räubern der Lüfte.

Sie erbeuten Fliegen, Mücken und andere Fluginsekten, teilweise sogar kleinere Libellen. Ihre Beute verzehren sie teilweise noch in der Luft. Ihre Komplex- oder Facettenaugen setzen sich aus bis zu 30.000 Einzelaugen zusammen und ermöglichen ihnen eine optimale Rundumsicht. Libellen sind je nach Art und Geschlecht verschieden gefärbt. Bei uns kommen vor allem blaue, rote, gelbe, braune und grüne Libellen vor. Auch die verschiedenen Queradern und Musterungen auf den Flügeln sind artspezifisch und oft ein wichtiges Bestimmungsmerkmal. Bei der Bestimmung unterscheidet man grundsätzlich zunächst in Groß- und Kleinlibellen. Der genaue Unterschied ist auf der folgenden Seite 6 erklärt.

Die Havel und auch ihre Nebenarme und Seen sind lebensnotwendig für die Libellen. Sie benötigen Gewässer zur Eiablage und ihre ebenfalls räuberisch lebenden Larven verbringen mehrere Monate oder sogar Jahre unter Wasser. Sie häuten sich 7 - 13 Mal, bis sie zu einer voll entwickelten Libelle herangewachsen sind. Die sogenannten Exuvien, die Häute der Larven, findet man oft an Pflanzen am Gewässerrand. Sie sind ein sicheres Merkmal für eine gute Wasserqualität.

Die meisten mitteleuropäischen Libellenarten finden sich an stehenden Gewässern wie Tümpeln, Teichen und Seen. Bekannte Stillgewässerarten sind die Blaugrüne Mosaikjungfer und Königslibelle. Kleiner ist die Zahl der an das Leben an Fließgewässern angepassten Arten. Dazu gehören etwa Gebänderte Prachtlibelle, Blaue Federlibelle oder Kleiner Blaupfeil.



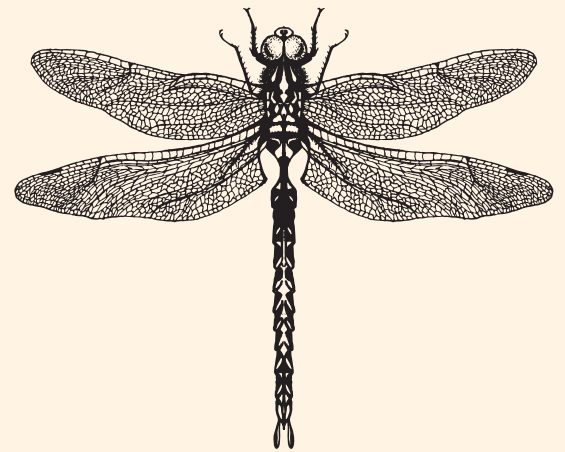
In der folgenden Übung sollen Schülerinnen und Schülern ihren Blick für Details schärfen und den komplexen Aufbau der Flügel einer Libelle kennenlernen.

UNTERSCHIEDE

KLEINLIBELLE

&

GROSSLIBELLE



GROSSES GRANATAUGE



SCHWARZE HEIDELIBELLE



Kleinlibellen:

- Augen auseinanderstehend
- Ruhestellung Flügel zusammen geklappt
- meist kleiner



Großlibellen:

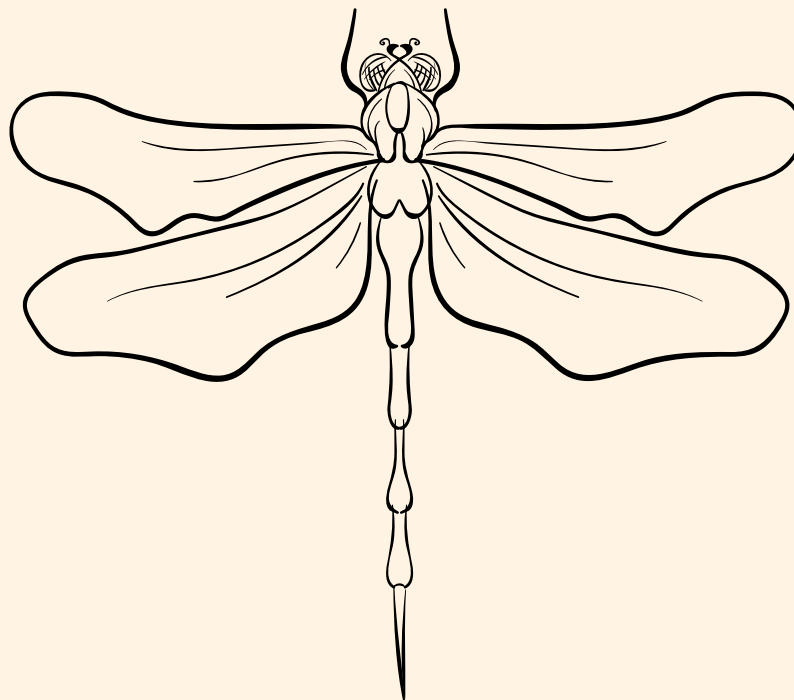
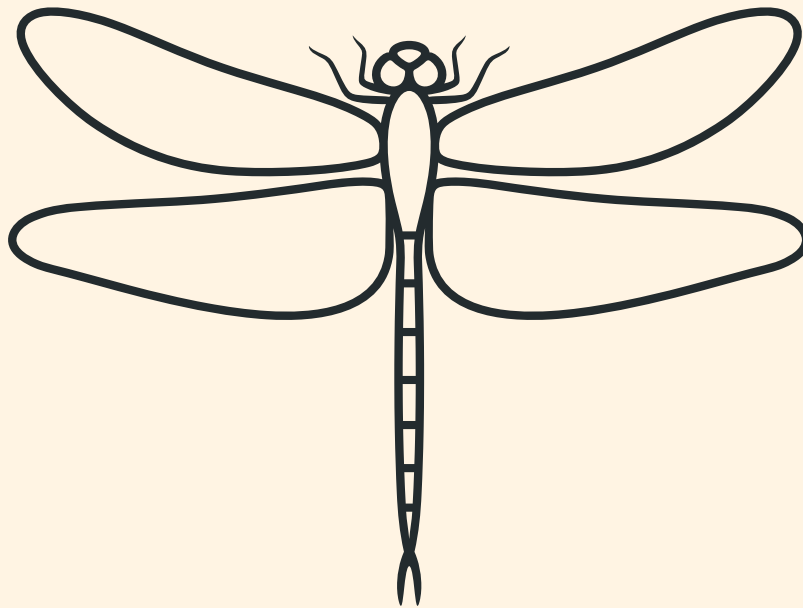
- Augen zusammenstehend
- Ruhestellung Flügel gespreizt

Libellenflügel haben viele verschiedene, wiederkehrende Muster.

a) Skizziere zunächst mit Bleistift ein Muster deiner Wahl in die oben abgebildete Libelle.

Achte dabei darauf, welche Muster in der Natur vorkommen würden und wie sie sich wiederholen.

b) Zeichne nun mit einem Fineliner dein Muster in die Libellenflügel der unteren Abbildung.



Zusatz: Findest Du heraus, welche der beiden Libellen eine Großlibelle darstellen soll?

Hintergrundinformationen:

Das Leben am und im Fluss ist durch eines ständig geprägt: Bewegung! Alle Tier und Pflanzen müssen mit der Strömung leben und haben unterschiedlichste Anpassungsstrategien entwickelt. So klammern sich viele Kleinstorganismen klammern am Flussuntergrund fest, um von der Strömung nicht weggespült zu werden. Larven von Wasserinsekten nutzen zur Befestigung kleine Krallen, oder Saugnäpfe an ihrer Bauchunterseite. Bei sehr flachen Larven kann die Strömung über sie hinweg fegen. Da an der Oberfläche von Steinen Wirbel gebildet werden, können sich kleine, schmale Organismen besonders gut auf oder neben ihnen halten. Auch unter Steinen findet man die ein oder andere Larve versteckt. Da die Larven dennoch mit der Zeit immer in Richtung Flussmündung gespült werden, kompensieren die geschlüpften Insekten diesen Weg und fliegen flussaufwärts.

Auch Fische sind perfekt an das Leben im Wasser angepasst. Ihr stromlinienförmiger Körper, welcher den Wasserwiderstand minimiert, die Schuppen, die Flossen, die Atmung über die Kiemen, und auch das Seitenlinienorgan (ein Hautsinnesorgan, mit dem Änderungen des Wasserdrucks und der Strömung wahrgenommen werden) bieten optimale Voraussetzungen für das Leben unter Wasser. Auch Säugetiere, wie der Biber, sind ideal an das Leben in fließenden Gewässern angepasst. Ihr flach abgeplatteter Schwanz, die "Kelle", dient als Höhensteuer beim Tauchen. Um besseren Antrieb zu bekommen, sind zwischen seinen Zehen Schwimmhäute. Mit seinen Rodungen lässt er Waldlichtungen entstehen, baut Staudämme und Burgen. Er prägt somit das Landschaftsbild. Mit seinen Eingriffen wird der Wasserabfluss verlangsamt, mehr Wasser kann in das Grundwasser gelangen. Das ist besonders in heißen Sommern wichtig, damit die Pflanzen lange Trockenperioden überstehen.

Aber nicht nur der Biber beeinflusst das Ökosystem am Fluss. Alle Tiere und Pflanzen stehen in Beziehung zueinander und prägen den Flusslauf.

Nahrungsnetz in Gewässern setzen sich zusammen aus:

Algenaufwuchs oder organisches Material

Schnecken/ Insektenlarven

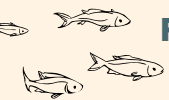
Kleine Fische

Größere Fische

Große Fische/ Reiher / Fischotter

Fragen Sie die Schülerinnen und Schüler, welche Tiere und Pflanzen sie an der Havel kennen. Auf der folgenden Seite finden Sie einen Überblick von Tieren und Pflanzen.

FISCHE



AAL, BITTERLING, KARPFFEN, RAPFEN, STEINBEISSER, SCHLAMPEITZGER, HECHT, WALLER, BARSCH, BLEI (BRASSE), ROTFEDER, PLÖTZE, SCHLEI, ZANDER

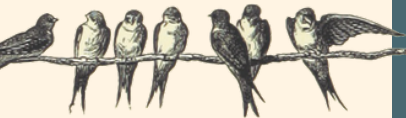
SÄUGETIERE

NUTRIA, ELBEBIBER, MOPSFLEDERMAUS, FISCHOTTER, GROSSES MAUSOHR, WASCHBÄR

INSEKTEN SCHNECKEN

GRÜNE MOSAIKJUNGFER, KLEINER FEUERFALTER, KÖCHERFLIEGE, KÖNIGSLIBELLE, PRACHTLIBELLE, STECHMÜCKE, TEICHLÄUFER, WASSERSPINNE, (ROTE) WASSERMILBE, SPITZSCHLAMMSCHNECKE, POSTHORNSCHNECKE

VÖGEL



BLÄSSHUHN, EICHELHÄHER, EISVOGEL, FISCHADLER, GRAUREIHER, GROSSTRAPPE, HÖCKERSCHWAN, KORMORAN, MEHLSCHWALBE, ROHRDOMMEL, ROTMILAN, SCHREIADLER, SCHWARZMILAN, SCHWARZSPECHT, SCHWARZSTORCH, SEEADLER, WIEDEHOPF, SEGGENROHRSÄNGER, STOCKENTE, TRAUERSEESCHWALBE

REPTILIEN AMPHIBIEN

MOORFROSCH, FLUSSKREBS, KREUZOTTER, KAMMMOLCH, EUROPÄISCHE SUMPFSCHILDKRÖTE, GELBBAUCHUNKE, SEEFROSCH, ZAUNEIDECHSE

PFLANZEN



WEIDEN, SUMPFDOTTERBLUME, SUMPF-SCHWERTLILIE, ERLEN, ROHRKOLBEN, SCHILFROHR, WEISSE SEEROSE, GELBE TEICHROSE, WASSERKNÖTERICH, FADENALGE, KLEINE WASSERLINSE, BLUTWEIDERICH

Dieses **Memory** soll einen Überblick über Tiere und Pflanzen geben, die es an der Havel und auch an anderen Fließgewässern gibt.

Teilen Sie die Klasse in mehrere Gruppen ein, und verteilen Sie die Karten. Zuvor brauchen Sie allerdings etwas Ausdauer, um alle Karten auszuschneiden. Damit die Karten länger halten, können Sie sie auf dickeres Papier drucken und laminieren.



TEICHLÄUFER

Diese ganz leichten Insekten können über das Wasser laufen. Ihre Beinchen stehen so weit auseinander und mit so viel Fläche auf dem Wasser, dass der Körper getragen werden kann. Sie fressen übrigens gern kleine Insekten, die auf dem Wasser landen.



SEEAHLER

Der Seeadler ist der größte Greifvogel Mitteleuropas. Seine Flügelspannweite beträgt bis zu 2,5 Meter und er wird bis zu 7 Kilogramm schwer. Die Männchen sind etwas kleiner. Man erkennt den Vogel gut an seinem gelben Schnabel, dem weißen Kopf und den hellen Schwanzfedern.



WEISSE SEEROSE

Die Weiße Seerose hat wunderschöne, sternförmige Blüten. Diese Blüten duften ganz süßlich. Allerdings ist die Pflanze für Menschen giftig. Unter Wasser reicht sie bis zu 2,5 Meter tief an den Grund.



BIBER

Der größte europäische Nager wird bis zu 30 kg schwer. Er mag langsam fließende oder stehende Gewässer. Der Eingang seiner Biberburg ist unter Wasser, zum Schutz vor Feinden. Da der Biber nicht klettern kann, nagt er an Bäumen und fällt sie. Er ist übrigens Vegetarier.



SCHILFROHR

Vielleicht habt ihr es schon mal gesehen: Manche Häuser sind mit Schilfrohr gedeckt. Man nennt diese Dächer Reetdächer. Aber nicht nur für den Menschen ist das Schilfrohr von Nutzen, denn auch die Vögel bauen gern ihre Nester zwischen den hohen Halmen.



KÖCHERFLIEGE

Köcher nennt man Behälter, etwa für Pfeile. Die Köcherfliege heißt so, weil sich die Larven im Wasser gern Behälter bauen, z.B. aus Steinen oder Muscheln. Die Larve verpuppt sich und die Fliege schlüpft dann an der Wasseroberfläche und fliegt los.



ZAUNEIDECHSE

Zauneidechsen lieben den Sommer. Sie sind nur etwa die Hälfte des Jahres aktiv. Im Winter sind sie in ihren Winterquartieren in Winterstarre. Ab März/ April kommen sie aus ihren Löchern gekrochen.



STOCKENTE

Sicherlich habt ihr schon Stockenten beobachtet. Aber wusstet ihr, dass die Männchen nur zur Paarungszeit ihr Gefieder verändern? Dann haben sie einen grünen oder blauen Kopf, einen gelben Schnabel und gelockte Schwanzfedern.



GEBÄNDERTE PRACHTLIBELLE

Die Gebänderte Prachtlibelle trägt ihren Namen aufgrund der auffälligen Flügelfärbung. Sie ist eine gesellige Libelle, die an Bächen und Flüssen zahlreich zu beobachten ist.



ROTFEDER

Die Rotfeder (mit lateinischem Namen: *Rutilus erythrophthalmus*) ist eine in Europa weit verbreitete Kaltwasserfischart. Namensgebend sind ihre rot gefärbten Flossen.



KORMORAN

Kormorane können super tauchen und fliegen. Oftmals sieht man sie am Ufer sitzen und ihre Flügel ausbreiten. Das machen sie, um ihre nassen Flügel zu trocknen. Sie brüten mit anderen Kormoranen zusammen. Man nennt diese Gruppen dann Kolonien.



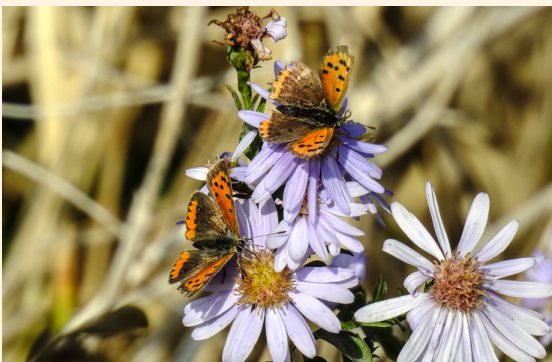
MOORFROSCH

Der Moorfrosch ist ein heimischer Frosch. Wie der Name schon verrät, lebt er gern dort, wo es nass ist, zum Beispiel im Moor oder an Gewässern. Wenn die Paarungszeit kommt, bekommt das Männchen eine blaue Farbe. Schön, oder?



KREUZOTTER

Die Kreuzotter gehört zu den Vipern. Ein typisches Merkmal der Vipern, an dem man sie auf den ersten Blick erkennen kann, sind ihre Augen: Die Pupillen bilden tagsüber einen senkrechten Schlitz.



KLEINER FEUERFALTER

Er bevorzugt offene oder locker bewachsene Landschaften. Männliche Individuen dieser Schmetterlingsart verteidigen ihr Territorium gegen andere männliche Kleine Feuerfalter.



HÖCKERSCHWAN

Der Name leitet sich ab vom kleinen Höcker auf der Stirn, oberhalb des Schnabels. Der Höckerschwan ist der am meisten verbreitetste Schwan in Deutschland.



NUTRIA

Das Fell der Bisamratten ist wasserabweisend und ist sehr dicht. Es schützt sie vor Kälte und Nässe. Ihre Baue liegen meist am Ufer, ihre Eingänge sind unter Wasser. Sie fressen Wasserpflanzen, Krebstiere, Schnecken und Muscheln.



BLÄSSHUHN

Um vom Wasser aus los zu fliegen, läuft das Blässhuhn über das Wasser. Es hat eine weiße Zeichnung auf dem Kopf und wenn es schwimmt, dann nickt es mit dem Köpfchen.



DROSSELROHRSÄNGER

Der Drosselrohrsänger fühlt sich in dicht bewachsenen Schilf- und Binsenflächen an Ufern und Gräben am wohlsten. Aufbruch ins Winterquartier ist im Herbst, der Drosselrohrsänger überfliegt dabei die Sahara. Im Mai kehrt er dann zurück.



BLUTWEIDERICH

Der Blutweiderich wächst vorwiegend an den Ufern stehender und fließender Gewässer, in Gräben und nassen Wiesen. Seine Blätter ähneln denen von Weiden.



GRAUREIHER

Oft steht er ganz lange reglos an einem Platz. Sobald er aber seine Beute entdeckt hat, schnappt er blitzschnell mit seinem Schnabel zu. Er sieht ein bisschen aus wie ein Storch, beim Fliegen hat er allerdings einen s-förmig gebogenen Hals.



POSTHORNSCHNECKE

Der Name, ihr könnt es euch denken, kommt von dem Schneckenhaus, das wie ein Posthorn aussieht. Im Winter versteckt sich die Posthornschncke im Bodenschlamm des Teiches. Sie hat übrigens rotes Blut - das hat sonst keine andere Schnecke!



WASCHBÄR

Eigentlich kommt dieses niedliche Tier aus Nordamerika. Waschbären schwimmen und klettern super. Sie sind Allesfresser. Mit ihrem Heißhunger sind sie eine Gefahr für viele Vögel und ihr Gelege.



SUMPFDOTTERBLUME

Diese Blume mag es, nasse Füße zu haben. Sie kommt an Bächen und Seen vor oder an Rändern von Gräben. Ihre Samen schwimmen auf dem Wasser und werden so weiter verbreitet. Für Weidetiere, aber auch den Menschen ist diese Pflanze giftig.

Hintergrundinformationen:

Menschen haben über Jahrhunderte Flüsse begradigt und sie in ein enges Korsett gezwungen. Das hatte schwerwiegende Folgen für die Auenlandschaft und Artenvielfalt an den Flüssen. So auch an der Havel. Seit einigen Jahren wird die Untere Havel wieder renaturiert. Das heißt konkret, dass auf 90 Kilometern Flusslänge 15 Altarme wieder zum Fließen gebracht wurden. Dazu kommen der Rückbau von Deichen sowie die Beseitigung von 71 Deckwerken auf 29 Kilometern, Auwälder entstehen neu und vieles mehr. Das 18.700 Hektar große Projektgebiet umfasst den gesamten Unterlauf der Havel, weitgehend in den Kreisen Havelland (Brandenburg) und Stendal (Sachsen-Anhalt). Das von Wiesen und Röhrichten geprägte, fast waldfreie Kerngebiet, in dem die Maßnahmen durchgeführt werden, ist 9.000 Hektar groß.

Durchgeführte Renaturierungsmaßnahmen an der Havel:

Beseitigung von Deckwerk

Das bedeutet, die Entfernung von mehrschichtigen Steinpackungen, die verhindern, dass sich ein natürliches Ufer bildet. Über alle Organismengruppen hinweg bis zur Bodenbildung und der Gewässergüte, bringt die Uferfreilegung die größten Effekte; kleinflächige Primärbiotope entstehen, die von kieslaichenden Fischarten und von seltenen Muscheln besiedelt werden.

Flutrinnen und Verwallungen

Deiche und Verwallungen – oft nur wenige Dezimeter hoch – werden entfernt, damit Fluss und Aue wieder eine Einheit bilden. Die periodischen Überschwemmungen nutzen Wiesenlaichern wie dem Hecht ebenso wie den Wiesenvögeln. Auch hier entstehen zusätzlich Primärbiotope wie Schlammlingsfluren oder Flutrasen.

Anschluss von Altarmen

Anschluss künstlich abgetrennter Altarme. Oft sind diese nur wenige Meter breit verfüllt, können also mit überschaubarem Aufwand wieder vom langsam verlandenden Stillgewässer zum durchströmten Fließgewässer werden.

Auenwald Wiederaufforstung

Mindestens 200 Hektar sollen mit Auenwald wieder aufgeforstet werden.

Staumanagement

Ein Wehr soll beseitigt werden. Dazu soll das Staukonzept überarbeitet werden.

Verteilen Sie die Arbeitsblätter und erklären Sie die Arbeitsblätter zum Thema "Renaturierung von Flüssen".

Verändert den Fluss so, dass er für viele Tiere und Pflanzen einen Lebensraum bieten kann.

- a) Schneidet die Symbole vom Arbeitsblatt 5 aus und klebt sie an den Fluss.
- b) Überlegt auch, was ihr von diesem Bild entfernen könntet, damit der Fluss wieder lebenswert für Tiere wird.
- c) Schreibt auf, welche Maßnahmen nötig sind, damit der Fluss wieder von vielen Bewohnern gern belebt wird:

.....

.....

.....

.....

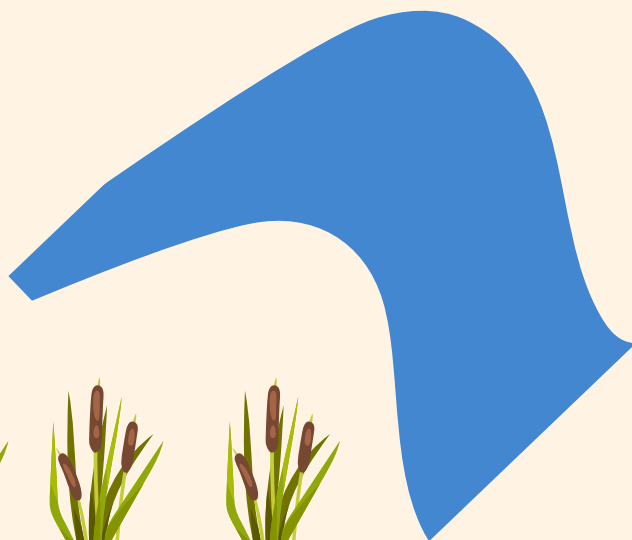
.....



TIERE UND PFLANZEN

ARBEITSBLATT: Renaturierung

5





Hintergrundinformationen:

Während der Völkerwanderung zog es schon ab 600 n. Chr. Gruppen von Slawen aus Böhmen, von der Weichsel und aus dem Vorland der Karpaten in das Havelland. Schon damals waren die Siedler Ackerbauern, Viehzüchter und Fischer. Die Havelwiesen waren beliebte und ertragreiche Ackerflächen und viele Berufsfischer lebten von den Erträgen aus der Havel. Im Zuge der Globalisierung bekamen viele Fischer Konkurrenz durch Importe von billigem Hochseefisch. Sinkende Fischbestände durch negative Umwelteinflüsse erschwerten den Fortbestand des alten Handwerksberufs zusätzlich. Durch künstliche Nachzucht und erhöhten Schutz der Fanggewässer ist es einigen Betrieben jedoch gelungen, bis heute zu überleben und weiterhin regionalen Fisch anzubieten. Viele Fischer haben zudem touristische Angebote und Erlebnisgastronomie in ihr Betriebskonzept integriert, um zukunftsfähig wirtschaften zu können.

Der Wassertourismus ist dabei gleichzeitig Fluch und Segen. Viele Einheimische und Touristen nutzen die Havel zur Erholung für Ausflüge, zum Baden oder Angeln. Dabei ist eine flächendeckende Versorgung mit Anlegestellen und Sanitäreinrichtungen wichtig. Leider kommt es immer mehr zu illegalen Aufenthalten und Übernachtungen in streng geschützten Biotopen, welche Tiere und Pflanzen an der Havel stören. Ein achtsamer Umgang mit dem empfindlichen Naturraum der Havel ist notwendig, so dass die Flusslandschaft weiterhin attraktiv für Menschen, Tiere und Pflanzen bleibt.

Eine intakte und natürliche Flusslandschaft ist Voraussetzung für ein stabiles Ökosystem. Die Havel lässt sich im Übergang von der Barben- zur Brachsenregion einordnen. Karpfen und Schleien sind häufige und beliebte Friedfische bei Anglern der Region, Barsch und Zander hingegen häufige Raubfische. Störe und Aale sind eher seltene Fischarten, da sie vom Meer zur Havel bzw. von der Havel zum Meer wandern müssen, um sich fortzupflanzen. Um das Vorkommen der wandernden Arten zu sichern, müssen Stauanlagen umgestaltet und Fischwanderhilfen gebaut werden.

Doch nicht nur die ökologische Durchlässigkeit ist entscheidend für ein gesundes Tier- und Pflanzenvorkommen. Die Wasserqualität mit hohem Sauerstoffgehalt, wenig Algenwuchs und angepasster Fließgeschwindigkeit ist zudem ein wichtiger Faktor. Je langsamer das Wasser fließt, desto mehr kann sich nährstoffreicher Schlamm auf dem Grund ablagern. Es entsteht immer mehr Bewuchs und auch das Algenwachstum steigt an. Langsam fließende Gewässer heizen sich leichter auf, wodurch weniger Sauerstoff gebunden werden kann. Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft können dies noch verstärken. Kommt es zu Sauerstoffarmut droht ein Fischsterben. Landnutzer der Havelauen sind daher angehalten, umweltverträglich zu wirtschaften.



Aufgabenstellung:

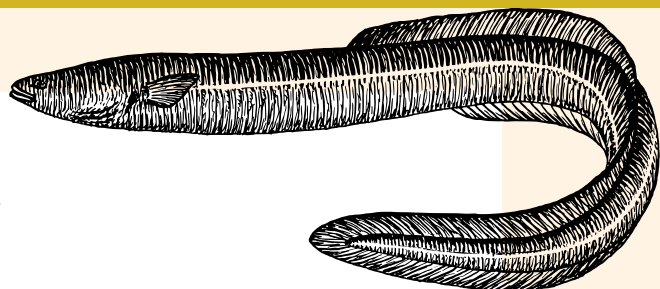
Mit der folgenden Übung sollen sich die Schülerinnen und Schüler in die Lage der Havelbewohner:innen versetzen und herausarbeiten, wie eine "gemeinsame Havel" aussehen könnte. Das Finden von Kompromissen und das empathische Einfühlen in die einzelnen Charaktere stehen hier im Vordergrund.

Zunächst werden Steckbriefe (6a - 6d) verteilt, welche einzelne Charaktere beschreiben, die an oder in der Havel leben. Nach dem Lesen können noch kurz Verständnisfragen geklärt und kleine Anregungen und Tipps gegeben werden. Anschließend finden sich immer Gruppen mit jeweils einem Stellvertreter der Havelbewohner:innen zusammen. Es folgt eine kurze Vorstellungsrunde in den Gruppen. Gemeinsam kann dann diskutiert werden, welche Bedürfnisse die Havelbewohner:innen haben und wie man sie am besten umsetzen könnte.

Auf einem leeren Blatt wird danach gemeinsam ein Flusslauf gestaltet, der die einzelnen Bedürfnisse und Lieblingssorte der Havelbewohner:innen zeigt. Abschließend können einzelne Gruppen "ihre gemeinsame Havel" vorstellen.

Anmerkung:

Um die Komplexität der Aufgabenstellung für jüngere Schülerinnen und Schüler zu vereinfachen, kann die Diskussion und Kompromissfindung weggelassen werden und lediglich ein gemeinsames Bild mit den Havelbewohner:innen gemalt werden.



STECKBRIEF FISCH

NAME: **Ali Aal**
(Europäische Flussaal)

ALTER: 11

DAS MAG ICH: Ich liebe es, lange Strecken zu schwimmen! Dabei ist es mir ganz egal, ob ich im Salz- oder Süßwasser bin. Im August will ich mich endlich auf meine bisher größte Reise machen. Ich plane, mit meinen Freunden von der Havel bis in den Nordatlantik zu schwimmen. Dort treffe ich dann auch meine Freunde und Verwandten aus Nordamerika! Das wird ein Spaß!

DAS MAG ICH NICHT: Oft bauen die Menschen Hindernisse, die uns auf unserer Reise ins Meer den Weg versperren. Wie sollen wir Aale denn ohne Füße an einer Schleuse oder einem Wehr vorbeikommen? Außerdem mag ich es nicht, wenn die Menschen die Flüsse begradigen und die schönen Höhlen zwischen den Steinen verschwinden. Wo soll ich mich denn tagsüber verstecken?

LIEBLINGSORT:

Die Sargasso-See bei Nordamerika, wo ich Aale aus aller Welt treffen kann. Davon erzählte mir schon meine Mutter und meine Oma! Das muss der schönste Ort der Welt sein! Ich freue mich schon auf meine Reise dort hin.



Links sieht man das Wehr der Havel in Gülpe. Rechts sieht man eine Fischtreppe, mit der Fische am Wehr vorbei schwimmen können.



STECKBRIEF FISCHER

NAME: **Fritze Bollmann**

ALTER: 36

DAS MAG ICH: Früh morgens, wenn alle anderen noch schlafen, beobachte ich gern den Nebel auf den Havelwiesen. In den ruhigen Altarmen und auf den Wiesen der Havel übernachteten die Graugänse und Kraniche. Ich sehe sie morgens oft zum Fressen auf die Felder fliegen. Einfach schön.

DAS MAG ICH NICHT: Urlauber, die mit ihren Wohnmobilen ohne Erlaubnis am Fluss stehen, laut sind und ihren Müll da lassen. Das stört die Fische, Vögel und andere Tiere an der Havel. Wofür gibt es denn schließlich Stellplätze für Wohnmobile in den Dörfern?

Außerdem verschwinden immer mehr Fische, weil immer mehr Düngemittel und Pestizide von landwirtschaftlichen Flächen ins Grundwasser und in die Havel gelangen. Das stört viele Lebewesen, die klares nährstoffarmes Wasser brauchen. Wie soll ich in Zukunft da noch genug Fisch fangen? Ich lebe schließlich vom Fischfang und möchte später die Fischerei meines Vaters übernehmen.

LIEBLINGSORT:

Der Beetzsee bei Brandenburg an der Havel. Das ist ein Fleckchen Erde! Einfach himmlisch! Zum Fisch fangen fahre ich ab und an aber auch mal nach Pritzerbe. Da ist die Havel noch natürlich und es gibt schöne ruhige Stellen.



STECKBRIEF BOOTSFAHRER

NAME: **Harry Schulze**

ALTER: 58

DAS MAG ICH: Fast jeden Sonntag fahre ich mit meiner Frau und den Enkelkindern mit dem Boot raus auf den Hohennauener See! Mensch, das ist immer ein Spaß! Wir packen uns Badesachen ein und erkunden die schönsten Badestellen am See. Meine Enkel finden es auch immer spannend, wenn wir für eine längere Fahrt in Rathenow die Schleuse passieren müssen. Ich finde es gut, dass es viele Anlegestellen an der Havel gibt, sodass man auch mal eine Pause an Land machen kann.

DAS MAG ICH NICHT: Zu flache, unübersichtliche Bereiche im Wasser, wo ich mich vielleicht noch mit meinem Boot festfahren könnte. Von mir aus könnten die Fahrrinnen im Wasser viel mehr ausgebaut sein, dass ich schön schnell überall hin fahren kann. Ich weiß, leider geht das oft nicht, weil man ja auch auf die Tiere und Pflanzen achten muss.

LIEBLINGSORT:

Die Eisdiele am Hohennauener See! Da kann man mit seinem Boot anlegen, die Kinder können auf dem Spielplatz spielen und meine Frau und ich können die anderen Boote beobachten. Wer braucht da schon das Mittelmeer?



STECKBRIEF LANDWIRTIN

NAME: **Katrin Müller**

ALTER: 39

DAS MAG ICH: Es macht mir große Freude, meine Rinder im Frühsommer auf die frischen Havelwiesen zu bringen. Man sieht auch ihnen die Freude richtig an! Die vielen unterschiedlichen Gräser und Kräuter schmecken den Rindern gut und sind gleichzeitig noch gesund. Dadurch ist die Milch reich an Nährstoffen und auch das Fleisch bekommt eine hohe Qualität.

DAS MAG ICH NICHT: Bei starkem oder andauerndem Regen tritt die Havel oft über die Ufer. Es fehlt in unserer Gegend einfach noch an Altarmen und anderen Ausweichmöglichkeiten für das viele Wasser. Dadurch werden unsere Weiden unbenutzbar und wir müssen unsere Rinder auf andere Weiden oder wieder in den Stall bringen. Das mag ich überhaupt nicht.

LIEBLINGSORT:

Auf unserem Heuboden haben wir eine Dachluke, von der aus man einen weiten Blick auf unsere Havelwiesen hat. Die schönste Zeit ist zum Sonnenuntergang, wenn die Sonne oft rot hinter den großen Silberweiden verschwindet.

LINKS UND QUELLEN

LITERATUR:

- Heiko Bellmann (2020): Welches Insekt ist das? Kosmos-Naturführer. Über 450 Insekten Europas. Franckh-Kosmos Verlag-GmbH & Co. Kg. Stuttgart.
- Michael Chinery (1986): Pareys Buch der Insekten. Ein Feldführer der europäischen Insekten. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin.
- Josef H. Reichelt (2021): Fluss Natur Ein faszinierender Lebensraum im Wandel. oekom Verlag. München.
- Anita van Saan (2002): 365 Experimente für jeden Tag. Moses Verlag. Kempen.
- Carola von Kessel, Thomas Müller (2017): 50 heimische Tiere und Pflanzen an Bach und Teich bestimmen. Moses Verlag. Kempen.

ONLINE-QUELLEN:

- <https://www.angelstunde.de/havelseen/>
- <https://brandenburg.nabu.de/tiere-und-pflanzen/insekten-und-spinnen/index.html>
- <https://www.kindernetz.de/wissen/tierlexikon/steckbrief-aal-100.html>
- <https://kinder.wdr.de/tv/die-sendung-mit-der-maus/av/video-sachgeschichte-wie-laeuft-der-wasserlaeufer-uebers-wasser--100.html>
- https://mluk.brandenburg.de/media_fast/4055/3_2016_01_28_SH_Fischfauna_Zahn.pdf
- <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/insekten-und-spinnen/sonstige-insekten/15388.html>
- <https://www.najuversum.de/gewaesser/insekten-und-spinnentiere/>
- <https://www.planet-schule.de/wissenspool/lebensraeume-im-bach/inhalt/hintergrund/wasserqualitaet.html>
- <https://www.umweltbildung-berlin.de/fileadmin/img/PDF/Wasser/Bach-Land-Fluss.pdf>
- <https://www.uni-goettingen.de/de/fauna+und+pilzflora/536142.html>
- <https://www.waldzeit.ch/tiere/kleintiere-in-stehenden-gewaessern/>
- <https://www.wertachnatur.de/videos/wasserinsekten.html>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Käfer>
- <https://www.umweltbundesamt.de/wasserrahmenrichtlinie>

BILDNACHWEIS

Memory:

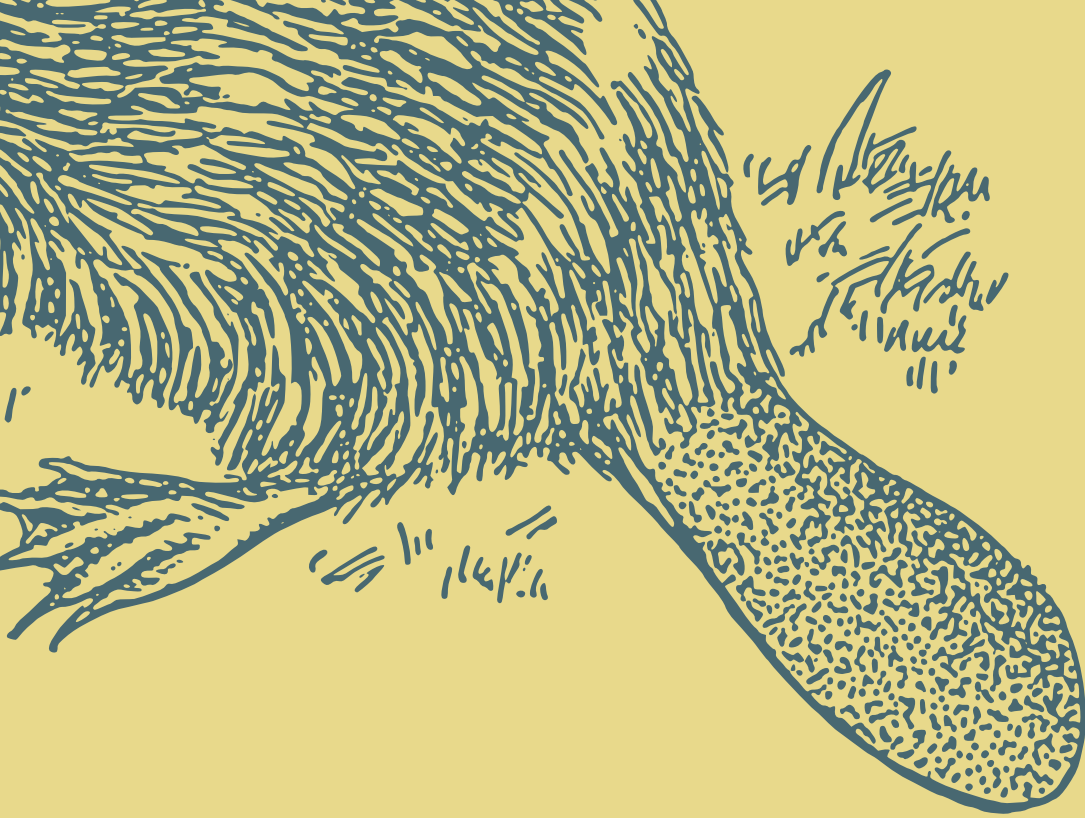
Teichläufer. Steffen Jung, NABU.
Seeadler. Klemens Karkow, NABU.
Weiße Seerose. Klemens Karkow, NABU.
Elbebiber. Klemens Karkow, NABU.
Schilfrohr. Helge May, NABU.
Masken-Köcherfliege. Thomas Behrends, NABU.
Zauneidechse. Oscar Klose, NABU.
Stockente. Marco Sommerfeld, NABU.
Gebänderte Prachtlibelle. Thomas Becker, NABU.
Rotfeder. Ingo Ludwichowski, NABU.
Kormoran. Kathy Büscher, NABU Rinteln.
Moorfrosch. Klemens Karkow, NABU.
Kreuzotter. Andreas Schüring, NABU.
Kleiner Feuerfalter. Kathy Büscher, NABU Rinteln.
Höckerschwan. Kathy Büscher, NABU Rinteln.
Nutria. Kathy Büscher, NABU Rinteln.
Blässhuhn. Marc Scharping, NABU.
Drosselrohrsänger. Marco Sommerfeld, NABU.
Blutweiderich. Marco Sommerfeld, NABU.
Graureiher. Kathy Büscher, NABU Rinteln.
Posthornschncke. Ingo Ludwichowski, NABU.
Waschbär. Steffen Zibolsky, NABU.
Sumpfdotterblume Havelwiesen. Klemens Karkow, NABU.

Sonstige:

Havelwehr Garz und Fischtreppe. Klemens Karkow, NABU.

Alle Zeichnungen: www.canva.com.





STADT
— LAND
FLOSS