



Schiffahrtsfibel

Wasser- und Schiffahrtsschule für
das nordwestdeutsche Kanalnetz
und das Weserstromgebiet



**LERNEN.
HANDELN.**
GEMEINSAM
ZUKUNFT GESTALTEN.



Bildung für
nachhaltige
Entwicklung



Die vorliegende Schifffahrtsfibel basiert zum Teil auf der von der Regierung von Unterfranken im Rahmen der Wasserschule Unterfranken herausgegebenen Schülerfibel. Wir danken der Regierung von Unterfranken für die freundliche Unterstützung.

Regierung von Unterfranken



Wir danken dem Bundesverband Öffentliche Binnenhäfen e. V., der bayernhafen Gruppe und dem Hafen Trier für die Ausarbeitung der Themenbereiche Binnenhäfen und Logistik. Bei Fragen hierzu wenden Sie sich bitte an:



BUNDESVERBAND
ÖFFENTLICHER
BINNENHÄFEN e. V.

Bundesverband Öffentlicher
Binnenhäfen e. V.
www.binnenhaefen.de



bayernhafen
Gruppe

bayernhafen Gruppe
www.bayernhafen.de



HAFEN
TRIER

Trierer Hafengesellschaft mbH
www.hafen-trier.de

Bildnachweis: Bundesanstalt für Wasserbau (BAW): U1, 12u, 14or, 15ol, 15or, 25mu, 27mu, 28, 29 um; 31 or, 33 ol, 33u, Regierung von Oberfranken: 3o, 12m; Regierung von Unterfranken: 3ml, 15ul; J_Acker/Pixelio: 3u; slicer/Pixelio: 4o; Creative-Collection: 4u, 5, 8l, 8r; O. Schreiter: 6l; Pro Natur: 6r, 10mr; johas – stock.adobe.com: 7l; Polylooks: 7r; K. Schubert: 8m, 26; WWA Bad Kissingen: 10l; Dreiuicker/pixelio: 10ml; Deutscher Wetterdienst (DWD): 11; Kurt Möbus: 12o; Andrea Izzotti – stock.adobe.com: 13l; Regis Gontier – stock.adobe.com: 14ul; blende8_11 – stock.adobe.com: 25o; Arnold Paul: 29l; Liebthal/pixelio.de: 34 or; bayernhafen: 39o, 41ul, 41ur; Harald Richter – stock.adobe.com: 40; Kara – stock.adobe.com: 40; Marco Becker – stock.adobe.com: 40; LVDESIGN – stock.adobe.com: 40; travelguide – stock.adobe.com: 40; photowahn – stock.adobe.com: 40; N-Komm UG: 42ul; Ibfisch/pixelio: 44o; mauritius-images: 47mr; Alle weiteren Bilder: Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV); Illustrationen: Johannes-Christian Rost

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
Wasser- und Schifffahrtsschule	2
Das Leben ist nass!	3
Zaubervorstellungen – Eintritt frei	4
Ohne Meer geht nichts mehr	8
Alles fließt auch nach oben	9
Regen – na und!	10
Alles im Fluss	12
Bäche und Flüsse – Heimat für viele	13
Wasserstraßen und Wasserkraft: Menschen am Fluss ..	15
Straßen aus Wasser	17
Flüsse und Kanäle als Wasserstraßen	18
Wasserstraßen verbinden Europa	20
Ausmalbild Wasserstraße	22
Der Rhein – die verkehrsreichste Wasserstraße Europas	24
Dortmund-Ems-Kanal – Verbindung des Ruhrgebiets mit der Nordsee	26
Mittellandkanal – Vom Rhein bis zur Elbe	28
Elbe-Seitenkanal - Anbindung der norddeutschen Häfen an das Binnenwasserstraßennetz	30
Weser - Schifffahrtsweg vom Anfang bis zur Nordsee	32
Binnenschifffahrt – sicher und umweltfreundlich	34
Rätsel „Wasserstraßen und Schifffahrt“	35
Was transportieren Binnenschiffe?	36
Treffpunkt Binnenhäfen	38
Welche Schiffe fahren auf unseren Flüssen?	42
Klimawandel – was ist das?	44
Wie verändert der Mensch das Klima?	46
Spiel „Von Köln nach Lübeck“	47

Stell dir vor, du willst von Duisburg nach Hamburg reisen ...

Wie wäre es mit einer **Schiffsreise**?

Zugegeben: Bahn und Auto sind schneller. Für die in Luftlinie gemessene 321 Kilometer lange Strecke braucht man mit der Bahn dreieinhalb Stunden, mit dem Auto rund vier Stunden und mit dem Schiff fast zwei Tage. Die Erlebnisse einer Schiffsreise werden jedoch unvergesslich bleiben.

Seit Jahrtausenden reisen Menschen auf Flüssen und Kanälen und transportieren auf ihnen ihre Güter. Im Mittelalter waren Flüsse die sichersten Verkehrswege. An Elbe und Weser liegende Städte wie Hamburg, Magdeburg und Bremen sind heute noch Zeugen für die Bedeutsamkeit der Flüsse für den Handel. Außerdem boten sie fast alles, was man zum Leben brauchte: nicht nur Arbeit, sondern auch Trinkwasser und Nahrung. Der Lauf der großen Flüsse auf ihrem Weg zum Meer wird geprägt durch die natürlichen landschaftlichen Gegebenheiten mit Gebirgen und Tälern. Die durch den Menschen geschaffenen **Kanäle**, wie zum Beispiel der von West nach Ost verlaufende Mittellandkanal, schaffen wichtige Verbindungen zwischen den Flusssystemen. So ist es auf einmal möglich, mit dem Schiff vom Rhein bis zur Elbe zu fahren.

Auf deiner Reise kommst du auch an zahlreichen Schleusen vorbei, die dafür sorgen, dass Schiffe immer ausreichend Wasser unter dem Kiel haben und für eine reibungslose Verbindung zu anderen Wasserstraßen sorgen. Auf einer Schiffsbrücke überquerst du auf dem Mittellandkanal die Wasserstraße Weser. Verbindungskanäle sorgen dafür, dass Schiffe an dem Wasserstraßenkreuz Minden auf die Weser einbiegen können. Noch spektakulärer wird es auf dem Elbe-Seitenkanal bei Lüneburg. Hier transportiert ein Schiffshebewerk



dein Schiff und dich senkrecht 38 Meter in die Höhe, damit du dann weiter auf der Elbe zu deinem Zielort Hamburg fahren kannst.

Eine Vielzahl von unterschiedlichen Schiffen kommt dir entgegen: Containerschiffe und Spezialschiffe, die bis zu 600 neue Autos zu den großen Seehäfen bringen können. Sogar die russische Weltraumfähre Buran reiste auf ihrem Weg in ein Museum zu Wasser. Doch am häufigsten begegnen einem Binnenschiffe, die Waren transportieren, zum Beispiel Getreide oder Chemikalien. Ein einziges Binnenschiff kann so viel transportieren wie 150 Lkw oder 75 Eisenbahnwaggons! Verblüffend eigentlich, dass solche Kolosse überhaupt schwimmen und nicht untergehen.

Vom Schiff aus kannst du auch viele verschiedene Tiere und Pflanzen entdecken. Am Ufer lauern Graureiher auf unvorsichtige Fische und Blässhühner brüten auf ihren schwimmenden Nestern. Selbst die von Menschenhand geschaffenen Kanäle haben sich über die Zeit zu wertvollen Gebieten für die Natur entwickelt. Fachleute bemühen sich darum, dass ihre **Lebensräume** neben der Schifffahrt mit all ihren Schleusen und Wehren erhalten bleiben.

Aber jetzt: Leinen los! Genieße die Reise in die Welt der Flüsse und der Schifffahrt und viel Spaß beim Entdecken und Forschen!

Wasser- und Schifffahrtsschule



Sicher hast du schon einmal an einem Fluss, Kanal oder auf einer Brücke gestanden und Schiffe beobachtet: tiefliegende Frachtschiffe, moderne Autotransporter oder schicke weiße Ausflugschiffe. Vielleicht hast du dich gefragt, was diese Schiffe geladen haben oder wohin sie unterwegs sind.

Manche der Schiffe haben eine weite Reise vor oder schon hinter sich. Sie fahren durch verschiedene Länder Europas und transportieren alles, was wir zum Leben brauchen: Rohstoffe für unsere Industrie, Getreide für unser Brot, T-Shirts und Schuhe, aber auch sehr große Dinge wie Rotoren für Windkraftanlagen.

Die Schifffahrt auf unseren Flüssen und Kanälen in Deutschland ist etwas ganz Besonderes. Es lohnt sich, einmal genauer hinzuschauen und Fragen zu stellen.

Was macht einen Fluss zur **Wasserstraße**? Warum schwimmt ein Schiff? Was ist ein Kanal? Wer ist verantwortlich dafür, dass unsere Wasserstraßen jederzeit sicher befahren

werden können? Darauf und auf viele andere interessante Fragen über Wasser, Wasserstraßen und Schifffahrt gibt die Wasser- und Schifffahrtsschule Antwort. Wir möchten dich dazu einladen, die Faszination von Wasser und Schifffahrt mit viel Spaß, Experimenten und spannenden Fragen näher kennenzulernen. Wir wollen dir auch zeigen, dass Schiffe umweltfreundlicher als Lkw und unsere Wasserstraßen vielfältige Lebensräume für Tiere und Pflanzen sind. Probiere, mit kleinen Versuchen selbst herauszufinden, was der Treibhauseffekt bedeutet oder was der Wasserkreislauf ist.

Damit Güter-, Fahrgast- und Freizeitschifffahrt rund um die Uhr auf unseren Flüssen und Kanälen **sicher** fahren können, muss eine Wasserstraße aber auch kontrolliert oder repariert werden. Wir von der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes kümmern uns um all diese Dinge. So sorgen wir zum Beispiel dafür, dass die Schiffe ausreichende Wassertiefen vorfinden und dass Schleusen und Wehre jederzeit funktionieren. Außerdem helfen wir mit, dass Fische und Tiere in und an unseren Wasserstraßen gut leben können. Wir bauen zum Beispiel für Wanderfische Fischaufstiegshilfen, damit diese vom Meer in ihre Laichgebiete schwimmen und dabei Hindernisse wie Wehre überwinden können. Zudem entfernen wir Uferverbauungen, damit ein Fluss sein Ufer soweit wie möglich wieder selbst gestalten kann.

Wir wünschen dir mit unserer Wasser- und Schifffahrtsschule viel Spaß beim Lesen, Nachfragen und Experimentieren!

Deine Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

Das Leben ist nass!

Wenn Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler darüber nachdenken, auf welchen Planeten Leben denn überhaupt möglich sein könnte, dann sind sie schnell bei immer derselben Frage: Gibt es da Wasser? Denn ohne Wasser kein **Leben**. Oder, etwas vorsichtiger ausgedrückt, unsere Fantasie – auch die wissenschaftliche Fantasie – ist überfordert, wenn wir uns Leben ohne Wasser vorzustellen versuchen.

Es fängt schon damit an, dass jeder lebendige Körper zu einem großen Teil aus Wasser besteht. Und dieses Wasser ist nicht nur spannend, es hat auch Spannung: Oberflächenspannung. So etwas wie eine tragende Wasserhaut bedeckt jede Pfütze, jeden Teich. Und auch die Art und Weise, wie sich Gewässer im Winter mit Eis bedecken, ist weitaus raffinierter als man denkt.

Wasser hat auf allen Kontinenten die Erdoberfläche geformt. Und auch im ganz Kleinen stecken Wunder: Wer einen Tropfen Wasser aus einem Teich oder Bach unter einer starken Lupe betrachtet, kommt aus dem Staunen über das vielfältige Leben nicht mehr heraus.



Ohne Wasser hätte unser Planet heute die 22-fache Oberflächentemperatur, die Atmosphäre den 60-fachen Luftdruck und die 3.000-fache Menge an Kohlendioxid – aber nur Spuren von Sauerstoff. Die Erde wäre so lebensfeindlich wie die Venus. Kein Gedanke an Leben!

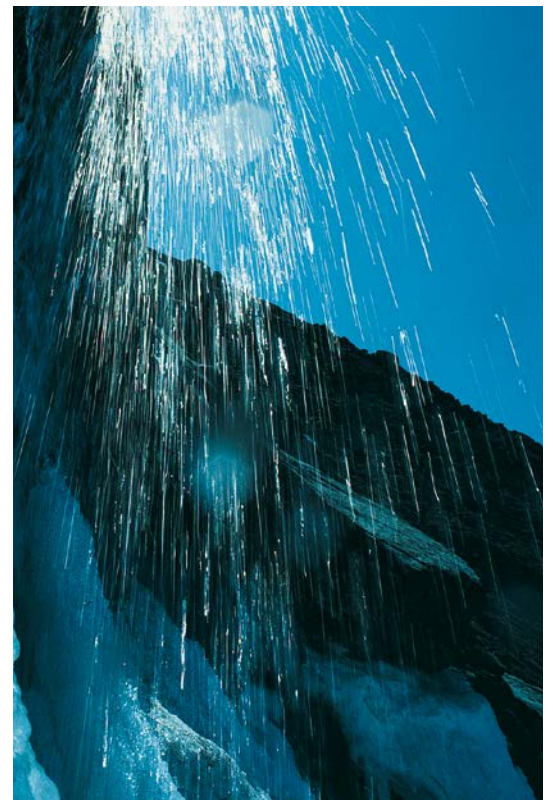
Zaubervorstellungen – Eintritt frei

Eine gefüllte Badewanne, Bodennebel im November, Hagel im April, Schnee im Januar und Schäfchenwolken im August. Und alles ist dasselbe: Wasser.

Wasser kommt in der Natur in allen drei Aggregatzuständen vor: fest, flüssig und gasförmig. Bei 0 °C gefriert Wasser zu **Eis** und bei 100 °C wird es zu **Wasserdampf** – jedenfalls ist das bei uns im Flachland so. Auf dem Mount Everest allerdings, wo der Luftdruck nur noch ein Drittel so hoch ist wie bei uns, würde Teewasser schon bei 70 °C kochen. In den heißen Quellen der Tiefsee wiederum erhitzt sich Wasser auf mehrere Hundert Grad, ohne zu verdampfen: Der Druck ringsum ist einfach zu hoch und zwingt die glühendheiße Brühe dazu, flüssig zu bleiben.

Wasser ist immer für eine Überraschung gut. Andere Flüssigkeiten dehnen sich bei Wärmezufuhr zwischen 0 °C und 4 °C aus. Wasser hingegen verdichtet sich. Deswegen ist Eis weniger dicht als Wasser und schwimmt an der Oberfläche. So gefrieren Gewässer im Winter von oben her zu. Pflanzen und Tiere können darunter überleben.

Wieso kann Wasser perlen oder wie eine halbierte Kristallkugel auf einem Blatt liegen? Die Oberflächenspannung der Wasseroberfläche macht's möglich.



In Gebirgen nehmen oft Bäche, Flüsse und Ströme ihren Anfang. So ist es zu einem erheblichen Teil Wasser aus den Alpen, das der Rhein in die Nordsee abliefern.



Der höchste Wasserfall der Erde rauscht in Venezuela in die Tiefe. Der Salto Ángel (Engelsfall) ist 979 Meter hoch.

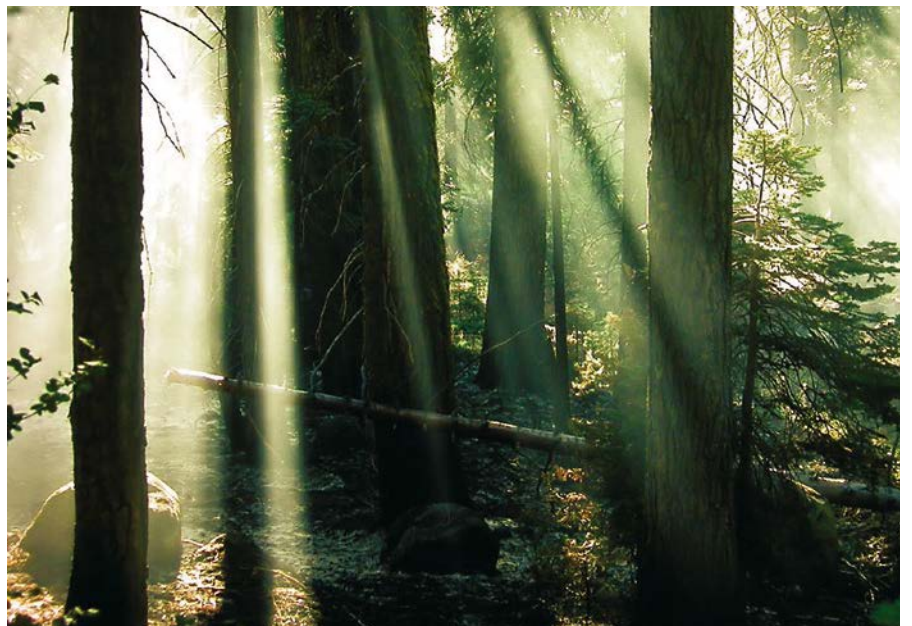
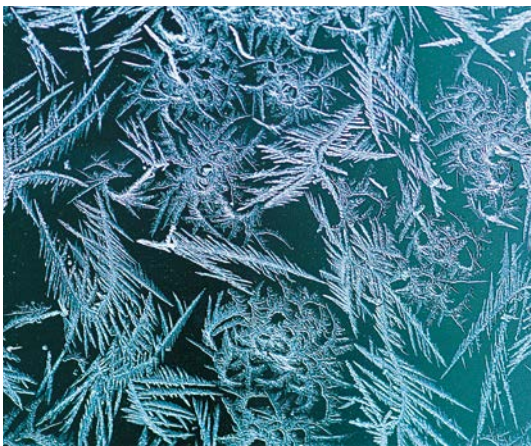
Der Wasserfall mit der größten Wassermenge aber ist der Boyomafall im Kongo: In jeder Sekunde donnern hier rund 17.000.000 Liter zu Boden.

In einem Schnapsglas voll Wasser sind 602.000.000.000.000.000.000.000 Moleküle. Ausgesprochen sind das sechshundertzwei Trilliarden.

Raureif, Eisblumen und Eiskristalle gibt es in vielen faszinierenden Formen.

Zu Wolken geformt zieht das verdunstete Wasser übers Land. Gäbe es diese „Luftbrücke“ nicht, würden die Kontinente zu lebensfeindlichen Einöden vertrocknen.

Wälder verdunsten Feuchtigkeit und speichern Regenwasser in der oberen Erdschicht. Gesunde Wälder sind deshalb wichtig für das Grundwasser.



Luftblasen im Eis formen sich zu kleinen schwimmenden Türmchen. Weil Eis leichter ist als Wasser, schwimmt die winterliche Haut unserer Gewässer auf der Oberfläche.



Die Ozeane sind die entscheidenden Klimamacher auf der Erde. Gäbe es diese gigantisch großen Wasserflächen nicht, wäre das Klima auf den Kontinenten für uns unerträglich.



Wie kriegt man eine Kartoffel dazu,
im Wasser zu schweben?

Du brauchst: ein Glas, Salz, Kartoffeln verschiedener Größe.

Lege die Kartoffel ins Wasser – sie geht unter. Rühre Salz in das Wasser, lasse dir dabei Zeit, bis sich das Salz vollständig aufgelöst hat. Gib soviel Salz dazu, bis die Kartoffel gerade schwimmt. Fülle nun sehr vorsichtig am Rand etwas frisches Wasser nach, bis die Kartoffel im Wasser schwebt. Probiere das gleiche Experiment mit unterschiedlichen Kartoffeln aus.

Was fällt dir dabei auf? Tipp: Es ist nicht leicht, die richtige Menge zu finden. Notfalls musst du nachsalzen oder Wasser hinzugeben.



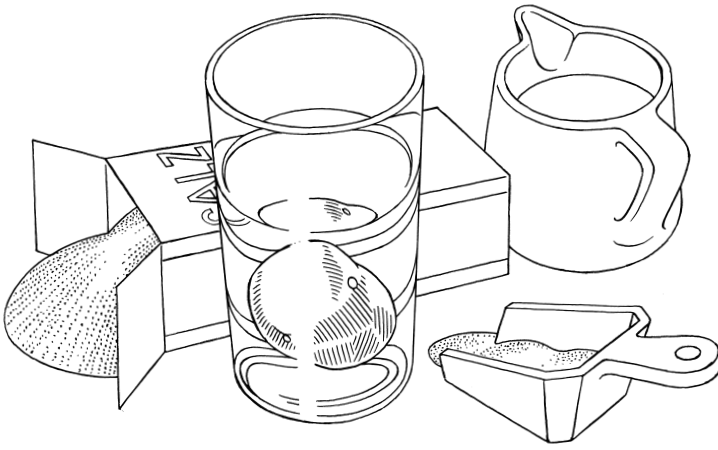
Die übers Wasser gehen

Wasser hat eine „Haut“: Es besitzt eine hohe Oberflächenspannung, da Wasserteilchen sich gegenseitig stark anziehen. Dadurch können Spezialisten wie **Wasserläufer** auf der Wasseroberfläche gut leben, wo andere chancenlos sind. In jedem Tümpel finden sich ein paar dieser Zauberer. Sie sprinten über den Wasserspiegel, als hätten sie Parkettboden unter sich. Mit ihren wie Ausleger flach ausgebreiteten Mittel- und Hinterbeinen und den breiten Borstensäumen an den Füßen können diese Leichtgewichte tatsächlich auf dem Tümpel spazierengleiten, ohne nass zu werden. Zauberhaft!



Wasser zeichnet Landkarten

„Steter Tropfen höhlt den Stein“, sagt ein Sprichwort – und es stimmt: Wasser hat die Welt, die wir kennen, ganz entscheidend gestaltet. Wasser hat tiefe Täler und Höhlen gegraben, Gletscher haben die Erdoberfläche gefurcht und Gestein zu Sand zerrieben. So hat Wasser dazu beigetragen, dass Hochgebirge im Laufe der Jahrtausende zu Hügeln schrumpften. Und schließlich hat Wasser, das in Felsspalten zu Eis erstarrte, ganze Gebirgswände gesprengt. Wasser als Sprengstoff? Ja, denn gefroren braucht Wasser mehr Platz als flüssig.



Wasser trägt

Riesige Containerschiffe aus Metall schwimmen, obwohl doch jede kleine Münze, die auch aus Metall besteht, untergeht. Wie kommt das? Ein Containerschiff ist im Grunde nichts weiter als eine ziemlich dünne Stahlhülle mit einer Menge Luft darin. Auch wenn es auf den ersten Blick nicht so aussieht: Das „bisschen“ Stahl mit der Riesenmenge Luft ist leichter als die verdrängte Menge Wasser. Und weil das so ist, schwimmt das Schiff auf dem Wasser. Das nennt man **Auftrieb**. Würdest du die Luft weglassen, indem du zum Beispiel den Stahlrumpf mit einer Presse zu einem Klumpen zusammendrückst, würde der Stahlbrocken sofort auf den Grund plumpsen.

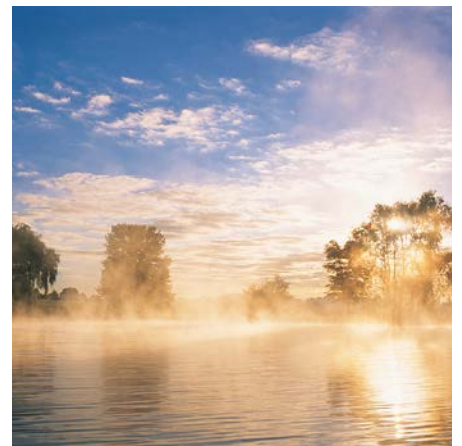


Wasser arbeitet

Der erste Mensch, der auf die Idee kam, dass er vorbeiströmendes Wasser für sich arbeiten lassen könnte, war ein Genie – auch wenn sein Name in keinem Geschichtsbuch steht. Die ersten Wasserschöpfräder haben sich vermutlich vor rund 3.200 Jahren gedreht.

Es ging und geht immer darum, die Kraft (Energie), die in bewegtem Wasser steckt, so einzufangen und umzulenken, dass man sie für sich einspannen kann. Die Kraft des Wassers kann zum Beispiel etwas zermahlen, Getreide vor allem, aber auch Kohle, Gestein und vieles andere. Sie kann auch Hämmer und Sägen in Bewegung setzen. In Holland kann man noch eine Mühle besichtigen, in der farbhaltige Stoffe bis auf Pulverform zerstoßen wurden: eine Farbmühle für den Malbedarf, von denen es früher viele gab. Heute gewinnen wir mit **Wasserkraft** vor allem Strom für einen Teil der Haushalte und das ganz ohne Abgase.

Ohne Meer geht nichts mehr



Gut zwei Drittel der Erde sind mit Wasser bedeckt! 1,38 Milliarden Kubikkilometer Wasser gibt es auf der Erde. Wollte man diese Menge in einer Wassersäule unterbringen, deren Durchmesser ungefähr Deutschland an der breitesten Stelle entspricht (also circa 600 Kilometer), müsste die Säule rund 4.800 Kilometer hoch sein! Das klingt nach unerschöpflichen Vorräten, doch nur 2,6 Prozent des weltweit vorhandenen Wassers sind **Süßwasser** und nur 0,3 Prozent davon sind als Trinkwasser nutzbar. Knapp 80 Prozent des gesamten Süßwassers auf der Erde sind zu Schnee und Eis gefroren, ungefähr ein Prozent schwebt als Wasserdampf durch die Luft und nur rund 20 Prozent bilden die Gewässer und das Grundwasser.

Wolken können aussehen wie bewegliche Gebirge. Und doch sind sie leichter als federleicht; sie sind nichts als zusammengeballter Wasserdampf. Die Zauberkraft, die diese Verwandlung von Wasser zuwege bringt, kommt von der **Sonne**.

Das Wasser, das vor allem aus dem Meer, aber auch aus Seen, Flüssen, Mooren und Wäldern verdunstet und aufsteigt, treibt der Wind als Wolkenmasse übers Land. Wenn die Wolken an Gebirge stoßen oder einfach überschwer von Feuchtigkeit sind, regnen sie sich ab. Wenn die Wasserdampf Wolken in kalte Luft geraten, bildet sich Schnee, bei einem ganz besonderen Mix von kalter und wärmerer Luft entsteht Hagel.

Die Kontinente, also unser Lebensraum, würden ohne diese ständig vom Meer heranziehende Wasser-Karawane völlig austrocknen. Nur weil Wasser als Dampf durch die Luft schweben kann, gelangt es aus dem fernen Meer bis in unsere Gärten, Felder, Wälder. Ohne den Verwandlungstrick von Wasser in Dampf und die Rückverwandlung von Wasserdampf in Regentropfen wäre die Erde unbewohnbar. **Regen** – ein wahrer Segen. Und warum bringt uns der aus dem Meer kommende Wasserdampf keinen salzigen Regen? Weil nur das reine Wasser verdunstet. Das schwerere im Meerwasser gelöste Salz bleibt zurück.

Alles fließt auch nach oben



Etwa 15 Billionen Tonnen Wasserdampf zirkulieren in der Atmosphäre.

In Mitteleuropa atmet jeder Quadratmeter Erde pro Jahr im Schnitt etwa 500 Liter Wasser aus. Auf dem Atlantischen oder Pazifischen Ozean verdunsten jährlich sogar zwischen 1.200 und 1.300 Liter Wasser von jedem Quadratmeter der riesigen Wasserfläche. Würden Niederschläge und Flüsse das Wasser nicht in einem ewigen Kreislauf in die Weltmeere zurückschwemmen, wären die Ozeane nach rund 4.000 Jahren ausgetrocknet.

Ein ewiger, großer **Wasserkreislauf** – genauso lebenswichtig wie der Blutkreislauf für den menschlichen Körper – erhält das Leben auf der Erde. Wasser, das die Sonne vom Meer aufsteigen lässt und das dann – zu Wolken zusammengeballt – durch die Luft landeinwärts zieht, fließt schließlich wieder dem Weltmeer zu.

Zuvor aber ist es vom Himmel gefallen, war als **Grundwasser** unterwegs oder ist in Bach- und Flussläufen dahingeströmt. Es wurde durch Bäume, Blumen und Sträucher hindurch gesaugt und dampfte anschließend wieder aus den Blattporen. Es wurde von Tieren oder auch Menschen getrunken und wieder ausgehelt, -geschwitzt, -geschieden. Und nichts von diesen gewaltigen Wassermassen geht wirklich verloren.

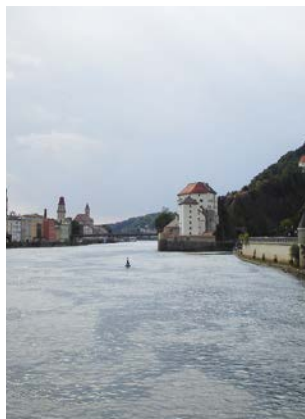
Vielleicht ist ja ein Wassertropfen, den ein Scheibenwischer gerade bei Tempo 120 von der Windschutzscheibe schleudert, schon mal vor 100 Millionen Jahren von einem Dinosaurier ausgeniest worden. Wer weiß?

Stationen des ewigen Kreislaufs

- 1 Verdunstung von Meerwasser
- 2 Verdunstung von Wasser aus Flüssen und Seen
- 3 Verdunstung von Wasser aus dem Boden, von Pflanzen und Siedlungen
- 4 Ziehende Wolken
- 5 Niederschläge
- 6 Oberirdischer Abfluss (Bäche und Flüsse)
- 7 Unterirdischer Abfluss (Grundwasser)



Regen – na und!



Der Wetterbericht hört sich manchmal so an: „... nach dem sonnigen Wetter der letzten Tage bringt ein Tiefdruckgebiet gegen Abend Regen.“ Schade! Aber warum eigentlich? Regen kann ein wahrer **Segen** sein und Regenmangel ist nichts, was einen heiter stimmen könnte. Zum Glück gehört Deutschland mit seinen Bächen, Flüssen und Seen zu den wasserreichen Regionen der Erde.

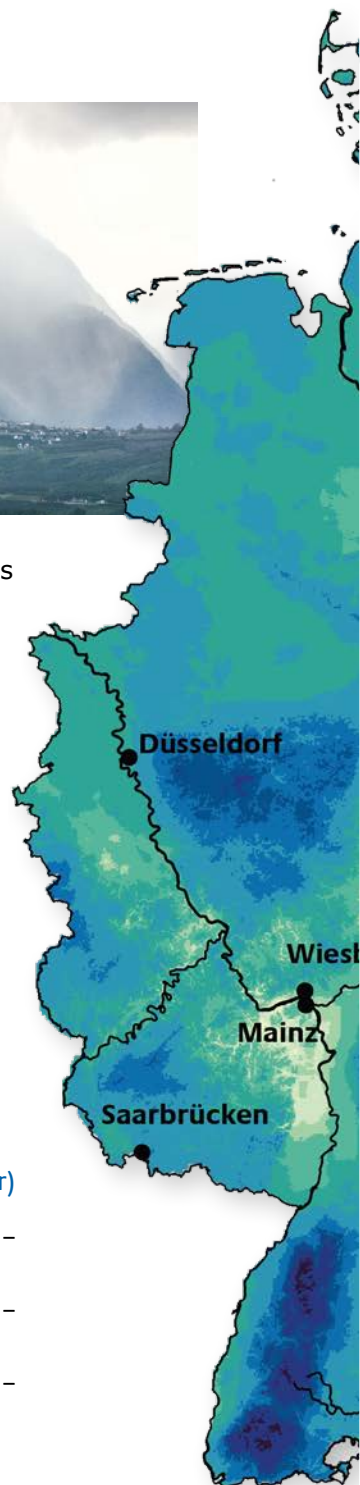
Ungleicher Wasserreichtum

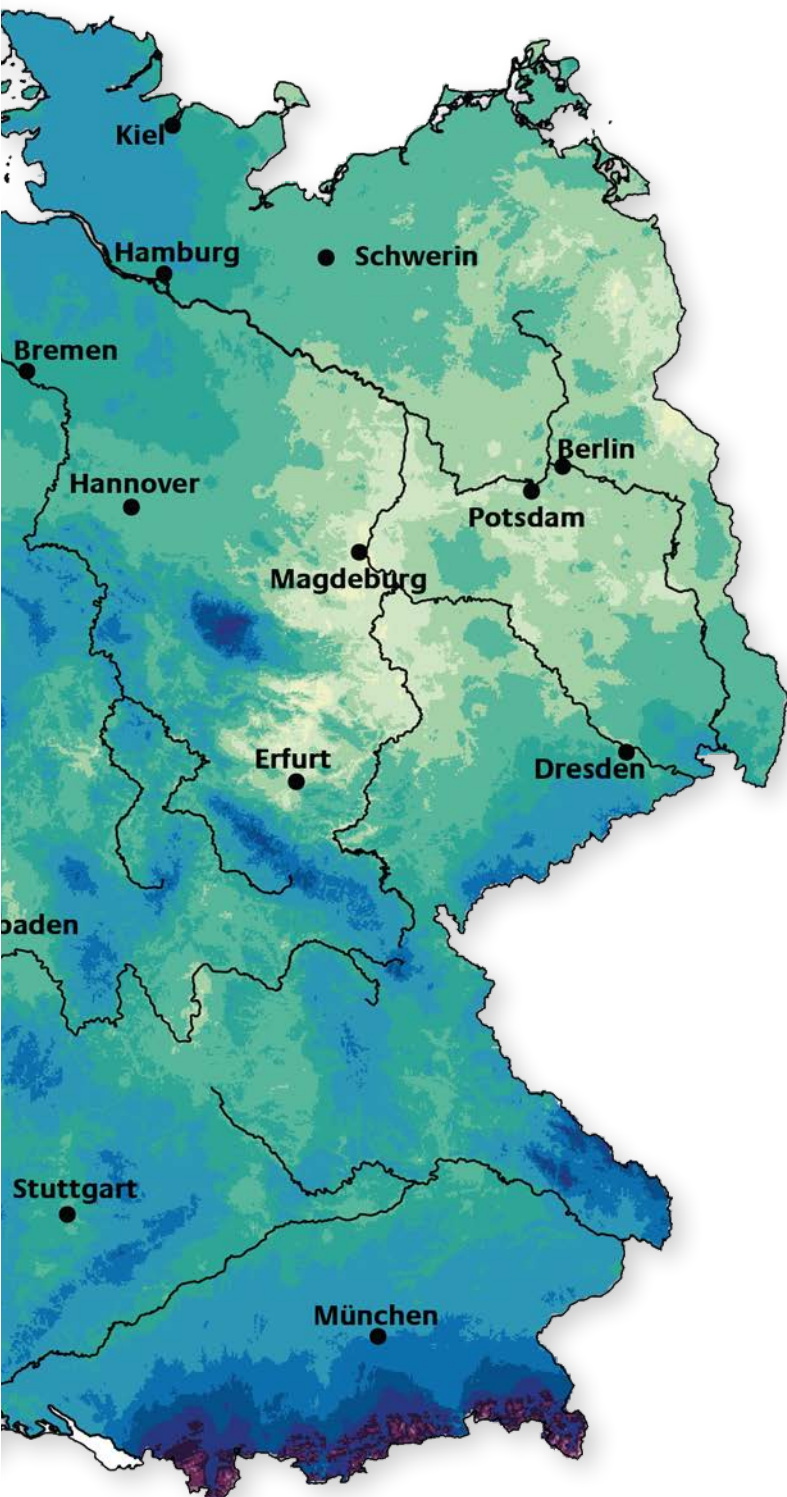
Aber auch in Deutschland gibt es erhebliche **regionale Unterschiede** in der Niederschlagsverteilung. Während in den Mittelgebirgen und Alpen bis über 2.000 Millimeter Niederschlag pro Jahr und Quadratmeter fallen können, regnet, hagelt und schneit es in manchen Regionen Deutschlands im Durchschnitt sogar nur 450 Millimeter im Jahr; das ist gerade mal so viel wie in den Steppen Osteuropas.

Ein Blick auf die Karte zeigt, dass wir eher in den „feuchteren“ Regionen Deutschlands leben. In großen Teilen haben wir einen durchschnittlichen Niederschlag von rund 800 Millimeter. In manchen Gebieten wie im Ruhrgebiet oder rund um Hamburg wird es aber mit Durchschnittswerten von maximal bis zu 1.400 Millimeter nochmal deutlich feuchter. Entlang der Elbe gibt es aber auch Gebiete, die mit 500 Millimetern zu den trockensten in Deutschland gehören.

Durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge (in Millimeter)

< 500	1.000 –
500 – 550	1.200
550 – 600	1.200 –
600 – 700	1.400
700 – 800	1.400 –
800 – 1.000	1.800





Baue deinen eigenen Wasserkreislauf!

In einem großen Einmachglas kannst du deinen eigenen Wasserkreislauf bauen und beobachten.

Und so geht's: Gib in das Einmachglas eine dicke Schicht Kies, darüber eine dünne Schicht Holzkohle und eine dicke Schicht Erde. Insgesamt sollte nun etwa ein Viertel des Glases gefüllt sein.

Setze eine Pflanze (zum Beispiel Efeu oder Kräuter) in die Erde und gieße sie mit etwas Wasser. Verschließe das Glas mit Frischhaltefolie und einem Haushaltsgummi. Stelle es auf das Fensterbrett.

Jetzt kannst du sehen, wie die Sonne den Wasserkreislauf antreibt: Das Wasser verdunstet, an Folie und Glas kon-



Alles im Fluss



Die längsten Flüsse Deutschlands

Fluss	Gesamtlänge	Länge in Deutschland
Donau	2.888 Kilometer	674 Kilometer
Rhein	1.233 Kilometer	865 Kilometer
Elbe	1.094 Kilometer	727 Kilometer
Oder	866 Kilometer	187 Kilometer
Weser	752 Kilometer	452 Kilometer
Mosel	544 Kilometer	242 Kilometer
Main	524 Kilometer	524 Kilometer



Ein Quellbach sprudelt, gluckst und wirbelt über die Steine, lässt Kiesel über den Boden klimpern, knabbert an den Rändern seines Betts und spuckt eiskalte kleine Fontänen über die Ufer.

Ein paar Kilometer weiter ist derselbe **Bach** schon deutlich behäbiger geworden. Rinnsale und andere Bäche sind ihm zugeflossen und haben ihn in die Breite gehen lassen. Gemächlich schlängelt er sich dahin, zupft hier und da mal ein paar Grasbüschel vom Ufer und lümmelt sich im Frühjahr zur Zeit der Schneeschmelze auch mal aus seinem Bett heraus über die angrenzenden Felder und Wiesen.

Aber erst viele weitere Kilometer flussabwärts entfaltet er seine volle Kraft. Der Bach ist jetzt zum **Fluss** angewachsen. Wo Menschen ihn noch nicht beengt und mit Deichen eingezwängt haben, säumen dichte Auwälder seine Ufer – Wälder, die darauf angewiesen sind, immer mal wieder nasse Füße zu bekommen. Der Fluss wird zum Strom, trägt Schiffe zum Meer und treibt Turbinen an.

Natürlich leben ganz andere Tiere und Pflanzen in einem Fluss oder Strom als in einem Quellbach. **Lebewesen**, die sich in einem Quellbach zu Hause fühlen, würden in den Bächen im Flachland kränkeln. Tiere aus einem Wiesenbach könnten im Fluss nicht überleben.



Bäche und Flüsse – Heimat für viele



Die längsten Flüsse der Welt

Nil (Afrika)	6.671 Kilometer
Amazonas (Südamerika)	6.448 Kilometer
Jangtse (Asien)	6.380 Kilometer
Mississippi (Nordamerika)	6.051 Kilometer

Unsere Gewässer sind Kinderstube und **Lebensraum**, Jagdrevier und Wanderweg für unzählige Tierarten. Das sind einmal natürlich die Fische und Muscheln, die Frösche, viele Insekten und Schnecken, die ohne Gewässer nicht leben könnten. Aber auch gut die Hälfte aller Vogelarten und ein Zehntel aller Säugetiere sind auf Gewässer oder wenigstens auf ihre Ufer angewiesen.

Von Meisterschwimmern und Insektenlarven

Genauso wie sich ein Quellbach in vielen Punkten von einem großen Fluss unterscheidet, genauso unterscheiden sich auch ihre Bewohner. Im kristallklaren, reißenden Wasser der Quellbäche sind die **Meisterschwimmer**, die Äschen und Forellen, zu Hause. Aber auch ein paar Insektenlarven und Strudelwürmer halten der Strömung stand: Manche sind platt wie eine Flunder und werden deshalb vom Wasserstrom nicht weggespült, sondern an den Untergrund gepresst. Das Besondere an Quellbächen: Ihr Wasser enthält immer reichlich Sauerstoff und friert selbst in kalten Wintern nie zu.



Jedem seinen Lebensraum

Größere Flüsse sind viel wärmer als Bäche und fließen oft recht behäbig dahin. Vor allem aber bieten sie eine Menge Abwechslung: Reißende, schnell fließende Abschnitte wechseln sich mit geschützten Buchten ab, auf nackte Kiesbänke folgt ein Wirrwarr aus Wasserpflanzen, auf dicke Schlammschichten folgen Schotter oder Sand. Jedes Lebewesen kann sich den **Flussabschnitt** aussuchen, der ihm am meisten behagt: An Stellen mit starker Strömung leben Tiere, die sich mit Tricks und Finessen gegen die Strömung behaupten. Die Bewohner ruhiger Buchten dagegen müssen weder Meisterschwimmer sein noch sich trickreich verankern. Wasserläufer huschen hier über die Oberfläche. Libellenlarven und Egel lauern auf Beute. Schnecken und unzählige Würmer bohren sich durch den Boden. Muscheln durchfiltern das Wasser nach winzigen Nahrungskrümel.



Was macht der Fisch auf der Treppe?

Die Heimat vieler Fische liegt dort, wo der Fluss noch jung ist: in den Quellregionen. Doch der Weg dorthin ist meist lang und mit **Hindernissen** gespickt. Staustufen stellen für die Fische oftmals unüberwindbare Barrieren dar. Um den Fischen zu helfen, besitzen viele eine Aufstiegshilfe. Das ist eine Art Umleitung, die den Fischen dabei hilft, die großen Höhenunterschiede einer Staustufe zu überwinden. Oft sehen diese Wanderhilfen wie eine richtige Treppe aus, nur dass sie statt aus Stufen aus vielen kleinen, hintereinanderliegenden Becken bestehen. Daher kommt auch der Name „Fischtreppe“.

Es gibt viele verschiedene Formen von **Fisch-aufstiegshilfen**. Wenn nicht viel Platz vorhanden ist, dann wird die Aufstiegshilfe so kompakt wie möglich gebaut. Bei ausreichend

Platz lässt sich die Fischtreppe natürlich gestalten und sieht eher aus wie ein kleiner Bach. Und bei sehr großen Höhenunterschieden können die Fische manchmal sogar eigens für sie gebaute Aufzüge nutzen!



Damit Fische auch wirklich diesen Weg benutzen, müssen ein paar Grundregeln erfüllt sein: Die Aufstiegshilfe muss so angelegt sein, dass ihr Wasser in den **Hauptwanderweg** der Fische fließt und die Fische somit den Eingang ohne langes Suchen finden können. Da Fische zu ganz unterschiedlichen Zeiten wandern, soll die Wanderhilfe zu allen Jahreszeiten und bei jedem Wasserstand funktionieren. Außerdem darf die Strömung in der Fischtreppe nur so stark sein, dass auch die kleineren Fische gegen sie anschwimmen können, ohne ihre letzten Kraftreserven zu verbrauchen.



Wasserstraßen und Wasserkraft: Menschen am Fluss

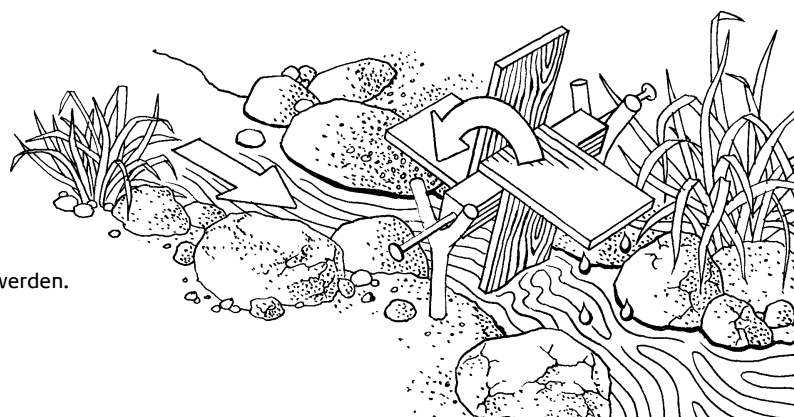


Von allen Lebewesen, die am Wasser leben, hat der Mensch den Flüssen am deutlichsten seinen Stempel aufgedrückt. Anfangs begnügten die Menschen sich damit, Bäche und Flüsse einfach als bequeme Reisestraßen zu nutzen, doch im Laufe der Zeit formten sie die **Wasserwege** immer mehr nach ihren Bedürfnissen um: Sie begradigten und vertieften sie und unterteilten sie durch Wehre und Schleusen. Zum Schutz vor Hochwasser wurden Deiche entlang der Flüsse gebaut.

Die Kraft des Wassers kann durch Wasserräder oder Turbinen genutzt werden.

Doch Flüsse mussten schon immer nicht nur Schiffe tragen; sie haben noch viele andere **Aufgaben** zu erfüllen. Sie schlucken das gereinigte Abwasser der Kläranlagen: Kaum jemand ist sich bewusst, dass – direkt oder auf Umwegen – alle geklärten Abwässer in Bäche oder Flüsse geleitet werden und ins Meer fließen. Daher ist es wichtig schon von Beginn an möglichst sauberes Wasser an die Flüsse zurückzugeben.

Flüsse liefern Kühlwasser für Kraftwerke: Im Sommer kann das problematisch werden, denn Kühlwasser erwärmt sich und warmes Wasser kann viel weniger Sauerstoff aufnehmen als kaltes. Steigt die Temperatur des Flusswassers unterhalb eines Kraftwerkes über 25 °C, können viele Fische an Sauerstoffmangel sterben.



Umweltfreundliche Energie

Schon unsere Ahnen ließen von der Kraft des Wassers ihre zahlreichen Mühlen antreiben, damit zum Beispiel Getreide zu Mehl gemahlen und die Menschen mit Nahrung versorgt werden konnten.

Heute gibt es an vielen Flüssen Turbinen, die Strom erzeugen. Einerseits ist **Stromerzeugung** mit Wasserkraft eine sehr umweltfreundliche Sache, da keine Abgase entstehen. Andererseits können die Wehre für wandernde Wassertiere unüberwindliche Hindernisse sein. Umgehungsbäche, die am Wehr vorbeiführen, sollen Fischen und anderen wandernden Wassertieren helfen, stromauf- und stromabwärts am Wehr vorbeizugelen.



Von Schiffen und Freizeit

Flüsse sind Anziehungsorte für Freizeitaktivitäten: Motorboot fahren, Wasserski fahren, Rudern, Segeln, Kanu fahren – alle Sportlerinnen und Sportler zieht es in ihrer freien Zeit zum Fluss. Am Ufer kann man Joggen oder Radfahren.

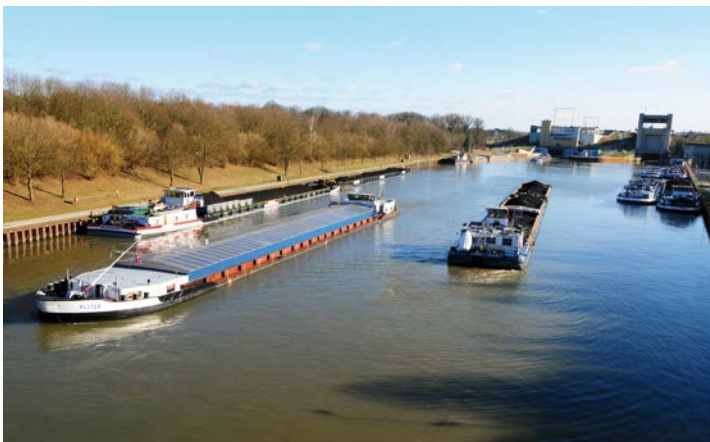


Zurück zur Natur

Nach jahrzehntelangem Ausbau wird heute an vielen Stellen versucht, die Flüsse wieder natürlicher zu gestalten. Stark befestigte Ufer werden wieder zurückgebaut und Altarme an den Fluss angebunden. In den großen Flussmündungen werden verlandete Nebenarme reaktiviert. Ziel ist es, den Flüssen wieder mehr Raum zu geben, damit sie sich selbst entwickeln können.



Straßen aus Wasser



Frankfurt – Furt der Franken

Bevor es Brücken gab, konnten die Menschen die Flüsse nur an seichten Stellen durchqueren – den sogenannten Furten. An diesen Stellen wurden häufig Siedlungen gegründet. Das Bild zeigt Karl den Großen, wie er – der Sage nach – die „Furt der Franken“ fand.

Flüsse sind **Lebensadern** der Landschaft. Schon immer haben sich die Menschen bevorzugt an ihren Ufern angesiedelt. Flüsse versorgten die Menschen mit Trinkwasser und Nahrung. Zudem wurden sie seit jeher als Verkehrsweg genutzt. Lange bevor das erste Fahrzeug mit Rädern über die erste behelfsmäßige Straße rumpelte, waren die Flüsse die Straßen der Menschen. Sie reisten auf Wasserstraßen und transportierten auf ihnen ihre Waren. Schon gegen Ende der letzten Eiszeit vor etwa 20.000 Jahren zogen die Steinzeitmenschen in Einbäumen oder Fellbooten auf Flüssen und Seen auf die Jagd.

Die Römer, die ja mit Vorliebe per Schiff auf ihre Eroberungsfeldzüge gingen, hatten eine beachtliche Rheinflotte, die Classis Germanica, und bauten sogar einen 34 Kilometer langen Kanal, der den Rhein mit der Maas verband.

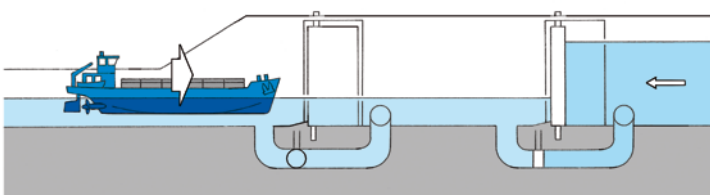
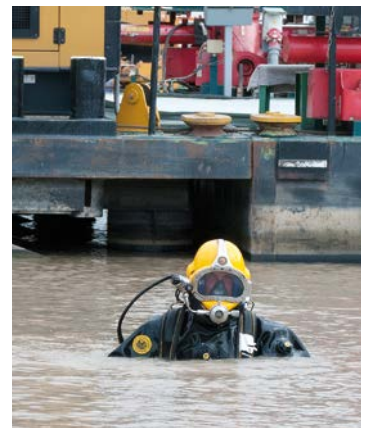
Schiffbare Verbindungen zwischen Flüssen zu schaffen, war seit jeher ein wichtiger Faktor für wirtschaftliche Entwicklung. Auch wenn der Bau und die Unterhaltung einer künstlichen Wasserstraße mit viel Aufwand verbunden ist, so überwiegen doch die Vorteile. Mit dem 1938 fertiggestellten Mittellandkanal konnten erstmalig Güter aus dem Ruhrgebiet vom Rhein bis zur Elbe und später auch zur Oder transportiert werden. Der Elbe-Seitenkanal war während der deutschen Teilung die einzige Verbindung zwischen Mittellandkanal und Elbe. Die ursprüngliche Verbindung über das Wasserstraßenkreuz Magdeburg lag in dieser Zeit in der DDR und konnte nicht genutzt werden.

Flüsse und Kanäle als Wasserstraßen

Was macht einen Fluss zur Wasserstraße?

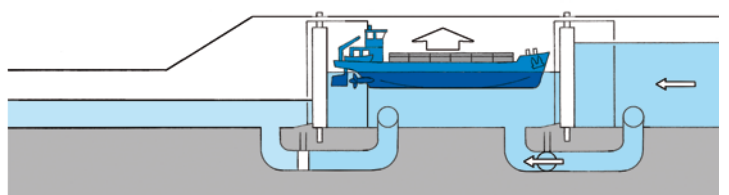
Die gemächlich dahinströmenden Unterläufe der großen Flüsse waren seit Menschengedenken bequeme, **sichere Wasserstraßen**. Weiter stromaufwärts allerdings wurde die Reise oft schwierig und gefährlich. Warum? Weil sich Bäche und Flüsse ständig verändern und immer wieder ihr Bett verlagern. Heute sind unberechenbare Flüsse zu verlässlichen, sicheren Partnern der Schifffahrt geworden. Der Weg dorthin führte über zahlreiche **technische Einrichtungen**. Uferbefestigungen, Buhnen oder Staustufen sorgen dafür, dass der Wasserspiegel das ganze Jahr hoch genug für die Schifffahrt bleibt und machen die Fahrt sicherer. Kanäle sind als künstliche Wasserstraßen direkt für den Schiffsverkehr gebaut. Mit Schleusen und Schiffshebwerken werden sogar kleinere Gebirge überwunden und mit Troglücken Flüsse überquert.

Lohnt sich denn all der Aufwand überhaupt? Aber ja! Der Transport auf dem Wasser ist besonders sicher, **umweltfreundlich** und zuverlässig. Außerdem sind die meisten deutschen Wasserstraßen längst noch nicht ausgelastet. Würde man noch mehr Güter per Frachtschiff transportieren, könnten die ständig überfüllten Autobahnen und das Schienennetz erheblich entlastet werden.



Wie funktioniert eine Schleuse?

Zwischen zwei unterschiedlich hohen Abschnitten eines Kanals oder eines Flusses liegt die Schleusenkammer. Wenn ein Schiff von dem niedrigeren Abschnitt (dem Unterwasser) in den höheren (das Oberwasser) fahren will, passiert Folgendes:

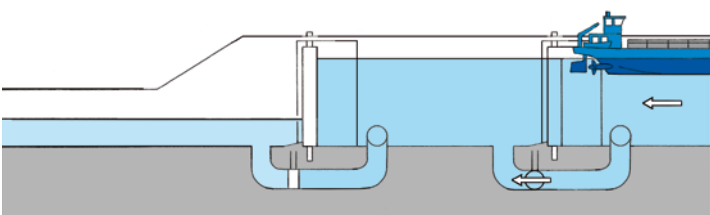


Das Schiff fährt in die Schleusenkammer und das untere Schleusentor wird geschlossen. Nun wird so lange Wasser aus dem Oberwasser in die Schleusenkammer gelassen, bis der Wasserspiegel in der Schleusenkammer genauso hoch ist wie im Oberwasser. Das Schiff bewegt sich mit dem steigenden Wasser wie im Aufzug nach oben.



Die größten Schleusen

Die größte Schleuse in Deutschland und zweitgrößte Schleuse der Welt ist die Seeschleuse in Wilhelmshaven. Sie hat zwei Schleusenbecken mit einer Länge von 390 Metern und einer Breite von 60 Metern. Das Schleusentor wiegt ungefähr 1.700 Tonnen. Eine der großen Binnenschleusen, die Elbschleuse Geesthacht, hat zum Vergleich eine Länge von etwa 230 Metern bei 25 Metern Breite.



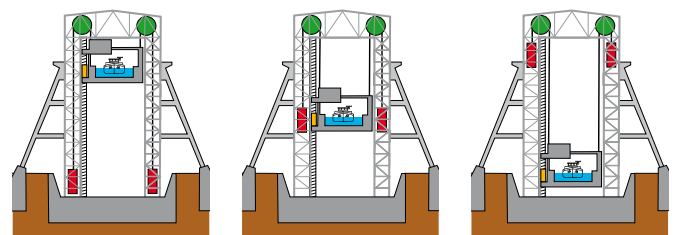
Dann wird das obere Schleusentor geöffnet und das Schiff kann seine Fahrt im Oberwasser fortsetzen.

Schleusen und Schiffshebewerke

In einer Schleuse werden die Schiffe durch in die Schleusenkammer hereinströmendes oder daraus abfließendes Wasser hochgehoben oder heruntergelassen. Die höchsten Schleusen in Deutschland wurden am Main-Donau-Kanal mit bis zu 25 Meter Höhe gebaut. In einem Schiffshebewerk fährt das Schiff in einen wassergefüllten Trog. Anschließend wird dieser mit dem Schiff wie in einem **Personenaufzug** nach oben oder unten befördert.

Wer hat Vorfahrt?

Verkehrsregeln sind auf dem Wasser fast noch wichtiger als an Land. Schiffe können ja nicht so schnell ausweichen wie Autos; außerdem haben solche Kolosse einen viel längeren Bremsweg. Tonnen im Wasser zeigen an, wo die Fahrrinne verläuft. Vom Meer kommend lässt das Schiff die grünen Tonnen an seiner **Steuerbordseite** (rechts) und die roten Tonnen an seiner **Backbordseite** (links) liegen. Außerdem weisen Verkehrszeichen beispielsweise darauf hin, wo ein Überholverbot beachtet werden muss oder wo die Durchfahrt unter einer Brücke erlaubt ist.



Schiffshebewerk

Das Schiff fährt von der oberen Scheitelhaltung in den beweglichen mit Wasser gefüllten Schiffstrog. Nach dem Schließen der Tore fährt der Schiffstrog nach unten und die Gegengewichte wie bei einem Aufzug nach oben.



Wasserstraßen verbinden Europa

In vielen Gegenden Mitteleuropas bilden Wasserstraßen ein dichtes Netz und verbinden Städte wie Bamberg in Oberfranken und Brüssel in Belgien miteinander. Niemandsländ im System der Wasserstraßen sind hingegen zum Beispiel die Mittelgebirge oder Hochgebirge, wo die Flüsse entspringen und zu reißend oder zu wasserarm für die Schifffahrt sind.

Die Dichte des Wasserstraßennetzes hat aber auch etwas damit zu tun, wie viel Industrie in einem Gebiet angesiedelt ist: Wo Flüsse an wichtigen **Industrie- und Handelszentren** vorbeiführen, wurden sie schon früh für die moderne Schifffahrt zu Wasserstraßen ausgebaut. Hier entstanden auch eine Vielzahl von Kanalsystemen wie das nordwestdeutsche Kanalnetz mit beispielsweise Dortmund-Ems-Kanal, Mittellandkanal und Elbe-Seitenkanal, um nur die größeren Kanäle zu nennen.

Industrien wie Stahlhütten, Mälzereien oder Düngemittelhersteller, die für ihren Betrieb große Mengen Rohmaterial brauchen, werden schon lange mit Vorliebe an Wasserstraßen gebaut. Auch Raffinerien und die chemische Industrie, die im großen Stil Gefahrgüter verarbeiten – also Substanzen, die leicht explodieren oder in Brand geraten –, lassen sich häufig auf dem Wasserweg beliefern.

Zukunftsmodell kombinierte Transporte

Der Transport per Schiff wird außerdem immer häufiger mit anderen Transportwegen kombiniert. Da werden zum Beispiel Güter per Schiff zu einem Hafen gebracht und von dort über Bahn oder Lkw weitertransportiert. Solche Transportwege bedeuten zwar etwas mehr Organisationsaufwand, aber im Computerzeitalter ist das kein wirkliches Problem mehr.

Wasserstraßen in Deutschland

Wenn man die Strecken aller schiffbaren Flüsse und Kanäle in Deutschland zusammenzählt, kommt man auf ungefähr **7.300 Kilometer**. Alle wichtigen deutschen Industrie- und Handelszentren, außerdem über 55 deutsche Großstädte, liegen an einer Wasserstraße. Berlin erhält durch seine Vielzahl an Kanälen und deren Anbindung an Elbe und Oder einen Anschluss an Nord- und Ostsee. Die wichtigste Wasserstraße Europas und zugleich die verkehrsreichste Binnenwasserstraße der Welt (!) ist der Rhein. Die **Rhein-Main-Donau-Wasserstraße** verbindet über eine Strecke von rund 3.000 Kilometern die Nordsee mit dem Schwarzen Meer.

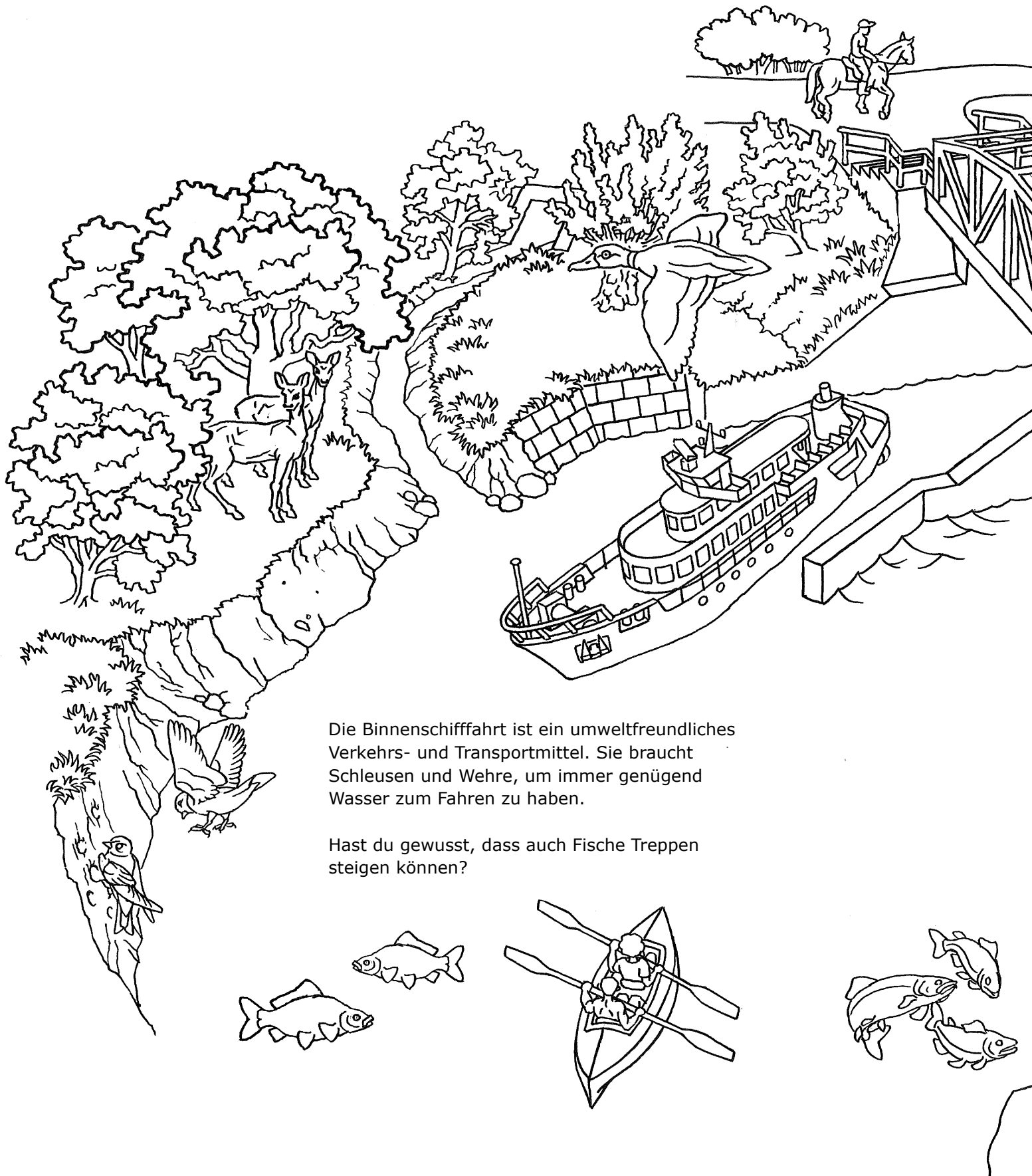




Wasserstraße	Länge	Schiffbare Länge	Anzahl Schleusen	Einzugsgebiet	Mittlerer Abfluss
Donau	2.888 km	2.411 km	18	820.000 km ²	6.700 m ³ /s
Rhein	1.233 km	883 km	12	198.735 km ²	2.330 m ³ /s
Elbe	1.094 km	727 km*	1*	148.268 km ²	870 m ³ /s
Weser	452 km	430 km	9	45.792 km ²	383 m ³ /s
Mittellandkanal	325 km	325 km	3	-----	-----
Dortmund-Ems-Kanal	226 km	226 km	15	-----	-----
Elbe-Seitenkanal	115 km	115 km	2**	-----	-----

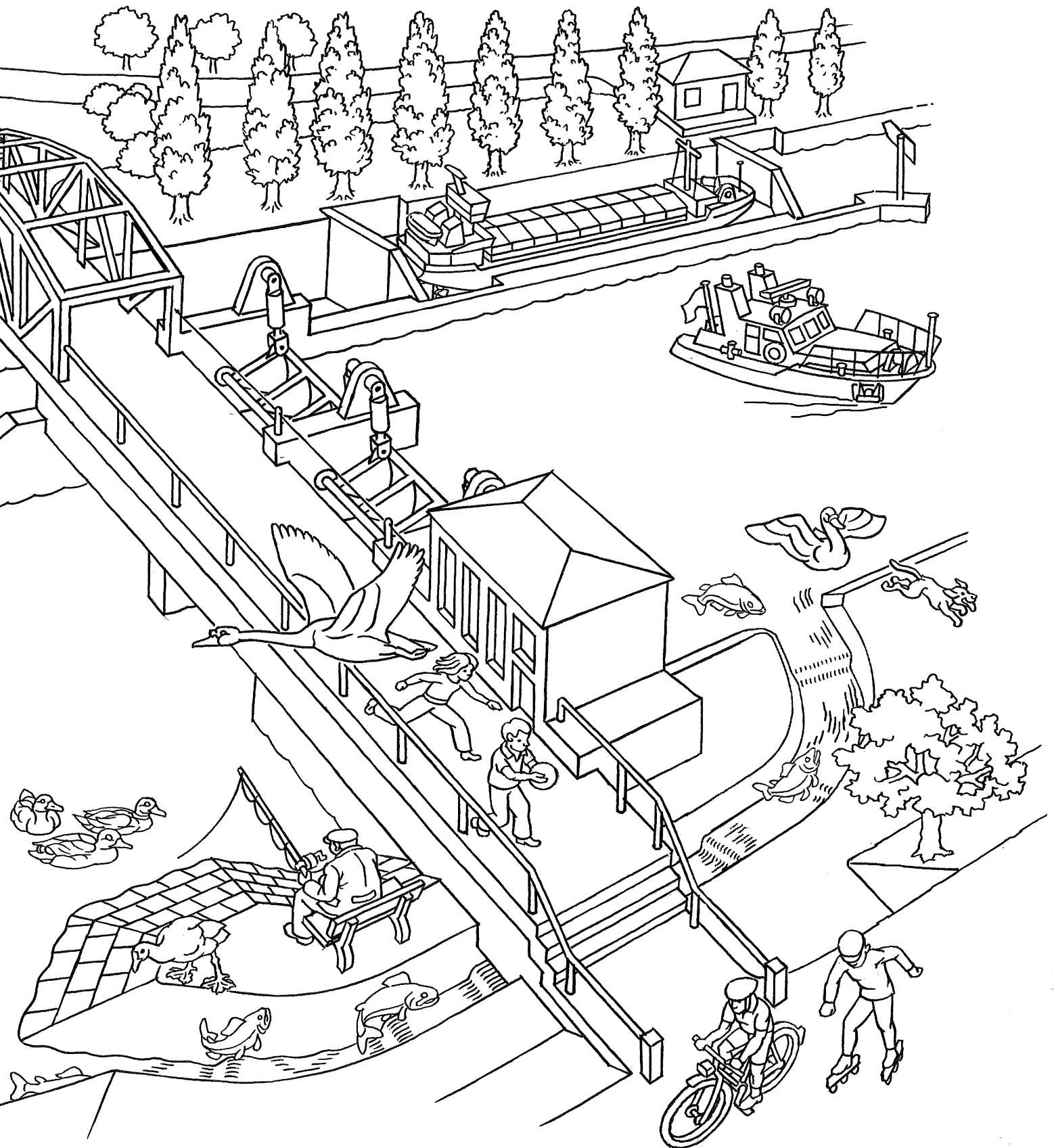
* in Deutschland ** + Schiffshebewerk Lüneburg

Ausmalbild Wasserstraße



Die Binnenschifffahrt ist ein umweltfreundliches Verkehrs- und Transportmittel. Sie braucht Schleusen und Wehre, um immer genügend Wasser zum Fahren zu haben.

Hast du gewusst, dass auch Fische Treppen steigen können?





Der Rhein – die verkehrsreichste Wasserstraße Europas



Der Rhein verbindet bedeutende Wirtschaftsräume zwischen Alpen und Nordsee und ist einer der wichtigsten Flüsse Europas und der längste Fluss Deutschlands. Rund **58 Millionen Menschen** leben in seinem Einzugsgebiet. Über Flüsse und Kanäle ist der Rhein mit weiten Gebieten Deutschlands verbunden. Im Jahr 2022 sind rund 162 Millionen Tonnen Güter transportiert worden, das entspricht ungefähr 70 Prozent aller auf den Bundeswasserstraßen transportierten Güter. Rund 20.000 Schiffe passieren jedes Jahr die Schleuse Iffezheim am Oberrhein.

Aus den Alpen, durch den Bodensee und zur Loreley

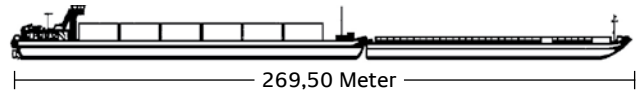
Der Rhein wird aus einer Vielzahl von Quellflüssen gespeist. Die beiden bedeutendsten sind der Vorderrhein und der Hinterrhein. Nach deren Vereinigung zum Alpenrhein fließt dieser auf seinem Weg zum Bodensee als Grenzfluss

zwischen der Schweiz, Österreich und Liechtenstein. Der Alpenrhein fließt bei Hard in den Bodensee und verlässt diesen bei Stein am Rhein und wird jetzt zum Hochrhein. Danach geht es am Rheinfall bei Schaffhausen, einem der größten Wasserfälle in Europa, erst einmal 23 Meter in die Tiefe. Erst ab der schweizerisch-deutschen Grenze bei Basel ist der Rhein **Bundeswasserstraße** und für große Schiffe geeignet. In seinem Verlauf erhält der Rhein noch großen Wasserzufluss durch die einmündenden schiffbaren Flüsse Neckar, Mosel und Main.

Die felsentreiche Stromstrecke von Bingen bis St. Goarshausen war von jeher das gefährlichste Fahrwasser für die Rheinschifffahrt. Bei der sagenumwobenen **Loreley**, einem rund 130 Meter fast senkrecht aus dem Wasser ragenden Felsen, müssen die Schiffe die engsten und tiefsten Stellen des Flusses überwinden. Kurz oberhalb der Loreley ist der Rhein nur noch 145 Meter breit und 22 Meter tief.



Auf dem Rhein können Schiffe bis zu einer Länge von 135 Meter und einer Breite von 22,80 Meter fahren. Schubverbände können auf dem Niederrhein bergwärts sogar bis zu 269,50 Meter lang werden. Dies entspricht der Länge von fast drei Fußballfeldern.



Groß, größer, am größten

Die Strecke zwischen Bonn und dem Rheindelta wird als Niederrhein bezeichnet. Vorbei an der Großstadt Köln erreicht der Fluss den größten Ballungsraum Deutschlands, die Metropolregion Rhein-Ruhr. Mit den Binnenhäfen Köln-Neuss und dem Duisburger Hafen befinden sich hier auch zwei der größten Binnenhäfen Europas. An der niederländisch-deutschen Grenze gabelt sich der Rhein in mehrere Nebenarme, bis er an mehreren Stellen in die Nordsee und das Ijsselmeer fließt. Ein Nebenarm führt auch zum Hafen Rotterdam, dem größten Seehafen Europas.

Der Rhein in Zahlen

Länge	1.233 km
Schiffbare Länge	883 km (zwischen Rheinfelden bei Basel und der Nordsee)
Quelle	Vorderrhein und Hinterrhein
Mündung	Niederlande, Nordsee und Ijsselmeer
Größte rechte Nebenflüsse	Ill (Vorarlberg), Neckar, Main, Lahn, Sieg, Ruhr, Lippe, Vechte
Größte linke Nebenflüsse	Aare, Ill (Elsass), Nahe, Mosel, Ahr, Maas
Anzahl Schleusen	12 zwischen Rheinfelden und Iffezheim
Größere Städte in Deutschland	Karlsruhe, Mannheim, Ludwigshafen, Mainz, Wiesbaden, Koblenz, Bonn, Köln, Leverkusen, Düsseldorf, Duisburg

Dortmund-Ems-Kanal – Verbindung des Ruhrgebiets mit der Nordsee



Der Dortmund-Ems-Kanal bildet das Rückgrat des **nordwestdeutschen Kanalnetzes**. Nach nur siebenjähriger Bauzeit verbindet er seit 1899 das Ruhrgebiet mit der Nordsee im Bereich der Emsmündung. Über den später erbauten Mittellandkanal haben Schiffe zudem eine West-Ost-Verbindung und können die Wasserstraßen Weser, Elbe und Oder erreichen. Durch die Wiedervereinigung Deutschlands und die Osterweiterung der Europäischen Union hat diese Verbindung eine bedeutende Rolle erlangt.

Vom Hafen Dortmund aus verläuft der Dortmund-Ems-Kanal in nordwestlicher Richtung. Bereits zu Beginn trifft er auf den Rhein-Herne-Kanal, der ebenso wie der Wesel-Datteln-Kanal eine Schifffahrtsverbindung zum Rhein darstellt. Kurz darauf treffen am Stadthafen Datteln in einer europaweit einzigartigen Konstellation der

Dortmund-Ems-Kanal, der Wesel-Datteln-Kanal und der Datteln-Hamm-Kanal am sogenannten „Dattelner Meer“ aufeinander. Gemeinsam mit der Wasserstraße Rhein bildet dieses Kanalkreuz das Zentrum der westdeutschen Binnenschifffahrt.

In Datteln schwenkt der Dortmund-Ems-Kanal nach Norden und überquert mittels Kanalbrücken die Flüsse Lippe, Stever und Ems sowie drei Straßen. Diese imposanten Bauwerke führen den Kanal beispielsweise bei der Lippe in 15 Metern Höhe über den Fluss. Ab Greven verläuft der Kanal östlich parallel zur Ems. Nach mehr als 100 Kilometern zweigt bei Bergeshövede der Mittellandkanal ab, rund 100 Kilometer weiter nördlich bei Dörpen der Küstenkanal. Ab Meppen verläuft der Dortmund-Ems-Kanal als staugeregelte Ems bis zur Schleuse Herbrum und anschließend als von den Gezeiten der Nordsee beeinflusster Strom über Papenburg und Leer bis zum Seehafen Emden. Die als Dortmund-Ems-Kanal bezeichnete Binnenwasserstraße endet in der Nähe der Stadt Papenburg.

Von Papenburg über Emden bis zur Nordsee wird der weitere Verlauf der Bundeswasserstraße als Unterems bezeichnet. Diese Seeschifffahrtsstraße mündet westlich von Emden in die **Nordsee**.

Auf dem Dortmund-Ems-Kanal sind je nach Ausbauzustand unterschiedliche Schiffsgrößen zugelassen, was sich entsprechend auf den Schiffsverkehr in den einzelnen Streckenabschnitten auswirkt. Der südlichste Abschnitt vom Hafen Dortmund bis zur Einmündung des Wesel-Datteln-Kanals bei Datteln ist rund 20 Kilometer lang und wird vor allem von Schiffen genutzt, die vom Rhein kommend den Hafen Dortmund ansteuern. Die Südstrecke des Dortmund-Ems-

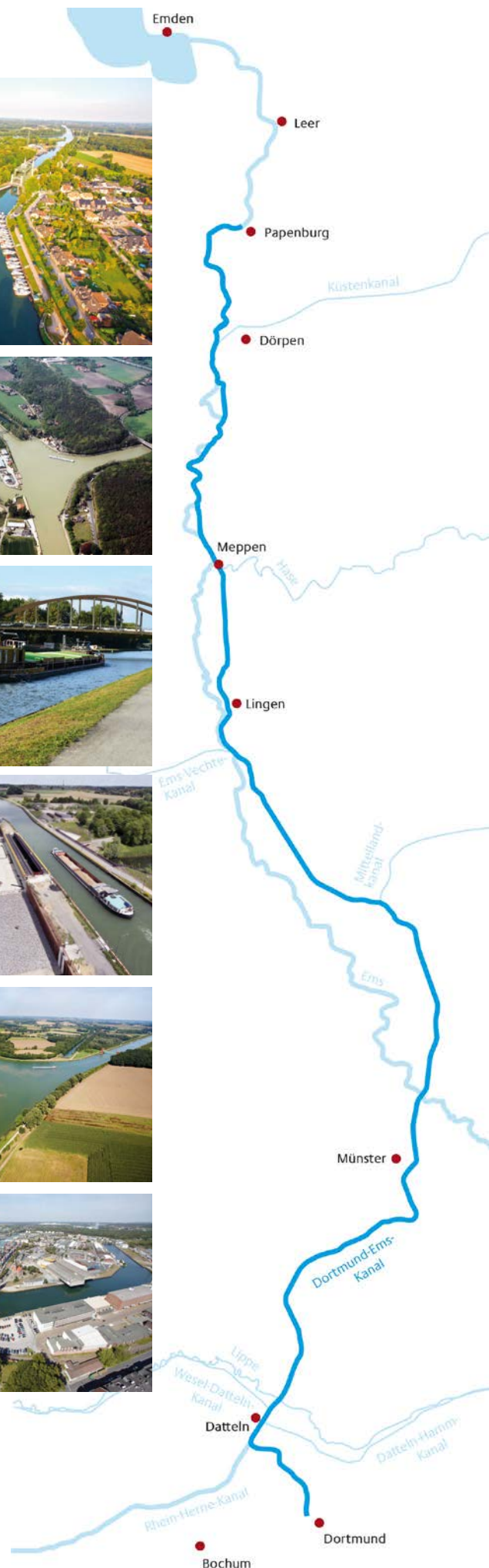


Kanals bis zum Abzweig des Mittellandkanals ist noch nicht vollständig ausgebaut, sodass moderne Güterschiffe nur mit einer Abladetiefe von 2,50 Metern fahren können. Auf der Nordstrecke bis Papenburg können die Schiffe dank zahlreicher Staustufen mit einer Abladetiefe von bis zu 2,70 Metern fahren. Dies bedeutet, dass ein modernes Güterschiff rund 200 Tonnen mehr Ladung pro Fahrt transportieren kann.

Die Nordstrecke des Dortmund-Ems-Kanals von Bergeshövede bis Papenburg ist rund 120 Kilometer lang. Hier sind die Schiffe zwar kleiner, mit einer Länge von 100 Metern und einer Breite von 9,65 Metern, können aber mit einer Abladetiefe von 2,70 Metern fahren. Neben Baustoffen, Getreide, Erdöl, Chemikalien und anderen Massengütern werden auch Container auf dem Dortmund-Ems-Kanal transportiert. Die Containerschiffe fahren vom Seehafen Emden kommend über die Eingangsschleuse Herbrum zum Güterverteilzentrum Dörpen. Durchschnittlich werden rund 21.360 Container durch die Schleuse Herbrum transportiert.

Der Dortmund-Ems-Kanal in Zahlen

Schiffbare Länge	226 km
Verlauf	Verbindung zwischen Dortmunder Stadthafen und Ems bei Papenburg
Erbaut	1892-1899
Verbindungen zu anderen Kanälen und Flüssen	Rhein-Herne-Kanal, Wesel-Datteln-Kanal, Datteln-Hamm-Kanal, Mittellandkanal, Küstenkanal, Ems
Anzahl Schleusen	15
Größere Städte	Dortmund, Münster, Meppen, Papenburg



Mittellandkanal – Vom Rhein bis zur Elbe



Der Mittellandkanal ist mit 325 Kilometern die längste künstliche Wasserstraße Deutschlands und ermöglicht den Schiffsverkehr zwischen **Rhein, Weser und Elbe**. Als bedeutender Transportweg verbindet er zahlreiche Industriegebiete miteinander. Über den Elbe-Havel-Kanal, die Untere Havel-Wasserstraße und die Havel-Oder-Wasserstraße können Schiffe sogar die Oder erreichen. Europäisch betrachtet verknüpft er die Niederlande, Deutschland und Polen.

Am sogenannten „Nassen Dreieck“ zweigt der Mittellandkanal bei Bergeshövede vom Dortmund-Ems-Kanal ab und verläuft zunächst parallel zu den Höhenzügen des Teutoburger Waldes und des Wiehengebirges in Richtung Osten. Er kreuzt die Weser bei Minden und die

Leine bei Seelze, wo er die nördlichen Stadtteile von Hannover durchquert. Weiter östlich zweigt vor Wolfsburg der Elbe-Seitenkanal nach Norden ab. Westlich von Haldensleben verläuft der Mittellandkanal auf einem Damm, der im Elbetal eine Höhe von 17 Metern über dem umliegenden Gelände erreicht.

Die Verbindung des Mittellandkanals mit dem weiter östlich gelegenen Elbe-Havel-Kanal war lange Zeit nur über Verbindungskanäle möglich. Schiffe, die weiter ostwärts fahren wollten, mussten den Mittellandkanal bei Magdeburg verlassen, über den Rothenseer Verbindungskanal zur Elbe fahren, dort stromabwärts bis zum Niegripper Verbindungskanal gelangen und schließlich in den Elbe-Havel-Kanal einfahren.



Dieser Umweg war nicht nur zeitaufwendig, sondern aufgrund der schwankenden Wasserstände der Elbe auch schwer kalkulierbar.

Seit der Fertigstellung des Wasserstraßenkreuzes Magdeburg im Jahr 2003 überquert der Mittellandkanal die Elbe bei Magdeburg auf einer 918 Meter langen Kanalbrücke. Die Schiffe können ohne Umwege bis zur Schleuse Hohenwarthe fahren und von dort den 18,5 Meter tiefer gelegenen Elbe-Havel-Kanal erreichen, über den sie bis nach Berlin gelangen.

Der Mittellandkanal kreuzt auf seinem Verlauf mehrere Flüsse, darunter Weser, Leine und Elbe. **Trogbrücken** führen den Kanal über diese Flüsse hinweg und Verbindungskanäle sorgen für die Anbindung an die Wasserstraßen der kreuzenden Flüsse. Die Wasserstraßenkreuze in Minden und Magdeburg sind beeindruckende Ingenieurbauwerke.

Der Kanal ist für die Schifffahrt vollständig ausgebaut. Schiffe mit einer Länge von bis zu 135 Metern sowie Schiffsverbände mit einer Länge von bis zu 185 Metern, einer Breite von 11,45 Metern und einer Abladetiefe von 2,80 Metern können den Kanal durchgängig befahren. Da die natürlichen Zuflüsse nicht ausreichen, um den Kanal mit Wasser zu versorgen,

wird Wasser aus der Weser und der Elbe in den Kanal gepumpt. Zur Sicherheit wurden neun Sicherheitstore eingebaut, die im Schadensfall das Auslaufen von Wasser verhindern können. Der Mittellandkanal ist eine bedeutende West-Ost-Verbindung, über die jährlich mehr als 20 Millionen Tonnen Güter transportiert werden.

Darüber hinaus hat der Mittellandkanal auch für den Freizeitsport eine große Bedeutung. Fast entlang seiner gesamten Länge verläuft ein Betriebsweg, der von Fußgängerinnen und Fußgängern sowie Radfahrenden genutzt werden kann. Auch Wassersporttreibende nutzen den Mittellandkanal und seine abzweigenden Stichkanäle gerne.

Der Mittellandkanal in Zahlen

Schiffbare Länge	325 km
Verlauf	Verbindung zwischen Dortmund-Ems-Kanal und Elbe
Erbaut	Weststrecke 1916, Oststrecke 1938
Verbindungen zu anderen Kanälen und Flüssen	Dortmund-Ems-Kanal, Weser, Leine, Aller, Elbe-Seitenkanal, Elbe
Anzahl Schleusen und Schiffshebewerke	3
Größere Städte	Minden, Hannover, Braunschweig, Wolfsburg, Magdeburg

Elbe-Seitenkanal – Anbindung der norddeutschen Häfen an das Binnenwasserstraßennetz



Der 115 Kilometer lange Elbe-Seitenkanal ist eine der wichtigsten Wasserstraßen Norddeutschlands. Er verbindet den Mittellandkanal bei Edesbüttel westlich von Wolfsburg mit der Elbe bei Artlenburg kurz vor Hamburg. Diese Wasserstraße spielt eine bedeutende Rolle für die Anbindung der norddeutschen Häfen, insbesondere des Seehafens Hamburg, an das Binnenwasserstraßennetz. Nach einer achtjährigen Bauzeit wurde der Elbe-Seitenkanal am 15. Juni 1976 eröffnet. Sein Hauptzweck bestand darin, eine **Verbindung zwischen Elbe und Mittellandkanal** innerhalb der Bundesrepublik Deutschland zu schaffen, da die ursprüngliche Verbindung während der deutschen Teilung in der DDR lag.

Der Kanal ermöglicht den Transport von Waren und Gütern vom Hamburger Hafen in südliche Regionen wie Braunschweig, Salzgitter, Hannover, Osnabrück und das Ruhrgebiet. Darüber hinaus stellt der Elbe-Seitenkanal eine Alternative zur längeren und fahrtechnisch anspruchsvollen Elbstrecke zwischen Lauenburg und Magdeburg dar, die zudem durch wechselnde Wasserstände beeinflusst wird. Auf diesem Weg verbindet der Kanal Hamburg mit Wolfsburg, Haldensleben sowie weiteren Wirtschaftsräumen in Sachsen-Anhalt, Sachsen und Tschechien. Ein weiterer wirtschaftlicher Vorteil des Kanals liegt in der trimodalen Anbindung der Häfen in Lüneburg, Uelzen und Wittingen.

Der Kanal verläuft vom Mittellandkanal westlich von Wolfsburg in nördlicher Richtung über das Allertal durch die Lüneburger Heide und mündet bei Lauenburg in den Staubeereich der Elbe-Staustufe Geesthacht. Der Kanal ist über weite Strecken als Dammstrecke angelegt, wobei sein Wasserspiegel höher liegt als das umgebende Gelände. In diesen Bereichen wird der Kanal über Trogbrücken geführt, die Straßen, Eisenbahnstrecken und Gewässer wie die Aller und die Ilmenau überspannen.

Zwischen dem Mittellandkanal und der Elbe überwinden die Schiffe einen Höhenunterschied von insgesamt 61 Metern. Dies geschieht mithilfe der Schleuse Uelzen und des Schiffshebewerks Lüneburg. Der Kanal ist für Güterschiffe mit einer Länge von bis zu 110 Metern sowie für Schubverbände mit einer Länge von bis zu 185 Metern und einer Abladetiefe von 2,80 Metern zugelassen. Pro Jahr werden etwa 10 Millionen Tonnen Güter auf dem Kanal transportiert.



Das **Schiffshebewerk Lüneburg** in Scharnebeck ist mit einer Hubhöhe von 38 Metern das zweitgrößte Senkrecht-Hebewerk Europas. Es verfügt über zwei voneinander unabhängige Tröge, in denen Schiffe gehoben und gesenkt werden. Das Schiffshebewerk können Schiffe bis zu 100 Metern Länge nutzen. Diese Dimensionen waren zur Zeit des Kanalbaus ausreichend, stellen heute jedoch ein Hindernis für größere Schiffe und Schubverbände dar. Um die Zukunftsfähigkeit des Kanals zu sichern, ist der Bau einer zusätzlichen Schleuse in direkter Nähe geplant.

Die **Doppelschleusenanlage Uelzen** bewältigt einen Höhenunterschied von 23 Metern. Mit einer Nutzlänge von 190 Metern ermöglicht sie allen zugelassenen Schiffen und Schubverbänden die Passage. Um sicherzustellen, dass dem Mittellandkanal durch das Schleusen kein Wasser entzogen wird, wird das Wasser an den Schleusen zurückgepumpt. Die allgemeine Wasserversorgung des Kanals erfolgt über Wasser aus der Elbe, das durch Pumpwerke am Schiffshebewerk und an der Doppelschleuse zugeführt wird.

Der Elbe-Seitenkanal in Zahlen

Schiffbare Länge	115 km
Verlauf	Verbindung zwischen Mittellandkanal bei Edesbüttel und Elbe bei Artlenburg
Erbaut	1968-1976
Verbindungen zu anderen Kanälen und Flüssen	Mittellandkanal, Elbe und Elbe-Lübeck-Kanal
Anzahl Schleusen und Schiffshebewerke	2
Größere Städte	Wittingen, Uelzen, Lüneburg

Weser – Schiffbar vom Anfang bis zur Nordsee



Die Weser ist ein „Fluss ohne Quelle“. Sie entsteht in Hann. Münden aus dem Zusammenfluss von **Werra und Fulda**. Auf ihrem 452 Kilometer langen Weg bis zur Mündung in die Nordsee durchfließt sie die Bundesländer Hessen, Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen und Bremen. Die Weser ist auf ihrer gesamten Länge eine Bundeswasserstraße und durchgängig schiffbar. Auf der Strecke von Hann. Münden bis Minden können Schiffe mit einer Länge von bis zu 85 Metern und einer Breite von 11 Metern fahren. Von Minden bis Bremerhaven können auch größere Schiffe bis zu 110 Metern Länge und 11,45 Meter Breite die Weser als Wasserstraße nutzen.

Die Weser wird in die Abschnitte Oberweser, Mittelweser, Unterweser und Außenweser unterteilt. Der Bereich vom Zusammenfluss bis nach Minden wird als Oberweser bezeichnet. Dieser Abschnitt ist ein beliebtes Revier für Wassersport und Freizeitaktivitäten. Die Güterschifffahrt besteht hier vor allem aus Schwer-

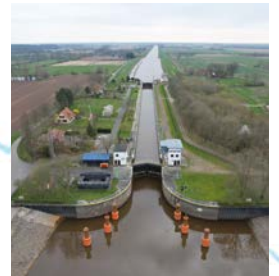
gut- und Kiestransporten. Zu Beginn fließt der Fluss durch das Weserbergland, wo er sich bis zu 300 Meter tief in das Gestein eingegraben hat. Beim Weserdurchbruch an der Porta Westfalica tritt die Weser in das Norddeutsche Tiefland ein.

Die Oberweser unterliegt als typischer Mittelgebirgsfluss starken Schwankungen in der Wasserführung. Im Winterhalbjahr kommt es häufig zu Hochwassern, während im Sommer oft extrem niedrige Wasserstände auftreten. Diese Bedingungen erschweren die Schifffahrt und beeinflussen auch die Wasserhaltung im Mittellandkanal. Am Wasserstraßenkreuz Minden wird Wasser aus der Weser mithilfe riesiger Pumpen in den Kanal eingespeist. Zur Sicherstellung der Wasserversorgung wurde die Edertalsperre errichtet. Der drittgrößte Stausee Deutschlands versorgt über die Eder und die Fulda sowohl die Oberweser als auch den Mittellandkanal mit ausreichend Wasser.



In Minden wird die Weser von dem hier in einer Trogbrücke verlaufenden Mittellandkanal überquert. Der Abschnitt von Minden bis Bremen wird als Mittelweser bezeichnet. Hier verbindet die Weser über das Wasserstraßenkreuz Minden die bremischen Seehäfen mit dem deutschen Binnenwasserstraßennetz. Dadurch können Schiffe sowohl den Rhein als auch die Elbe und die Oder erreichen. Die 162 Kilometer lange Mittelweser wird durch sieben Staustufen reguliert und Schleusenkanäle verkürzen den Weg für die Schiffe um rund 20 Kilometer. Diesen Bereich können Fahrzeuge mit den maximalen Abmessungen von 110,00 Metern Länge und 11,45 Meter Breite sowie mit einer Abladetiefe von bis zu 2,50 Meter befahren.

Die 85 Kilometer lange Unterweser erstreckt sich von Bremen bis Bremerhaven und geht dort in die Außenweser über. Dieser Abschnitt ist ein Brackwasserfluss, dessen Wasserstand und Fließgeschwindigkeit von den Gezeiten beeinflusst werden. Der maximale Tidenhub beträgt rund 4,5 Meter. Die Unter- und Außenweser sind die seewärtigen Zufahrtswege zu den bremischen Häfen in Bremen und Bremerhaven sowie zu den niedersächsischen Häfen in Nordenham und Brake. Besonders die Unterweser spielt für die Massengutschifffahrt eine zentrale Rolle. Zu den transportierten Gütern zählen Getreide, Futtermittel, Kohle und Stahl. Die Hafengruppen in Bremen und Bremerhaven sind bedeutende Umschlagplätze für Container, Autos und Bauteile von Offshore-Windenergieanlagen. Sie dienen auch als Anlaufpunkte für Kreuzfahrtschiffe aus aller Welt. Das Containerterminal Bremerhaven mit seiner fünf Kilometer langen Stromkaje und 14 Liegeplätzen gehört zu den **größten Containerhäfen** der Welt.



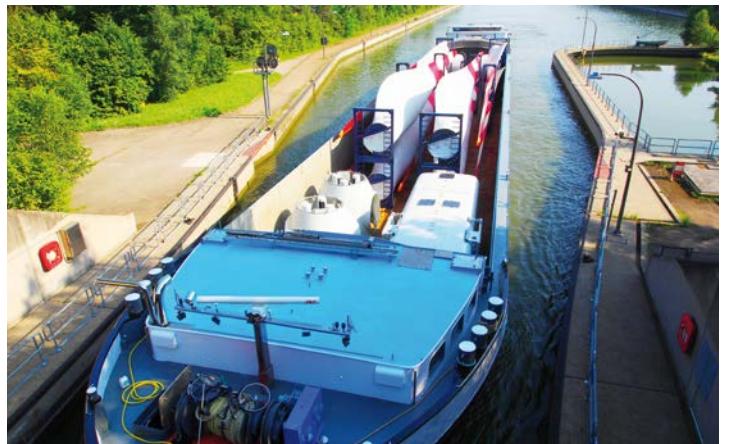
Die Weser in Zahlen

Länge	452 km
Schiffbare Länge	430 km
Quellflüsse	Werra und Fulda (bei Hann. Münden)
Größte rechte Nebenflüsse	Schwülme, Hamel, Aller, Lesum, Lüne
Größte linke Nebenflüsse	Diemel, Nethe, Emmer, Werre, Große Aue, Ochtum, Hunte
Anzahl Schleusen	9
Größere Städte	Bremen, Bremerhaven, Hameln, Hann. Münden, Minden



Die Geschwindigkeit der Seeschiffe wird international in Knoten, abgekürzt kn, gemessen und bedeutet Seemeilen pro Stunde. Eine Seemeile ist 1.852 Meter lang. In der Binnenschifffahrt wird die Geschwindigkeit in Kilometer pro Stunde angegeben.

Binnenschifffahrt – sicher und umweltfreundlich



Die Binnenschifffahrt ist so alt wie die Menschheit. Schon seit Jahrtausenden werden Flüsse genutzt, um Menschen oder Waren mit Flößen und Booten von einem Ort zum anderen zu bringen. Unsere Vorfahren hatten gute Gründe, sich und ihre Waren lieber auf dem Wasser als auf dem Landweg zu befördern. Auf Flüssen kam man weit schneller und bequemer vorwärts als auf den holprigen schlaglochübersäten Straßen, auf denen jederzeit mit einem Achsenbruch zu rechnen war. Auch Wegelagererinnen und Wegelagerer konnten sich in den dichten Wäldern erheblich leichter an ihre Opfer heranpirschen als ihre Kolleginnen und Kollegen auf dem Fluss.

Heute benutzen wir deutlich schnellere Verkehrsmittel, um von einem Ort zum anderen zu kommen. Für den Transport von Waren ist die Schifffahrt auf deutschen Wasserstraßen trotzdem immer noch sehr wichtig: Rund zehn Prozent des gesamten **Gütertransports** in Deutschland werden auf dem Wasserweg befördert. Unspektakulär, sehr leise, energiesparend und sicher werden bis zu 190 Millionen Tonnen Güter pro Jahr von Binnenschiffen transportiert. Dies entspricht ungefähr elf Millionen Lkw-Fahrten. Ein Güterschiff kann ungefähr so viel Güter transportieren wie 150 Lkw oder 75 Eisenbahnwaggons.

Rätsel „Wasserstraßen und Schifffahrt“

Im Rätsel haben sich die unten aufgeführten Begriffe versteckt.

Finde sie und kreise sie ein. **Viel Glück bei der Suche!**

- HECHT
- RHEIN
- BINNENSCHIFF
- BACKBORD
- LIBELLE
- WASSERSTRASSE
- RADAR
- CONTAINER
- SCHLEUSE
- ANKER
- QUELLE
- KRAFTWERK
- BUG
- HAFEN
- KLIMA

F	T	U	S	W	C	Y	I	O	P	A	N	K	E	R	P	I	R
Q	B	A	C	K	B	O	R	D	S	U	B	D	S	T	U	L	G
K	E	C	O	B	O	M	U	X	W	E	R	Q	U	I	Ä	O	S
Y	X	V	B	N	M	A	S	D	F	G	H	G	K	L	B	Ö	C
Q	W	K	E	R	H	E	C	H	T	U	I	R	O	P	I	Ü	H
A	S	L	D	F	G	H	J	K	L	Ö	Ä	E	Y	X	N	C	L
V	B	I	G	C	O	N	T	A	I	N	E	R	H	R	N	N	E
M	N	M	B	V	S	C	X	Y	A	O	S	D	F	G	E	H	U
Q	W	A	E	R	T	C	Z	U	I	P	P	Ö	L	K	N	J	S
G	T	O	Z	U	R	H	E	I	N	R	V	L	Y	W	S	J	E
W	C	V	R	T	Z	I	O	B	Y	T	E	I	K	A	C	K	O
H	A	B	R	K	C	R	C	M	F	I	O	B	A	R	H	T	B
A	R	K	R	A	F	T	W	E	R	K	R	E	B	T	I	W	D
F	A	X	Z	I	P	E	N	A	F	V	S	L	N	R	F	E	A
E	X	R	A	K	E	I	O	P	E	A	O	L	I	E	F	R	Y
N	C	V	B	Q	U	E	L	L	E	W	I	E	Ü	Q	K	Z	C
X	P	E	O	D	U	B	O	H	B	I	M	N	O	F	O	B	P
A	D	A	R	E	F	S	W	U	V	X	B	U	I	Y	G	U	C
W	A	S	S	E	R	S	T	R	A	S	S	E	A	X	P	G	T
Z	R	N	T	W	R	Y	Z	R	W	T	V	U	R	S	T	U	G
X	E	W	R	K	H	R	A	D	A	R	M	O	D	J	E	O	P

Was transportieren Binnenschiffe?



Normalerweise transportieren Binnenschiffe **Massengüter** – also solche Waren, von denen riesige Mengen auf einmal transportiert werden müssen. Das sind zum Beispiel Baustoffe, Kohle, Erze und Getreide, aber auch Erdöl und Chemikalien.

Doch neuerdings werden auch Container mit teuren Waren wie Computer, Kleidung und Stoffe oder sogar Autos auf Binnenschiffe verladen. Inzwischen gibt es schon **Spezialschiffe**, die bis zu 600 neue Pkw zu den großen Seehäfen bringen können.

Gefährliche Güter wie Erdölerzeugnisse und Chemikalien werden besonders gerne per (Binnen-) Schiff transportiert, denn auf dem Fluss passieren nur sehr selten Unfälle. Viele Chemiewerke und Raffinerien haben deshalb sogar eigene Häfen. Auch sehr große und schwere Güter wie Turbinen für Kraftwerke oder ganze Bauteile für Brücken können auf Schiffen relativ einfach transportiert werden.



Die größten Schiffe

Die momentan größten Schiffe der Welt sind vier Öltanker der Hespont-Alhambra-Klasse mit einer Länge von 380 Metern, einer Breite von 68 Metern und einem Tiefgang von 24,5 Metern.

Die schnellsten Boote

Das bisher schnellste Motorboot der Welt war die düsengetriebene „Spirit of Australia“ mit einer Höchstgeschwindigkeit von 511,13 Kilometern pro Stunde (1978, Australien).

Gute Noten fürs Schiff

Verglichen mit Lkw und Güterzug ist ein Binnenschiff schneckenhaft langsam. Gütermotorschiffe fahren mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von etwa zehn bis zwölf Kilometern pro Stunde zu Berg, also gegen die Strömung flussaufwärts und mit etwa 16 Kilometern pro Stunde flussabwärts auf dem Wasser. Zudem können sie natürlich nur dort fahren, wo es ausgebaute Wasserstraßen gibt.

Doch die Vorteile können sich sehen lassen: Binnenschiffe sind leise und verbrauchen deutlich weniger Energie als Bahn oder Lkw. Binnenschiffe **entlasten** Straßen und Autobahnen. Der Transport auf Binnenschiffen ist sehr preiswert und Unfälle sind kaum zu

befürchten. Binnenschiffe können bis zu **24 Stunden pro Tag** durchfahren (auch an Sonn- und Feiertagen) und sind ungemein zuverlässig. Sollte einmal extremes Hoch- oder Niedrigwasser oder Eis die Weiterfahrt verzögern, dann kündigen sich solche Störungen meist schon Tage vorher an und können berücksichtigt werden. Staus im Straßenverkehr oder Störungen durch defekte Gleisanlagen entstehen dagegen oft völlig unerwartet und bringen die ganze Planung durcheinander.

Hinzu kommt, dass die meisten Wasserstraßen im Unterschied zu Straßen und Bahnverbindungen heute bei Weitem noch nicht ausgelastet sind. Die Binnenschifffahrt könnte den Straßenverkehr daher in Zukunft deutlich entlasten.

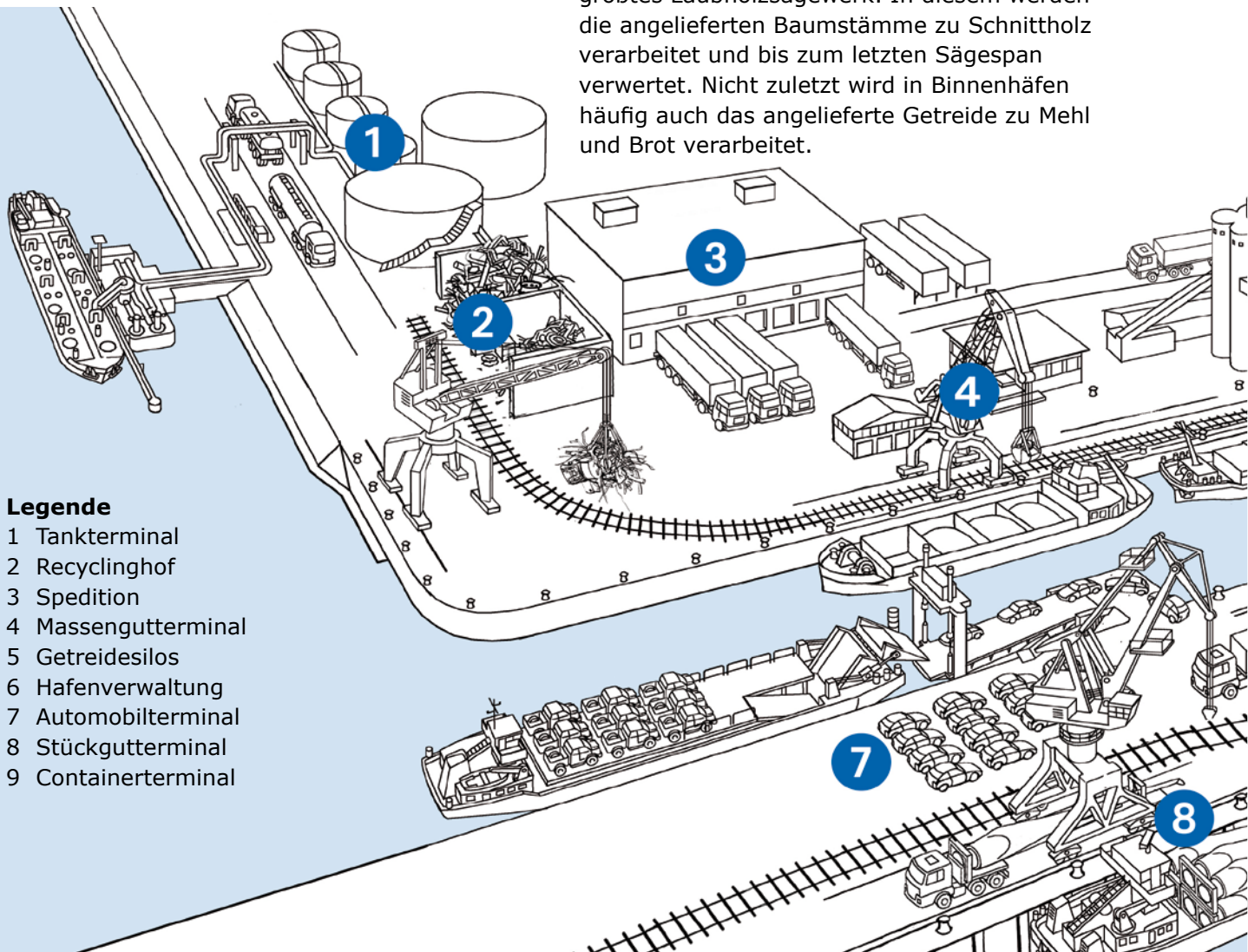


Treffpunkt Binnenhäfen

Binnenhäfen sind Häfen an Flüssen und Kanälen. Hier nehmen Binnenschiffe Ladung auf oder sie werden entladen – man sagt, sie „löschen“ ihre Ladung. Binnenhäfen bestehen aus Hafenbecken und Anlegestellen am Ufer eines Flusses. Aber das ist längst nicht alles: Dazu kommen Einrichtungen zum Be- und Entladen der Schiffe, Bahngleise, Straßen, Parkplätze und Lagerplätze, außerdem Unternehmen, die dafür sorgen, dass die Ladungen der Schiffe mit Lkw oder per Bahn zum Hafen hin oder von dort weg transportiert werden.

In Deutschland gibt es über 100 öffentliche **Binnenhäfen**, dazu kommen viele private Häfen, zum Beispiel von Chemiefabriken oder Raffinerien. Die Ladung wird in den Häfen meist auf Lkw, oft auch auf Güterwaggons verladen und dann weiter verteilt. Manchmal werden die transportierten Güter auch direkt im Hafen weiterverarbeitet; zum Beispiel wird Erdöl in hafennahen Raffinerien in Benzin und Heizöl getrennt.

Im Hafen Aschaffenburg befindet sich Europas größtes Laubholzsägewerk. In diesem werden die angelieferten Baumstämme zu Schnittholz verarbeitet und bis zum letzten Sägespan verwertet. Nicht zuletzt wird in Binnenhäfen häufig auch das angelieferte Getreide zu Mehl und Brot verarbeitet.



Legende

- 1 Tankterminal
- 2 Recyclinghof
- 3 Spedition
- 4 Massengutterminal
- 5 Getreidesilos
- 6 Hafenverwaltung
- 7 Automobilterminal
- 8 Stückgutterminal
- 9 Containerterminal



Destination Brot – die Kette des Korns

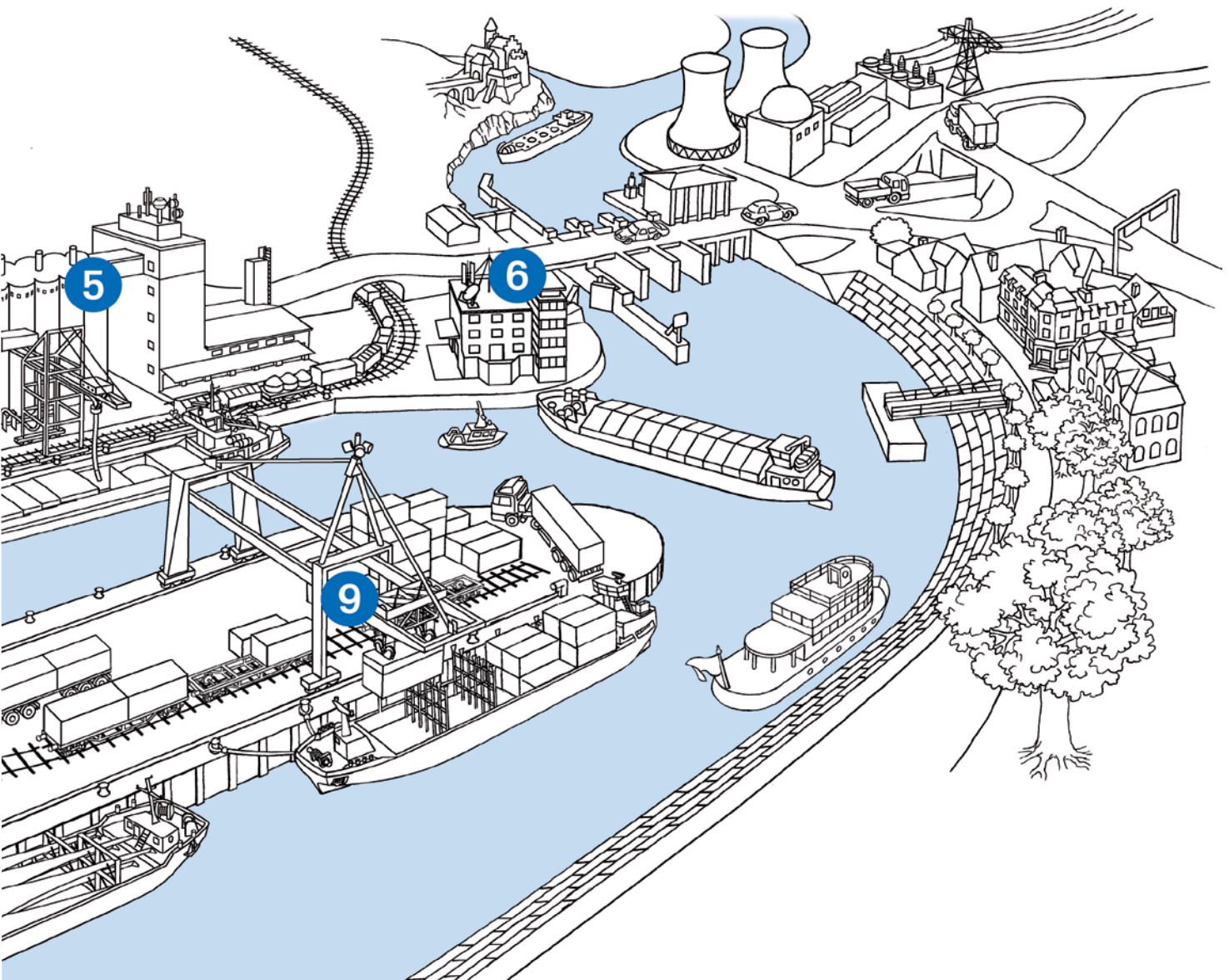
Wie schaffen es Weizen und Roggen eigentlich, 365 Tage im Jahr zu Semmeln und Brot zu werden, obwohl sie nur im Hochsommer geerntet werden? So sieht die Agrar-Kette aus: Landwirtinnen und Landwirte säen und ernten, die Mühle mahlt, das Silo lagert, Bäckerinnen und Bäcker backen. Binnenschiffe und Häfen spielen in diesem Prozess eine wichtige Rolle. In manchen Häfen werden jährlich bis zu 500.000 Tonnen Getreide per Binnenschiff umgeschlagen.

weiterverarbeitet; zum Beispiel wird Erdöl in hafennahen Raffinerien in Benzin und Heizöl getrennt.

Kurzer Aufenthalt im Hafen

Weil Schiffe so riesige Mengen von Gütern transportieren können, braucht man spezielle Einrichtungen und Geräte, um sie möglichst

schnell zu be- und entladen. Jede Stunde, die ein Schiff im Hafen liegt, statt etwas zu transportieren, kostet Geld; deshalb muss das Beladen und **Löschen der Ladung** möglichst schnell gehen: In einem Hafen gibt es riesige Kräne, die Container, Kohle oder Steine verladen können, sehr starke Pumpen, um Öl aus den Schiffen in spezielle Tanks zu pumpen und sogenannte „Getreideheber“ für das Be- und Entladen von Getreide.





Regionale Nahversorgung

Doch Häfen spielen nicht nur als internationale und nationale **Verkehrsdrehscheibe** eine wichtige Rolle; sie haben außerdem eine große Bedeutung für die umliegende Region. Von hier aus wird nämlich das Umland bis zu einem Umkreis von 100 Kilometern mit verschiedenen Produkten und Waren beliefert. Viele Dinge, die wir täglich brauchen, gelangen über die Häfen in die Städte. Das fängt

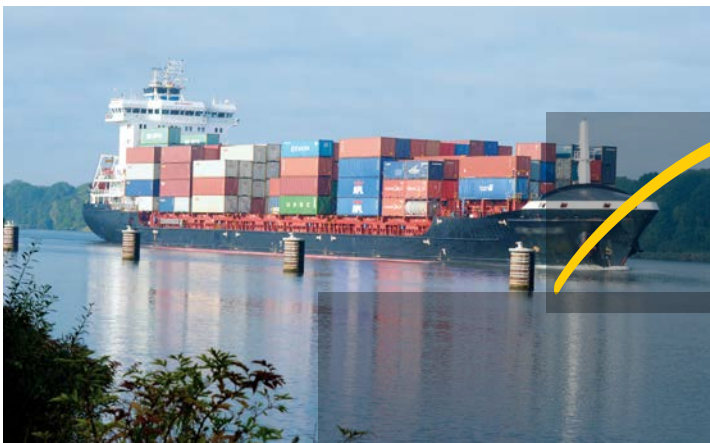
beim Getreide für unser Brot an und hört bei Fernsehern oder Mobiltelefonen, bei Jeans oder T-Shirts, die in Containern verpackt zu uns reisen, noch lange nicht auf. Hättest du gedacht, dass sogar etwas so „Gewöhnliches“ wie Spielsand für Sandkästen oder Papier für Zeitschriften und Zeitungen oft per Schiff angeliefert wird? Hättest du gewusst, dass der Beton für den Hausbau oft von Betonwerken stammt, die im Hafen angesiedelt sind?



Multitalent Container – zu Wasser, auf der Schiene und auf der Straße

Container haben einen maßgeblichen Anteil an dem starken Anstieg des weltweiten Transports. Zum ersten Mal wurden Container 1956 in Amerika von dem Reeder Malcom McLean für den Gütertransport eingesetzt. Heute ist der Container Symbol und Basis für den internationalen Handel. In rund 34 Millionen Containern werden Güter auf Seeschiffen, Binnenschiffen, Eisenbahn und Lkw rund um die Welt transportiert. Sie können fast alles transportieren und sind vielfältig nutzbar.

Neben den Standardcontainern für zahlreiche Güter, wie zum Beispiel Smartphones, Spielzeug oder Textilien, gibt es Kühlgutcontainer, Tankcontainer oder auch Schulcontainer. Container gibt es in den verschiedensten Größen. Der **Standardcontainer** ist 2,44 Meter breit, 6,10 Meter lang und 2,59 Meter hoch und hat ein maximales Ladegewicht von 28.230 Kilogramm. Die größten Containerschiffe sind wahre Riesen und können über 24.000 Container laden. Auf ein großes Binnenschiff passen zum Vergleich „nur“ rund 500 Container. Je nach Gewicht der Container kann ein Lkw nur ein bis zwei davon transportieren.



Welche Schiffe fahren auf unseren Flüssen?



Gütermotorschiffe

Die meisten Binnenschiffe sind Gütermotorschiffe, in denen trockene Güter in großen Mengen transportiert werden, zum Beispiel Getreide, Kohle, Düngemittel oder Baustoffe. Auf diesen Schiffen können auch sehr große Dinge, wie zum Beispiel Turbinen für Kraftwerke oder Brückenteile, befördert werden.

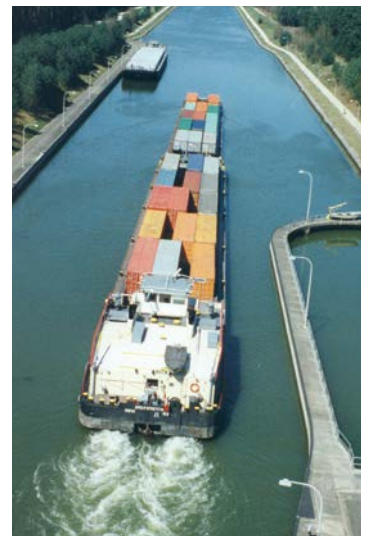


Fahrgastkabinenschiffe

Mit Fahrgastkabinenschiffen kann man mehrtägige Flusskreuzfahrten mit Übernachtungen an Bord unternehmen und sich auf der Fahrt die Städte am Ufer ansehen oder andere Schiffe beobachten.

Containerschiffe

Container haben weltweit Einheitsgrößen und können daher leicht mit verschiedenen Verkehrsmitteln wie Schiff, Lkw und Bahn transportiert werden. In den Containern wird oft hochwertige Ladung wie Computer, Möbel, Papier oder Kleidung befördert.



Schubverbände

Ein Schubverband besteht aus einem Schubboot mit einem oder mehreren starken Motoren und einem oder mehreren Schiffen ohne Motor, die von dem Schubboot geschoben werden. Diese Schiffe ohne eigenen Antrieb, die sehr viel Ladung aufnehmen können, werden „Schubleichter“ genannt.



Tankschiffe

Tankschiffe transportieren flüssige oder gasförmige Güter, zum Beispiel Benzin, Heizöl, flüssige Chemikalien oder Erdgas. Moderne Tankschiffe haben eine doppelte Hülle, damit bei einem Unfall keine gefährlichen Produkte ins Wasser gelangen können.



Roll-on/Roll-off-Schiffe

Mit solchen „schwimmenden Parkhäusern“ werden zum Beispiel Neuwagen von der Fabrik zu den großen Seehäfen an der Nordsee gebracht. Dort werden sie dann in riesige Seefrachter geladen, die sie beispielsweise nach Nordamerika bringen.



Peilschiffe

Mit einem Peilschiff wird geprüft, ob die Fahrrinne einer Wasserstraße noch tief genug ist. Dazu wird ein Echolot verwendet. Wenn das Peilschiff versandete Stellen entdeckt hat, müssen sie mit einem Baggerschiff wieder ausgebaggert werden.



Polizeiboote

Polizeiboote sind klein, schnell und wendig. Die Wasserschutzpolizei ist eine Verkehrspolizei auf dem Wasser: Sie achtet auf Gefahren für die Schifffahrt oder auf von der Schifffahrt ausgehende Gefahren, überprüft Schiffe und kontrolliert Besatzungen.

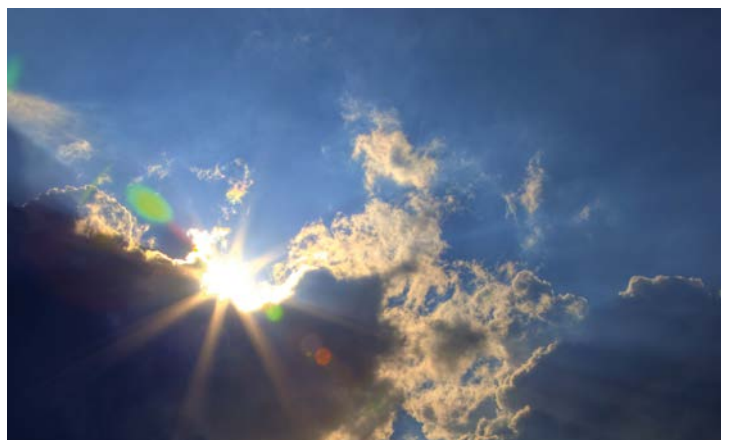
Klimawandel – was ist das?

Klimawandel nennt man die Änderung des Klimas auf der Erde. Auf der Erde wird es gegenwärtig immer wärmer und wir Menschen sind die Verursacher. Indem wir Öl, Kohle und Gas verbrennen, um Energie zu gewinnen, erzeugen wir die sogenannten Treibhausgase wie zum Beispiel Kohlendioxid (CO_2). Aber was hat die Schifffahrt überhaupt mit dem **Klimawandel** zu tun? Eine ganze Menge. Wie jeder andere Verbrennungsmotor gibt ja auch ein Schiffsmotor Abgase von sich, die klimaschädlich sind.

Viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben sich darauf spezialisiert, das Klima zu erforschen. Sie wollen nicht nur verstehen, wie ein bestimmtes Klima entsteht, sie wollen außerdem voraussagen können, welche Folgen es haben wird, wenn die Temperaturen weltweit steigen.

Die Folgen des Klimawandels können regional ganz unterschiedlich ausfallen. Durch den Klimawandel nehmen zum Beispiel Wetterextreme zu. Bei uns sind längere Hitzephasen mit Trockenheit und mehr Unwetter mit Starkregen zu erwarten.

In anderen Teilen der Erde können die **Auswirkungen** noch viel stärker sein. Durch die höheren Temperaturen schmilzt das Eis auf den Polen und in Gletschern. Das zu Wasser geschmolzene Eis fließt in die Meere und führt zu einem steigenden Meeresspiegel. Dies kann dazu führen, dass Küstenregionen überschwemmt werden und Menschen dort nicht mehr leben können.

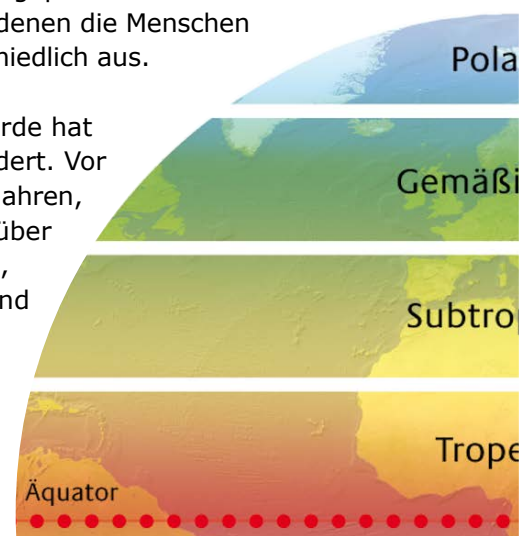


Was ist eigentlich Klima?

Klima ist das typische Wetter in einer Region, über einen längeren Zeitraum betrachtet: Wie viel Niederschläge – also Regen, Hagel, Schnee und Tau – fallen im Laufe eines Jahres? Wie viel Wärme bekommt das Land? Wie stark weht der Wind? Wie ändern sich Temperatur und Niederschläge im Verlauf des Jahres?

In den verschiedenen **Klimazonen** der Erde leben ganz unterschiedliche Pflanzen und Tiere, die sich an die jeweiligen Lebensbedingungen angepasst haben. Auch die Nutzpflanzen sind an das Klima angepasst und meist sehen auch die Häuser, in denen die Menschen leben, ganz unterschiedlich aus.

Das Klima auf der Erde hat sich schon oft geändert. Vor etwa 100 Millionen Jahren, als die Dinosaurier über die Erde trampelten, war es viel heißer und feuchter als heute.

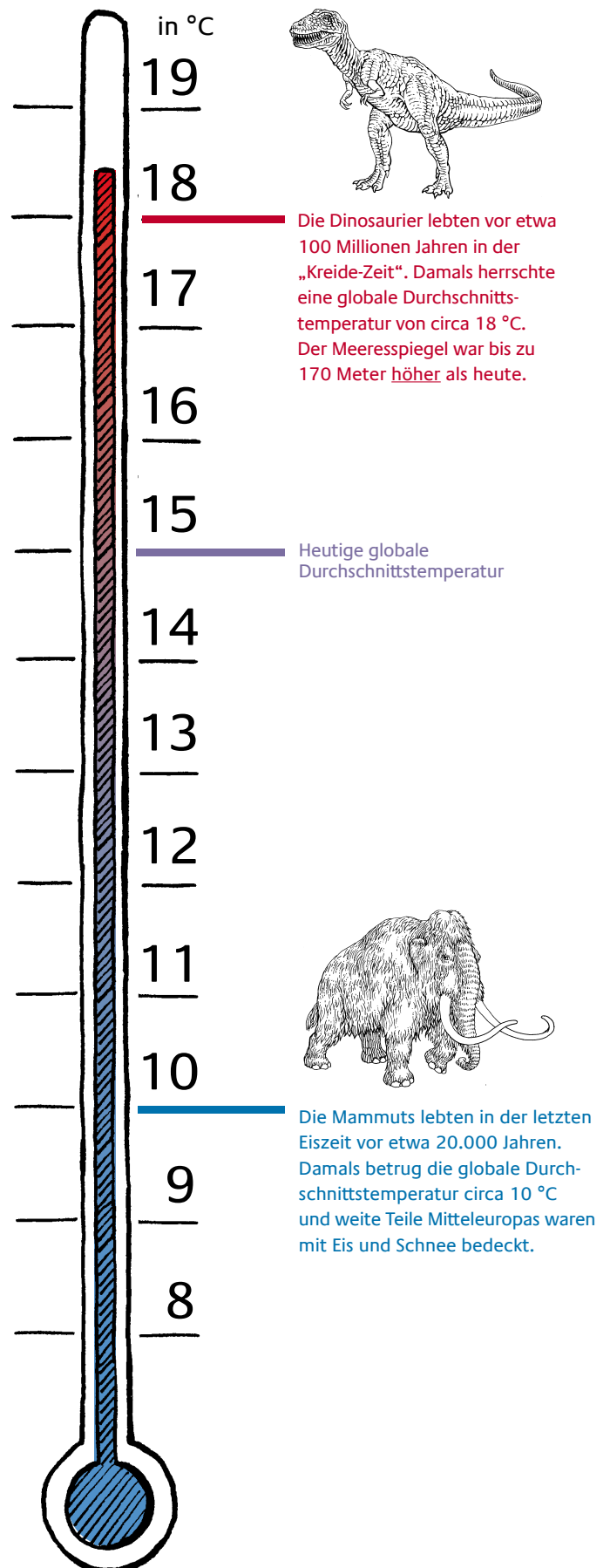


In großen Teilen Europas und Nordamerikas wuchsen Pflanzen, die heute nur noch in den Tropen vorkommen. Mitteleuropa war zu großen Teilen von einem flachen tropischen Meer bedeckt.

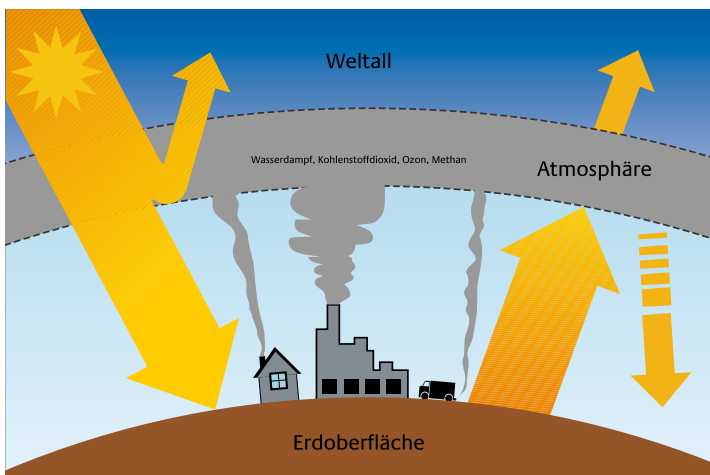
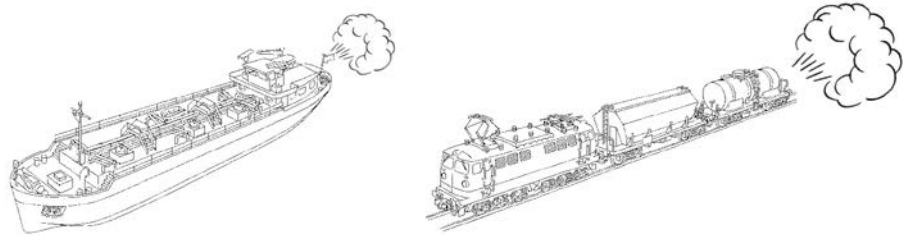
Während der **Eiszeiten** bedeckte ein dicker Panzer aus Eis weite Teile der Erde. Vor etwa 20.000 Jahren, auf dem Höhepunkt der letzten Eiszeit, lag der Meeresspiegel 135 Meter niedriger als heute. Die Nordsee war fast ganz verschwunden, denn große Wassermengen lagen ja als Eis auf dem Land statt das Meer aufzufüllen. Auf den eisfreien Flächen wuchsen Gräser, Kräuter und kleine Sträucher, Bäume dagegen gab es nicht.

In Mitteleuropa lebten neben den Steinzeitmenschen damals Mammuts, Höhlenbären, Höhlenlöwen und Wollnashörner – und dort, wo heute Hamburg liegt, liefen Eisbären umher. Dabei war es im Durchschnitt nur 4 bis 5 °C kälter als heute! Klimawandel an sich ist also eigentlich nichts Neues.

Bisher hat sich das Klima aber immer nur im Laufe von **Jahrtausenden** so deutlich geändert. Doch die weltweite Erwärmung, die wir Menschen verursacht haben und die wir heute erleben, verläuft viel schneller, innerhalb weniger Jahrzehnte. Die Jahre 2014 bis 2023 waren weltweit die wärmsten Jahre, seit man das Wetter beobachtet. Normalerweise verändert sich das Klima sehr langsam über viele Jahrhunderte, sodass sich Organismen auf der Erde anpassen können.



Wie verändert der Mensch das Klima?



Der Treibhauseffekt

Stellt euch vor, ihr steigt in ein Auto, das längere Zeit in der Sonne geparkt war: Im Innenraum des Autos ist es viel wärmer als draußen. Diesen Effekt nennt man Treibhauseffekt, weil er auch in Gewächshäusern auftritt: Die Sonnenstrahlen scheinen durch Glasscheiben in das Gewächshaus hinein und verwandeln sich zum Teil in **Wärmestrahlen**. Diese können durch Glasscheiben aber nicht mehr hindurch und bleiben im Gewächshaus gefangen, dadurch heizt sich das Innere des Gewächshauses auf.

Unsere gesamte Erde wird auf die gleiche Weise warm gehalten. Die „Glasscheibe“ besteht in diesem Fall aus mehreren verschiedenen Gasen in der Lufthülle der Erde. Diese Gase lassen zwar ebenfalls die Lichtstrahlen zur Erde, die Wärmestrahlen aber nicht mehr von der Erde weg.

Der Treibhauseffekt ist zunächst einmal eine sehr gute Sache – ohne ihn hätte unsere Erde nämlich nicht eine angenehme Durchschnittstemperatur von 15 °C, sondern von -18 °C wie im Gefrierfach. Leben wäre dann wahrscheinlich nicht möglich.

Doch dieser natürliche Treibhauseffekt wird seit einigen Jahrzehnten durch **Treibhausgase** verstärkt, die wir Menschen freisetzen. Und das hat viele sehr schädliche Folgen.

Wo kommen die Treibhausgase her?

Die natürlichen Treibhausgase in der Lufthülle der Erde sind Wasserdampf, Kohlenstoffdioxid, Methan und Lachgas (Distickstoff). Der Mensch hat die Mengen dieser Gase in den letzten Jahrzehnten deutlich erhöht – Wasserdampf ausgenommen.

Kohlendioxid (CO₂) entsteht, wenn man Erdöl, Erdgas oder Kohle verbrennt. Außerdem wird CO₂ freigesetzt, wenn Äcker intensiv bewirtschaftet und Wälder abgeholzt werden.

Methan steigt aus Sümpfen, aber auch aus Mülldeponien auf. Außerdem wird es in den Mägen der Millionen von Rindern gebildet, die überall auf der Erde für Milch und Fleisch gehalten werden. Das Gas gelangt in die Luft, wenn diese Rinder rülpsen und pupsen.

Lachgas schließlich entsteht ebenfalls, wenn Erdöl, Erdgas oder Kohle verbrannt werden. Außerdem kann es aus dem Stickstoffdünger, der überall auf den Feldern verteilt wird, freigesetzt werden.



isporte
ütern werden
erbraucht und



Was können wir tun?

Im Jahr 2015 beschlossen die meisten Länder der Welt, die Erderwärmung auf höchstens 2 °C zu beschränken. Sie beschlossen sogar, alles zu versuchen, dass es nur **1,5 °C** werden. Um dieses Ziel zu erreichen, ist es am wichtigsten, weniger Treibhausgase in die Atmosphäre zu entlassen. Zunächst müssen wir versuchen, möglichst viel **Energie zu sparen**. Die Energie, die wir noch zum Heizen brauchen, sollte vor allem erneuerbare Energie sein, bei deren Herstellung kein Kohlendioxid entsteht. Solche Energie kann aus Wind-, Solar- und Wasserkraftanlagen stammen. Man kann auch dafür sorgen, dass es weniger Treibhausgase in der Atmosphäre gibt. Durch Anpflanzen neuer Bäume oder anderer Pflanzen sowie durch technische Mittel sollen Treibhausgase aus der Atmosphäre entfernt werden.

Du fragst dich, was ein Einzelner dagegen tun kann, dass zu viel von diesen Gasen in die Atmosphäre gelangt? Eine ganze Menge. Wir können das Auto möglichst oft stehen lassen und stattdessen mit dem Fahrrad fahren oder öffentliche Verkehrsmittel nutzen. Wir können weniger in den Urlaub mit dem Flugzeug fliegen. Zu Hause die Heizung etwas runterdrehen. Dinge kaufen, die nur kurze Transportwege hinter sich haben, denn jeder Reisekilometer bedeutet mehr Kohlendioxid in der Luft.

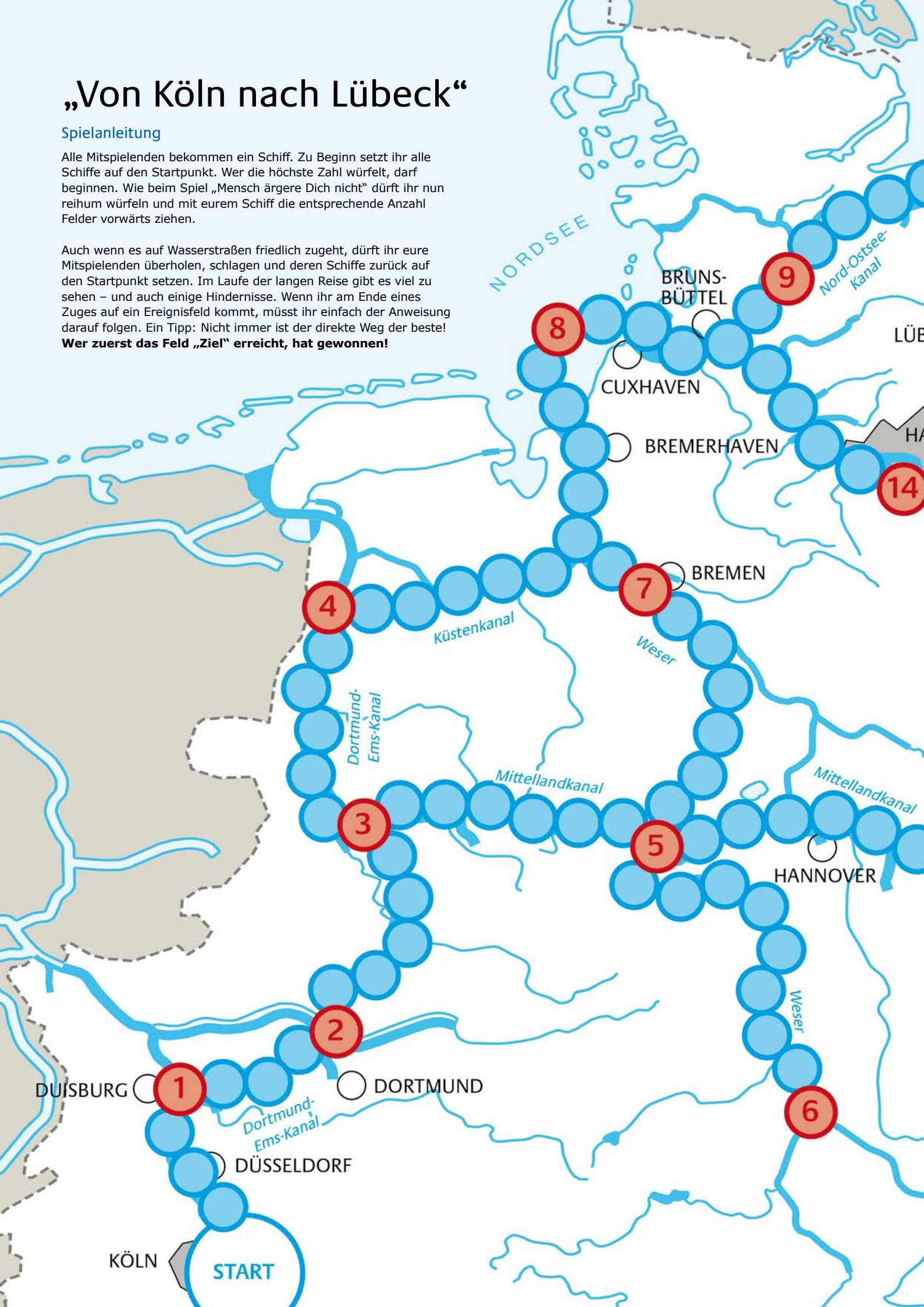
Eine Menge Abgase gelangt gar nicht erst in die Luft, wenn energiesparende Fahrzeuge eingesetzt werden – und damit wären wir schon wieder bei der Schifffahrt, denn Schiffe verbrauchen viel weniger Treibstoff als all die Flugzeuge, Lkw und Züge!

„Von Köln nach Lübeck“

Spielanleitung

Alle Mitspielenden bekommen ein Schiff. Zu Beginn setzt ihr alle Schiffe auf den Startpunkt. Wer die höchste Zahl würfelt, darf beginnen. Wie beim Spiel „Mensch ärgere Dich nicht“ dürft ihr nun reihum würfeln und mit eurem Schiff die entsprechende Anzahl Felder vorwärts ziehen.

Auch wenn es auf Wasserstraßen friedlich zugeht, dürft ihr eure Mitspielenden überholen, schlagen und deren Schiffe zurück auf den Startpunkt setzen. Im Laufe der langen Reise gibt es viel zu sehen – und auch einige Hindernisse. Wenn ihr am Ende eines Zuges auf ein Ereignisfeld kommt, müsst ihr einfach der Anweisung darauf folgen. Ein Tipp: Nicht immer ist der direkte Weg der beste! **Wer zuerst das Feld „Ziel“ erreicht, hat gewonnen!**



Ereignisfelder

1 Binnenhafen Duisburg

Der Ruhrport Duisburg ist der größte Binnenhafen Europas. Du findest trotz der 21 Hafenbecken schnell deine Anlegestelle. Rücke 3 Felder vor.

2 Kanalkreuz Datteln

Am Stadthafen Datteln treffen der Dortmund-Ems-Kanal, der Wesel-Datteln-Kanal und der Datteln-Hamm-Kanal zusammen. Ein Schiffsführer kennt sich mit den Vorfahrtsregeln nicht aus. Wähle eine Person, die mit dir 1x aussetzt!

3 „Nasses Dreieck“

Am „Nassen Dreieck“ zweigt der Mittellandkanal vom Dortmund-Ems-Kanal ab. Du hast den Abzweig richtig genommen. Rücke 4 Felder vor!

4 Küstenkanal

Der Abzweig in den Küstenkanal ist die letzte Gelegenheit, um mit deinem Schiff nicht in der Nordsee zu landen. Wähle eine Person, die 2x aussetzt.

5 Wasserstraßenkreuz Minden

Über das Wasserstraßenkreuz Minden kann man vom Mittellandkanal in die Weser abfahren. Leider warst du von einem entgegenkommenden Schiff abgelenkt und biegst in südliche Richtung in die Weser ab. Du musst bis zum Weserstein fahren, bevor du umdrehen kannst (Punkt 6).

6 Weserstein

Am Weserstein ist der Zusammenfluss der Flüsse Werra und Fulda. Ab hier beginnt die Weser. Rücke zum Schiffshebewerk Lüneburg (Punkt 11) vor.

7 Hafen Bremen

Nach zahlreichen Schleusen auf der Weser erreichst du die Bremischen Häfen. Die Hafengruppen in Bremen und Bremerhaven bilden den zweitgrößten deutschen Seehafen. Gehe 3 Felder zurück.

8 Seepassage

Die kurze Passage auf der Nordsee entlang der Küste führt dich nach Brunsbüttel. Du musst sehr vorsichtig fahren. Wähle eine Person, die mit dir 1x aussetzt!

9 Nord-Ostsee-Kanal

Der Nord-Ostsee-Kanal ist die kürzeste Verbindung zwischen Nord- und Ostsee. Du sparst viel Zeit und Treibstoff. Rücke 6 Felder vor!

10 Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Mittellandkanal/ Elbe-Seitenkanal

Die Mitarbeitenden des Amts sorgen für eine sichere und zügige Fahrt. Rücke ohne zu halten bis zum Hafen Hamburg (Punkt 14) vor!

11 Schiffshebewerk Lüneburg

Im europaweit zweithöchsten Schiffshebewerk werden die Schiffe 38 Meter senkrecht hochgehoben oder runtergelassen. Allerdings ist heute viel Betrieb. Wähle eine Person, die 1x aussetzt!

12 Wasserstraßenkreuz Magdeburg

Am Wasserstraßenkreuz Magdeburg überquert der Mittellandkanal die Elbe auf einer 918 Meter langen Kanalbrücke. Du biegst mit deinem Schiff über Verbindungskanäle und mit Hilfe einer Schleuse auf die Elbe in Richtung Hamburg ab. Rücke 4 Felder vor!

13 „Böser Ort“

„Böser Ort“ ist ein schmaler 90 Grad Knick bei Schnackenburg. Hier müssen Schiffe besonders gut aufpassen, da diese Stelle für die Schifffahrt schwierig zu passieren ist. Das kostet Zeit. Gehe 3 Felder zurück!

14 Hafen Hamburg

Der Hamburger Hafen ist der zweitgrößte Seehafen in Europa. Hier ist es schwer, die Orientierung zu behalten. Setze 1x aus!



**Generaldirektion
Wasserstraßen und Schifffahrt**

Am Propsthof 51
53121 Bonn
gdws@wsv.bund.de
www.wsv.de



Bestellung von Druckerzeugnissen
info@wsv.bund.de

Stand: August 2025

Konzept, Text- und Bildredaktion
Dezernat Öffentlichkeitsarbeit

Text, Redaktion und Layout
N-Komm Agentur für Nachhaltigkeits-
Kommunikation UG

Druck
Bundesamt für Seeschifffahrt und
Hydrographie (BSH)

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes kostenlos herausgegeben. Sie darf nicht zur Wahlwerbung verwendet werden.

