

Wir machen Schifffahrt möglich.



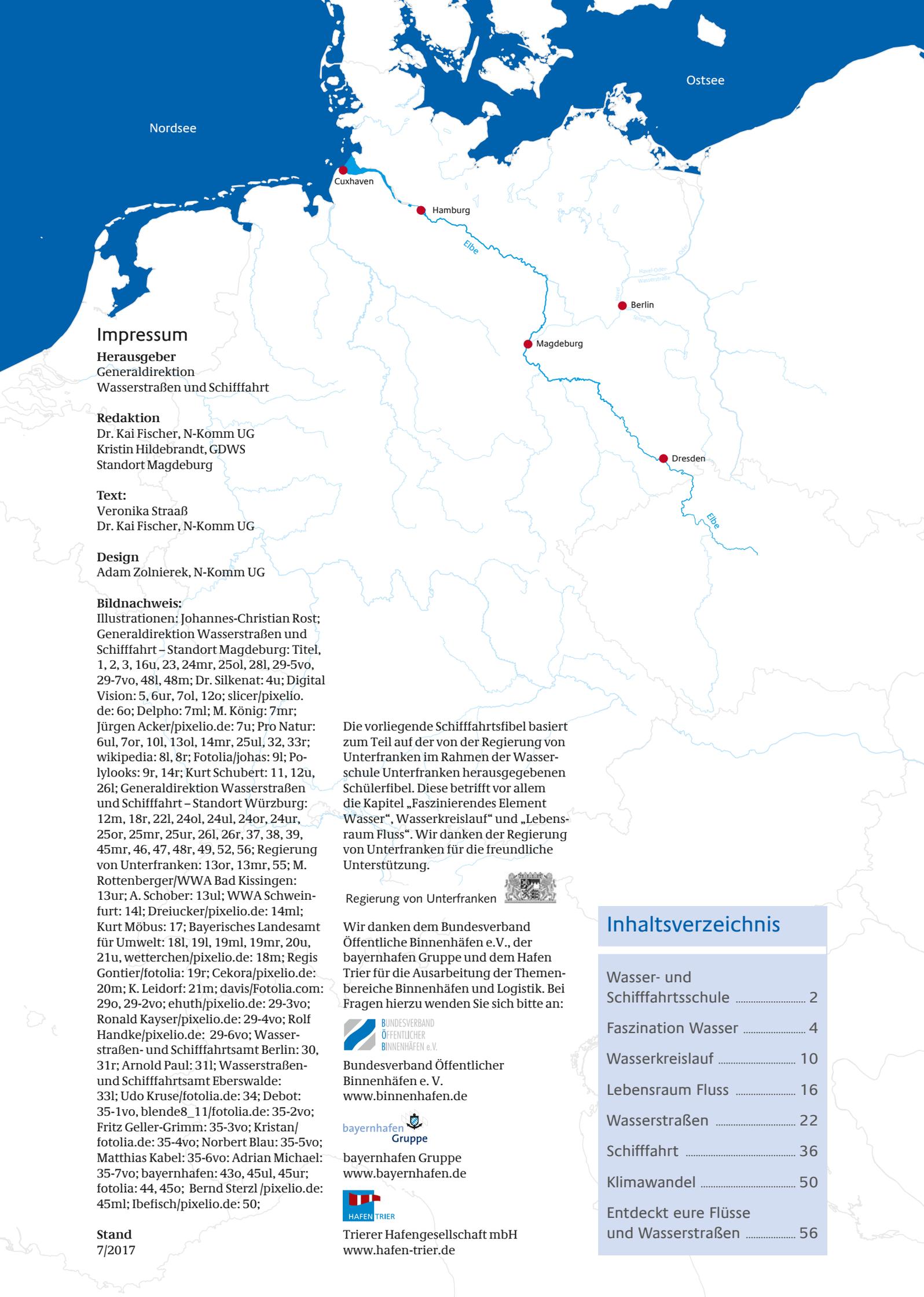
WSV.de

Wasserstraßen- und
Schifffahrtsverwaltung
des Bundes

Schifffahrtsfibel

Wasser- und Schifffahrtsschule zwischen Elbe und Oder





Impressum

Herausgeber
Generaldirektion
Wasserstraßen und Schifffahrt

Redaktion
Dr. Kai Fischer, N-Komm UG
Kristin Hildebrandt, GDWS
Standort Magdeburg

Text:
Veronika Straaß
Dr. Kai Fischer, N-Komm UG

Design
Adam Zolnierrek, N-Komm UG

Bildnachweis:
Illustrationen: Johannes-Christian Rost;
Generaldirektion Wasserstraßen und
Schifffahrt – Standort Magdeburg: Titel,
1, 2, 3, 16u, 23, 24mr, 25ol, 28l, 29-5vo,
29-7vo, 48l, 48m; Dr. Silkenat: 4u; Digital
Vision: 5, 6ur, 7ol, 12o; slicer/pixelio.
de: 6o; Delpho: 7ml; M. König: 7mr;
Jürgen Acker/pixelio.de: 7u; Pro Natur:
6ul, 7or, 10l, 13ol, 14mr, 25ul, 32, 33r;
wikipedia: 8l, 8r; Fotolia/johas: 9l; Po-
lylooks: 9r, 14r; Kurt Schubert: 11, 12u,
26l; Generaldirektion Wasserstraßen
und Schifffahrt – Standort Würzburg:
12m, 18r, 22l, 24ol, 24ul, 24or, 24ur,
25or, 25mr, 25ur, 26l, 26r, 37, 38, 39,
45mr, 46, 47, 48r, 49, 52, 56; Regierung
von Unterfranken: 13or, 13mr, 55; M.
Rottenberger/WWA Bad Kissingen:
13ur; A. Schober: 13ul; WWA Schwein-
furt: 14l; Dreiucker/pixelio.de: 14ml;
Kurt Möbus: 17; Bayerisches Landesamt
für Umwelt: 18l, 19l, 19ml, 19mr, 20u,
21u, wetterchen/pixelio.de: 18m; Regis
Gontier/fotolia: 19r; Cekora/pixelio.de:
20m; K. Leidorf: 21m; davis/fotolia.com:
29o, 29-2vo; ehuth/pixelio.de: 29-3vo;
Ronald Kayser/pixelio.de: 29-4vo; Rolf
Handke/pixelio.de: 29-6vo; Wasser-
straßen- und Schifffahrtsamt Berlin: 30,
31r; Arnold Paul: 31l; Wasserstraßen-
und Schifffahrtsamt Eberswalde:
33l; Udo Kruse/fotolia.de: 34; Debot:
35-1vo, blende8_11/fotolia.de: 35-2vo;
Fritz Geller-Grimm: 35-3vo; Kristan/
fotolia.de: 35-4vo; Norbert Blau: 35-5vo;
Matthias Kabel: 35-6vo; Adrian Michael:
35-7vo; bayernhafen: 43o, 45ul, 45ur;
fotolia: 44, 45o; Bernd Sterzl /pixelio.de:
45ml; Ibfisch/pixelio.de: 50;

Stand
7/2017

Die vorliegende Schifffahrtsfibel basiert zum Teil auf der von der Regierung von Unterfranken im Rahmen der Wasser- schule Unterfranken herausgegebenen Schülerfibel. Diese betrifft vor allem die Kapitel „Faszinierendes Element Wasser“, „Wasserkreislauf“ und „Lebens- raum Fluss“. 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 Themen- bereiche Binnenhäfen und Logistik. Bei Fragen hierzu wenden Sie sich bitte an:



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



bayernhafen Gruppe
www.bayernhafen.de



Trierer Hafengesellschaft mbH
www.hafen-trier.de

Inhaltsverzeichnis

Wasser- und Schifffahrtsschule	2
Faszination Wasser	4
Wasserkreislauf	10
Lebensraum Fluss	16
Wasserstraßen	22
Schifffahrt	36
Klimawandel	50
Entdeckt eure Flüsse und Wasserstraßen	56

Stell dir vor, du willst von Dresden nach Cuxhaven an der Nordsee reisen ...



Auf deiner Elbefahrt siehst du viele Buhnen und am Wasserstraßenkreuz Magdeburg kann es passieren, dass über deinem Kopf ein Güterschiff auf der längsten Schiffsbrücke Europas fährt.

Eine Vielzahl von unterschiedlichen Schiffen kommt dir entgegen. Containerschiffe und Spezialschiffe, die bis zu 550 neue Autos zu den großen Seehäfen bringen können. Sogar der russische Weltraumtransporter Buran auf seinem Weg in ein Museum reiste zu Wasser. Doch am häufigsten begegnen einem Binnenschiffe, die Waren transportieren, zum Beispiel Kohle oder Chemikalien. Ein einziges Binnenschiff kann so viel transportieren wie 100 LKW! Verblüffend eigentlich, dass solche Kolosse überhaupt schwimmen und nicht untergehen.



Wie wäre es mit einer Schiffsreise? Zugegeben: Bahn und Auto sind schneller. Für die in Luftlinie gemessene 500 Kilometer lange Strecke braucht man mit der Bahn knapp sieben Stunden, mit dem Auto rund fünf Stunden und mit dem Schiff 3 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 der Elbe liegende Städte wie Dresden, Magdeburg oder Hamburg sind heute noch Zeugen davon, wie wichtig Flüsse für den Handel waren. Außerdem boten sie fast alles, was man zum Leben brauchte: Nicht nur Arbeit sondern auch Trinkwasser und Nahrung.

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. 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 Schiffahrtsschule

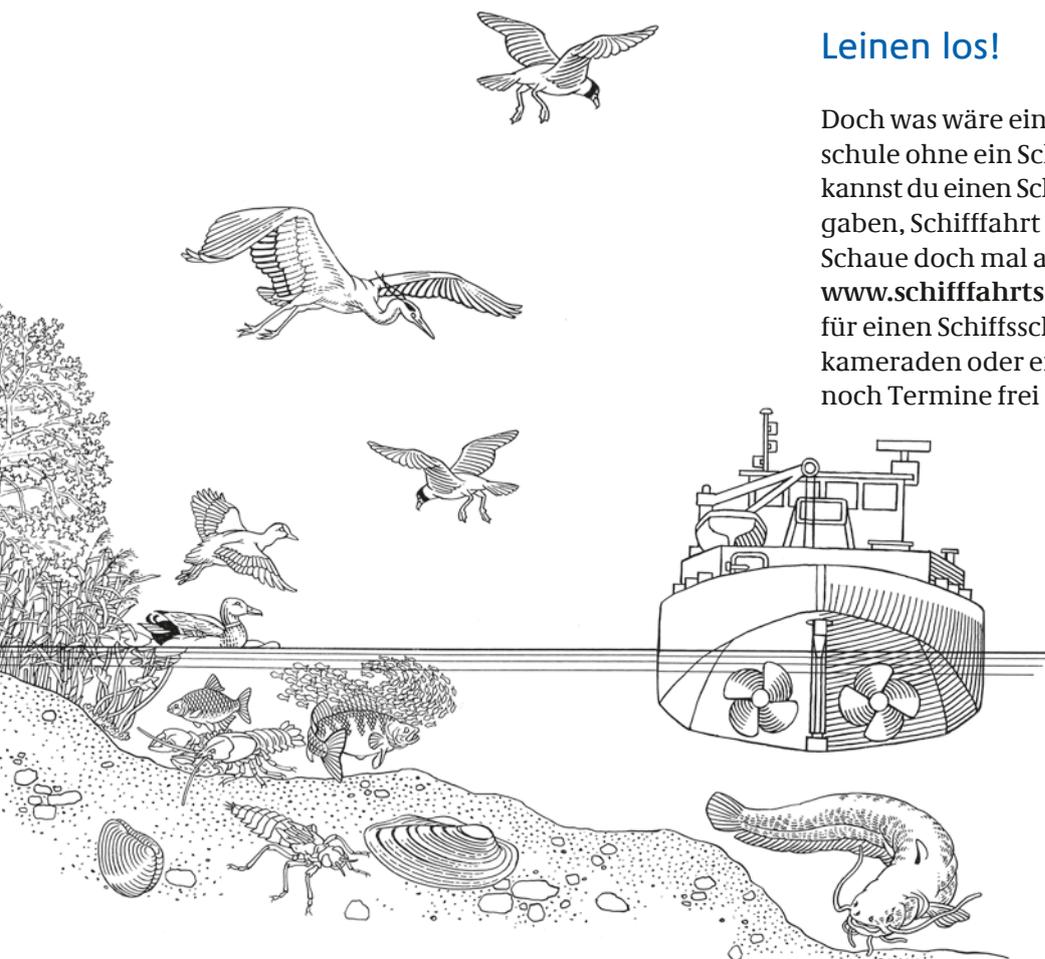
Warum schwimmt ein Schiff? An welchen Orten fährt man bei einer Schiffsreise von Dresden nach Cuxhaven vorbei? Welches ist das umweltfreundlichste Verkehrsmittel? Und wie geht nochmal ein „Webeleinstek“?

Darauf und auf viele andere interessante Fragen über Wasser, Wasserstraßen und Schiffahrt gibt die Wasser- und Schiffahrtsschule Antwort. Wir möchten dich dazu einladen, die Faszination von Wasser und Schiffahrt mit viel Spaß, Experimenten und spannenden Fragen näher kennen zu lernen.



Leinen los!

Doch was wäre eine Wasser- und Schiffahrtsschule ohne ein Schiff? Auf einem unserer Schiffe kannst du einen Schultag mit Experimenten, Aufgaben, Schiffahrt und Schleusenbesuch erleben. Schaue doch mal auf unserer Internetseite www.schiffahrtsschule.wsv.de nach, wann für einen Schiffsschultag mit deinen Klassenkameraden oder einen Schleusenbesuch noch Termine frei sind.





Von Binnenschiffen, Schiffen und Schleusen

Sicher hast du schon einmal an einem Fluss oder auf einer Brücke gestanden und Schiffe beobachtet, tief liegende Frachtschiffe, moderne Autotransporter oder schicke weiße Ausflugsschiffe. 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, Öl, Getreide, Holz oder auch T-Shirts und Schuhe.

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

Was ist ein Kanal? Was macht einen Fluss zur Wasserstraße? Wer ist verantwortlich dafür, dass unsere Wasserstraßen jederzeit sicher befahren werden können?

Mit der Schifffahrtsschule wollen wir dich auf eine Reise zu unseren Flüssen und Kanälen und Häfen mitnehmen.

Wir wollen dir auch zeigen, dass Schiffe umweltfreundlicher sind als Lastwagen und welche Tiere an unseren Wasserstraßen zuhause sind. Probiere mit kleinen Versuchen selbst herauszufinden, was der Treibhauseffekt bedeutet oder was der Wasserkreislauf ist.

Damit die Schiffe 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 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.

Ich wünsche dir mit unserer Wasser- und Schifffahrtsschule viel Spaß beim Lesen, Nachfragen und Experimentieren.



Prof. Dr.-Ing. Hans-Heinrich Witte
Präsident der Generaldirektion
Wasserstraßen und Schifffahrt



Faszination Wasser

Werkstoff der Natur

Wenn 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 wie der Meißel eines Bildhauers den Stein. 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 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.

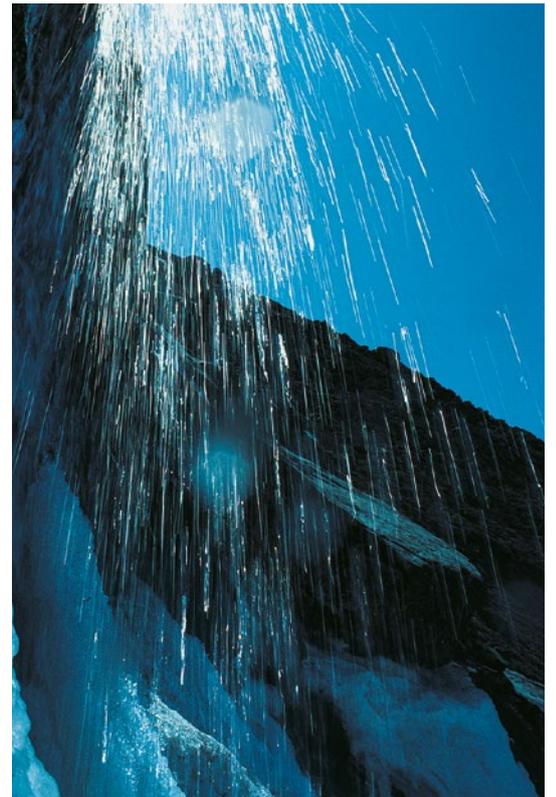
Bei 0°C gefriert Wasser zu Eis und bei 100°C wird es zu Wasserdampf – jedenfalls ist das bei uns im Flachland so. Auf dem Mount Everest allerdings, wo der Luftdruck nur noch ein Drittel so hoch ist wie bei uns, würde Teewasser schon bei 70°C kochen. In den heißen Quellen der Tiefsee wiederum erhitzt 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.

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



In Gebirgen nehmen oft Bäche, Flüsse und Ströme ihren Anfang. So ist es zu einem erheblichen Teil Wasser aus dem Riesengebirge, das die Elbe in die Nordsee abliefern.

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



Der höchste Wasserfall der Erde rauscht in Venezuela in die Tiefe. Der Salto Angel (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.

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.

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

Nebel, Dunst und Sonnenlicht sind die Stoffe, aus denen Maler und Fotografen Kunstwerke komponieren. Verwischte Konturen wirken geheimnisvoll.



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

Raureif, Eisblumen und Eiskristalle haben schon früh die Fantasie der Menschen angeregt: Wie kann die Natur aus sich selbst heraus so viel Schönheit schaffen?



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. Versuche das gleiche Experiment mit unterschiedlichen Kartoffeln.

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



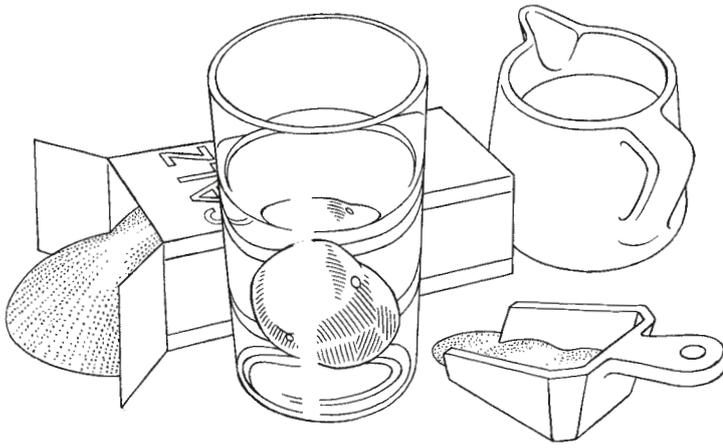
Die übers Wasser gehen

Nicht nur überleben, sondern gut leben können Spezialisten auch dort, wo andere chancenlos sind; zum Beispiel als Fußgänger auf der Wasseroberfläche. In jedem Tümpel finden sich ein paar dieser Zauberer: Wasserläufer 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. Wirklich 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 haben 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 Riesensmenge 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 Malerbedarf, von denen es früher viele gab. Heute gewinnen wir mit Wasserkraft vor allem Strom für einen Teil der Haushalte und das ganz ohne Abgase.



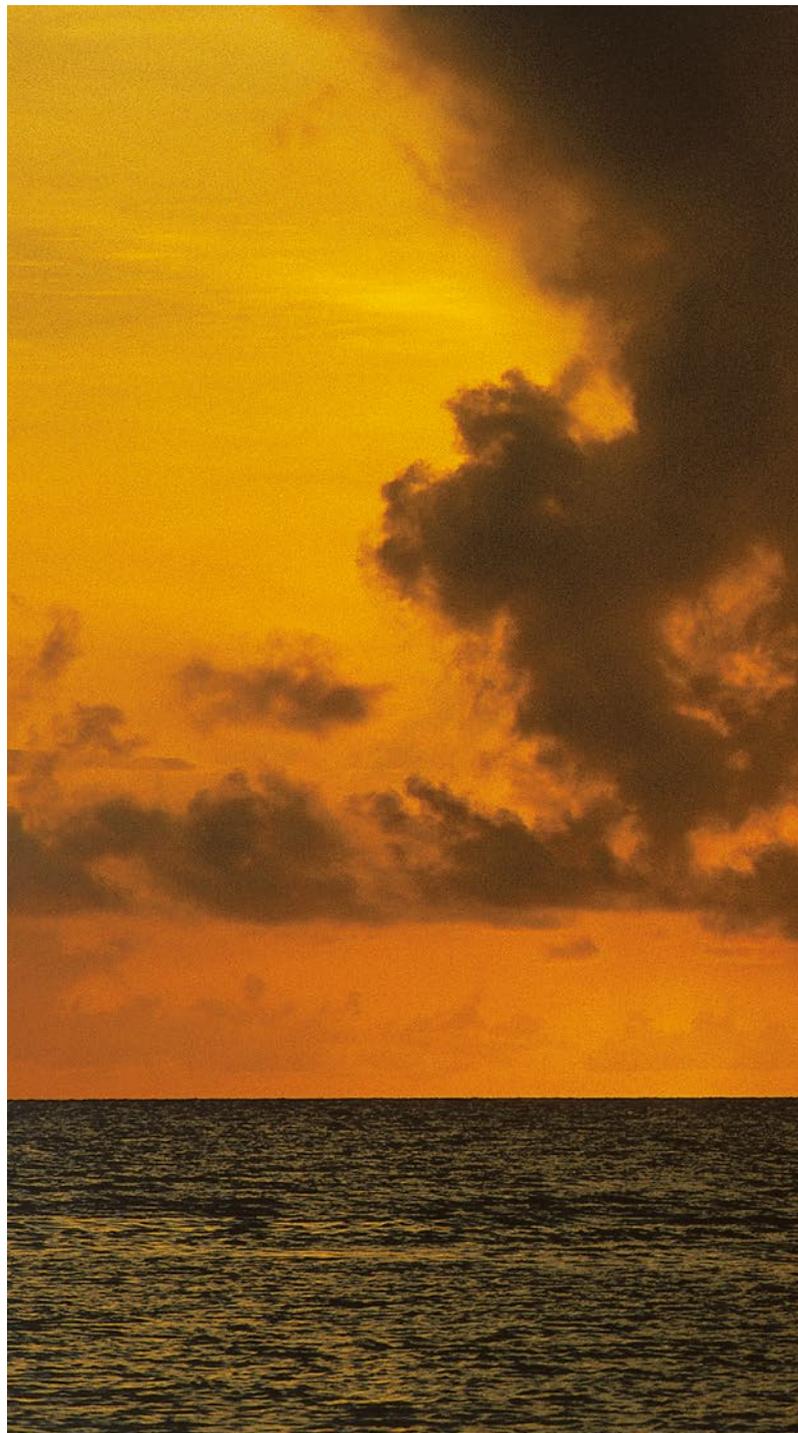
Wasserkreislauf

Ohne Meer geht nichts mehr

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.



Blauer Planet Erde: 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 ca. 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.

Warum so wenig? 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.





Alles fließt auch nach oben

Immer im Kreis

Der ewige große Wasserkreislauf ist für das Leben genauso unersetzlich wie der Blutkreislauf für den menschlichen Körper. Die Erde wäre ein öder Planet ohne den großen Rundlauf.

Selten rauscht Wasser auf schnellstem Weg von der Wolke über den Bach und Fluss zurück ins Meer; meist legt es gewaltige Umwege ein: Es sickert als Regentropfen in den Boden und ruht als Grundwasser im Untergrund – manchmal nur ein paar Jahre lang, manchmal für Jahrtausenden. Oder es fällt als Schnee vom Himmel und bleibt erst einmal zu Eis gepresst als Gletscher liegen. Oder Wasser wird durch Bäume, Blumen und Sträucher hindurch gesaugt und dampft anschließend wieder aus ihren Blattoberflächen. Oder es wird von Tieren oder Menschen getrunken und wieder ausgehohlet, -geschwitzt, -geschieden.

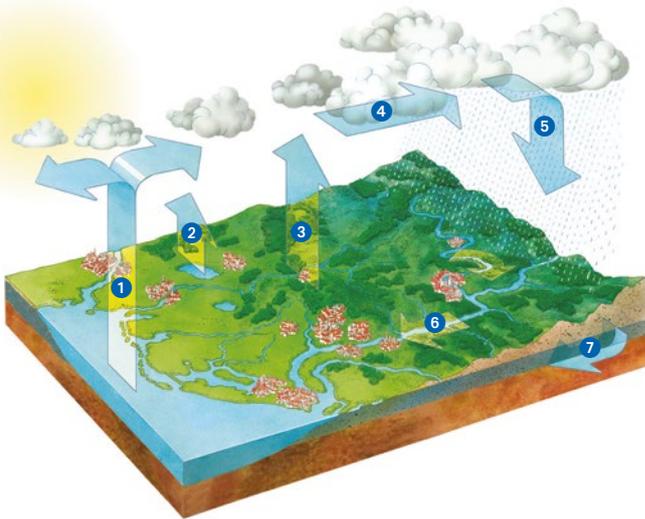
Und nichts von diesen gewaltigen Wassermassen geht wirklich verloren. Vielleicht ist ja ein Wassertropfen, den ein Scheibenwischer gerade bei Tempo 120 km/h von der Windschutzscheibe schleudert, schon mal vor 100 Millionen Jahren von einem Dinosaurier ausgeniest worden. Wer weiß?

Stationen des ewigen Kreislaufs

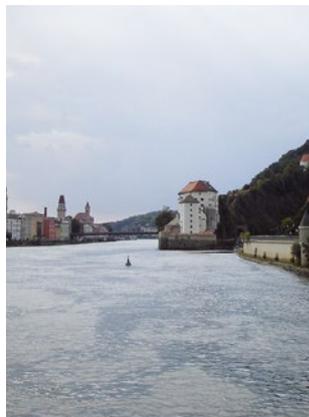
- 1 Verdunstung von Meerwasser
- 2 Verdunstung von Wasser aus Flüssen und Seen
- 3 Verdunstung von Wasser aus dem Boden, von Pflanzen und Siedlungen
- 4 Ziehende Wolken
- 5 Niederschläge
- 6 Oberirdischer Abfluss (Bäche und Flüsse)
- 7 Unterirdischer Abfluss (Grundwasser)



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.



Regen – na und!



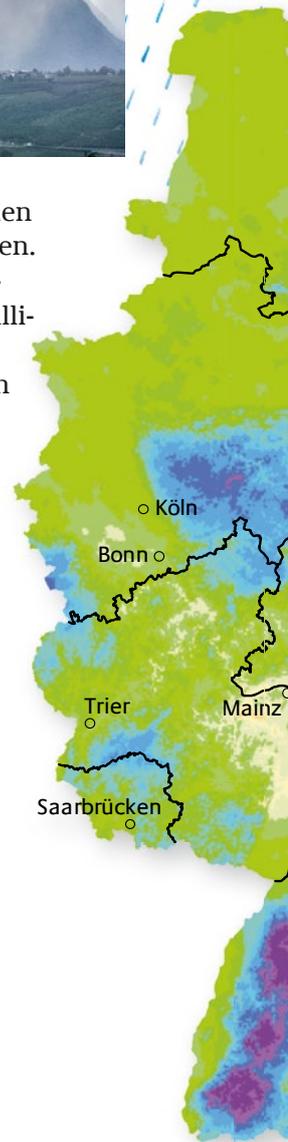
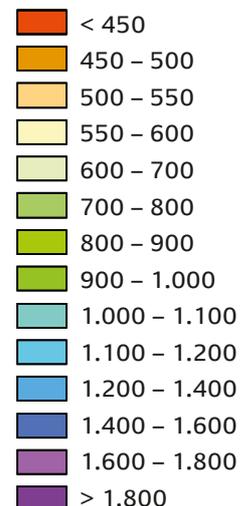
Wetterbericht hört sich manchmal so an: „... nach dem sonnigen Wetter der letzten Tage bringt ein Tiefdruckgebiet gegen Abend Regen.“ Schade! Aber warum eigentlich? Regen kann ein wahrer Segen sein, und Regenmangel ist nichts, was einen heiter stimmen könnte. Zum Glück gehört Deutschland mit seinen Bächen,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

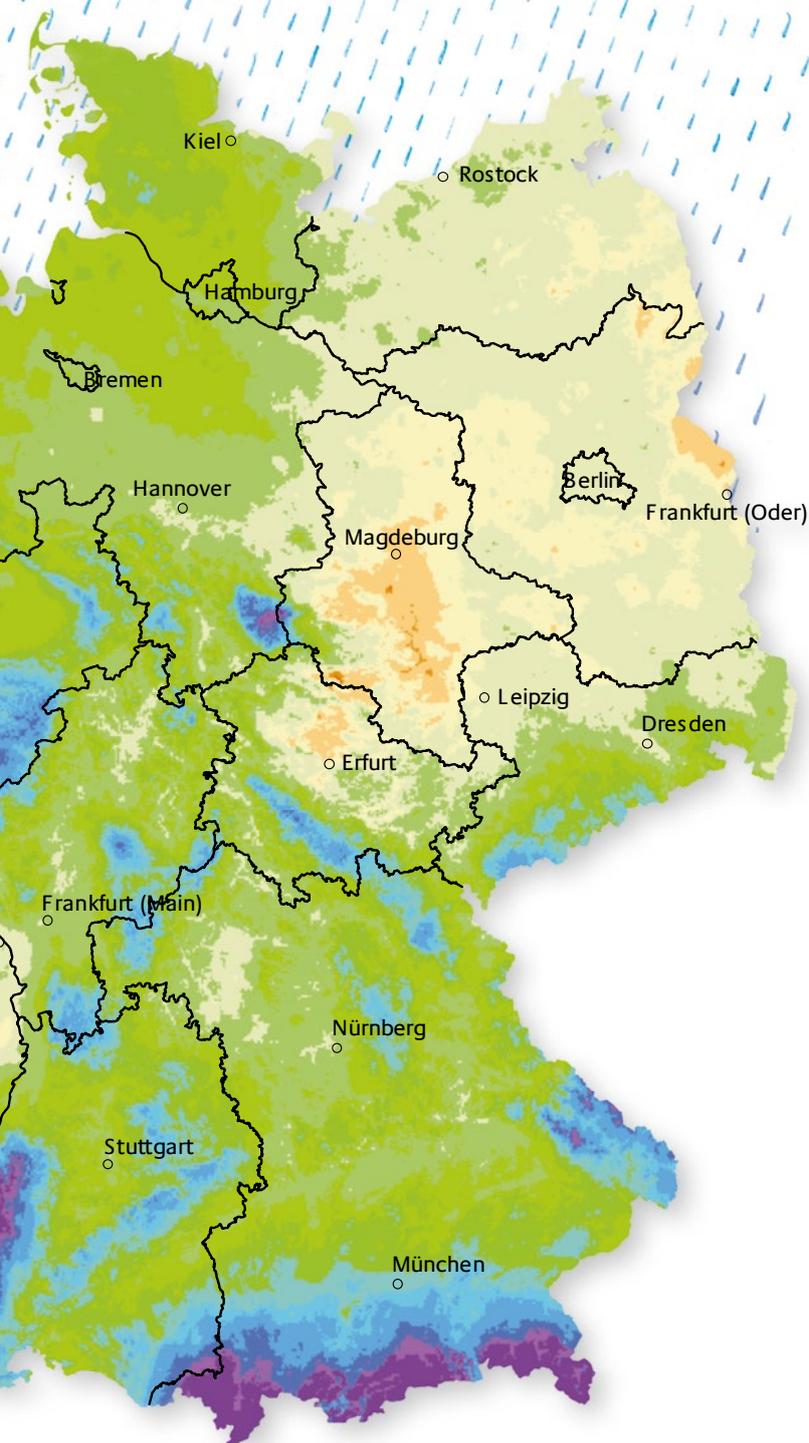
Ein Blick auf die Karte zeigt, dass wir in den „trockenen“ Regionen Deutschlands leben. In großen Teilen haben wir einen durchschnittlichen Niederschlag bis zu 700 Millimeter. In den Gebieten entlang der Elbe und Oder liegen die Werte zum Teil auch deutlich darunter.

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.

Durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge (in Millimeter)





Baue deinen eigenen Wasserkreislauf!

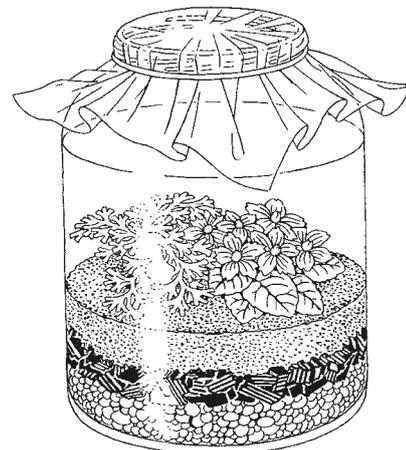
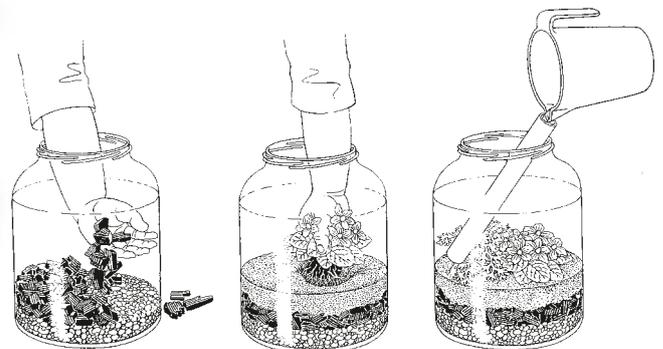
In einem großen Einmachglas kannst du deinen eigenen Wasserkreislauf bauen und beobachten.



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 der Frischhaltefolie und dem Haushaltsgummi und stelle es auf das Fensterbrett.

Jetzt kannst du sehen, wie die Sonne den Wasserkreislauf antreibt: Das Wasser verdunstet, an Folie und Glas kondensieren Wassertröpfchen. Wenn die Sonne untergegangen ist, wird es kühler, die Wassertropfen fließen zusammen und regnen ab.





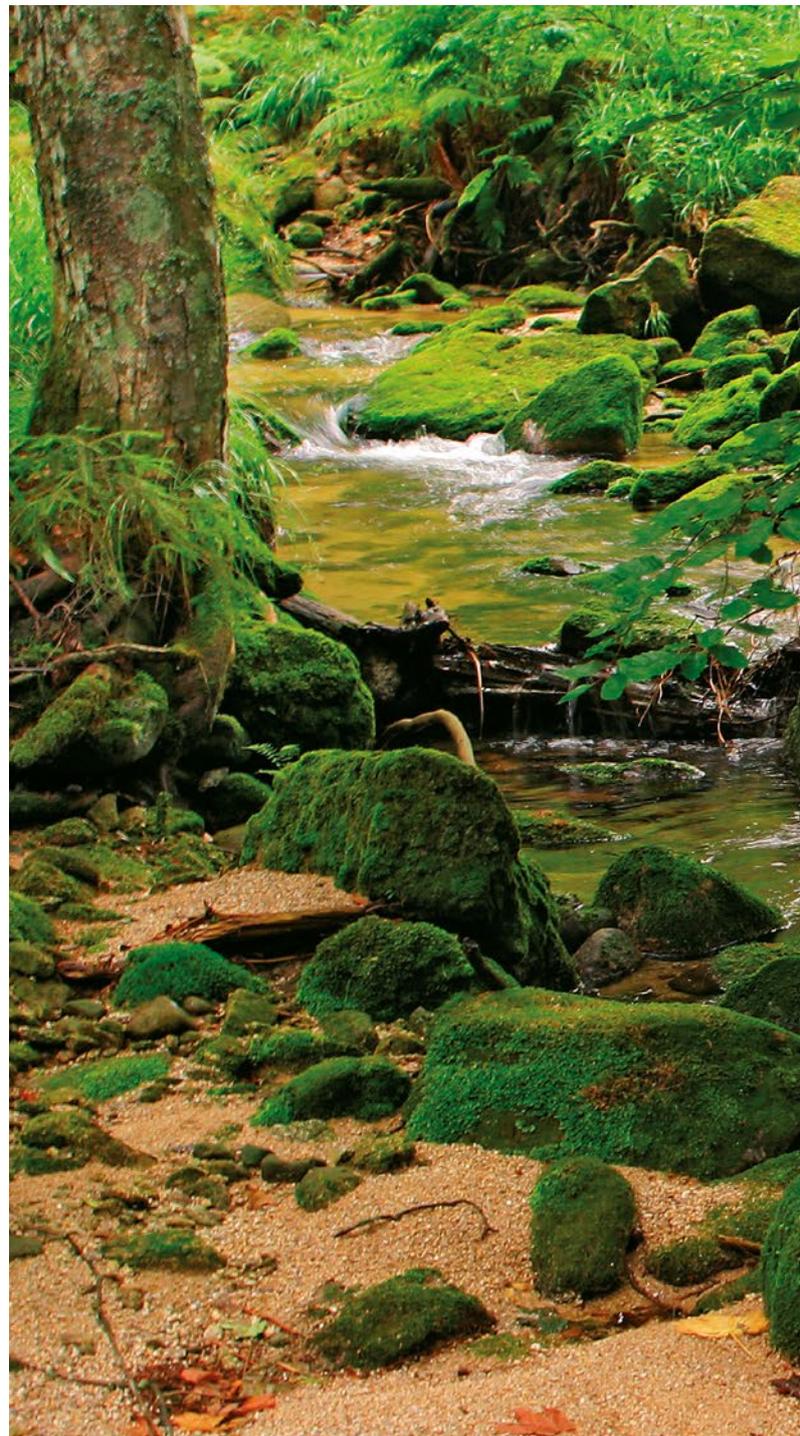
Lebensraum Fluss

Alles im Fluss

Ein Quellsbach 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.

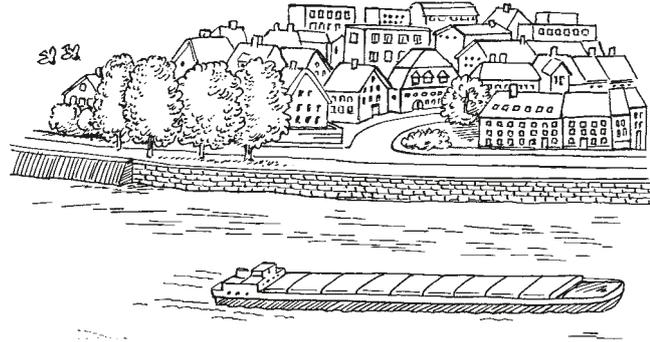
Ein paar Kilometer weiter ist derselbe Bach schon deutlich behäbiger geworden. Rinnsale und andere Bäche sind ihm zugeflossen und haben ihn in die Breite gehen lassen. Gemächlich schlängelt er sich dahin, zupft hier und da mal ein paar Grasbüschel vom Ufer und lümmelt sich im Frühjahr zur Zeit der Schneeschmelze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



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





Bäche und Flüsse – Heimat für viele

Sie sind Kinderstube und Lebensraum, Jagdrevier und Wanderweg für unzählige Tierarten. Das sind einmal natürlich die Fische und Muscheln, die Frösche, Kröten und Molche, 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; für jeden „Geschmack“ ist etwas dabei: Reißende, schnell fließende Abschnitte wechseln mit geschützten Buchten ab, auf nackte Kiesbänke folgt ein Wirrwarr aus Wasserpflanzen, auf dicke Schlamm-schichten folgen Schotter oder Sand. Jedes Lebewesen kann sich den Winkel, den Flussabschnitt aussuchen, der ihm am meisten behagt: An Stellen mit reißender 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 und Taumelkäfer ziehen torkelnd ihre Kreise. Libellenlarven und Egel lauern auf Beute, Schnecken, Eintagsfliegenlarven und unzählige Würmer bohren sich durch den Boden und Muscheln durchfiltern das Wasser nach winzigen Nahrungskrümeln.



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	744 Kilometer	440 Kilometer
Mosel	544 Kilometer	242 Kilometer
Main	524 Kilometer	524 Kilometer



Was macht der Fisch auf der Treppe?

Die Kinderstuben vieler Fische liegen dort, wo der Fluss noch jung ist: In der Quellregion. Doch der Weg dorthin ist meist mit Hindernissen gespickt: Wehre blockieren den Weg, Staustufen regeln die Fischwanderwege ab. Was tun? Ganz einfach: Treppen bauen. Was wie ein müder Witz klingt, ist längst gängige Praxis: Sogenannte Fischtreppe sorgen dafür, dass Fische heute wieder durch Bäche und Flüsse wandern können.

Die ersten Fischtreppe trugen ihren Namen zu Recht; sie sahen tatsächlich wie wasserüber-spülte Treppenstufen aus: Eine Serie übereinander angelegter flacher Becken stieg in 15 bis 20 Zentimeter hohen Stufen vom Unterwasser zum Oberwasser auf. Bei den Fischen allerdings waren solche Anlagen wenig beliebt: Kleinere Fische schafften den Sprung selbst über die kleinen Stufen nicht, und den meisten größeren Fischen war die ganze Konstruktion offenbar nicht geheuer – mit Recht, wie sich bald zeigte: In den flachen Becken gingen nämlich Grauerher und Möwen erfolgreich auf die Jagd.



Solche klassischen Treppen werden heute kaum noch gebaut. Die meisten modernen Fischwege erinnern eher an steindurchsetzte Bachläufe, die parallel zum verbauten Flusslauf geführt werden oder in einem leichten Bogen um die Hindernisse herumleiten. Damit sie auch wirklich von den Fischen benutzt werden, müssen ein paar Grundregeln erfüllt sein: Die Aufstiegshilfe muss so angelegt sein, dass ihr Wasser als „Lockstrom“ in den Hauptwanderweg der Fische einfließt und die Wanderer Richtung Fischweg geleitet werden.

Außerdem darf die Strömung nur so stark sein, dass auch die schwächeren Fische und Fischarten gegen sie anschwimmen können, ohne ihre letzten Reserven zu verpulvern. Und schließlich muss die Fischtreppe selbst noch in Trockenphasen und bei niedrigem Wasserstand benutzbar sein.





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.

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.

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.



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





Frankfurt – Furt der Franken

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

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 müssen Flüsse Turbinen antreiben, 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. Umgehungs-bäche, die am Wehr vorbeiführen, sollen Fischen und anderen wandernden Wassertieren helfen, dennoch am Wehr vorbei stromauf- und strom-abwärts zu gelangen.



Von Schiffen und Freizeit

Flüsse sind Anziehungspunkte für Freizeitsportler: Motorbootfahrer, Schwimmer, Wasserski-Sportler, Ruderer, Kanufahrer – alle zieht es in ihrer freien Zeit zum Fluss. Auch die Betriebswege an den Ufern sind bei Radfahrern und Wandernern, Joggen und Anglern sehr beliebt.





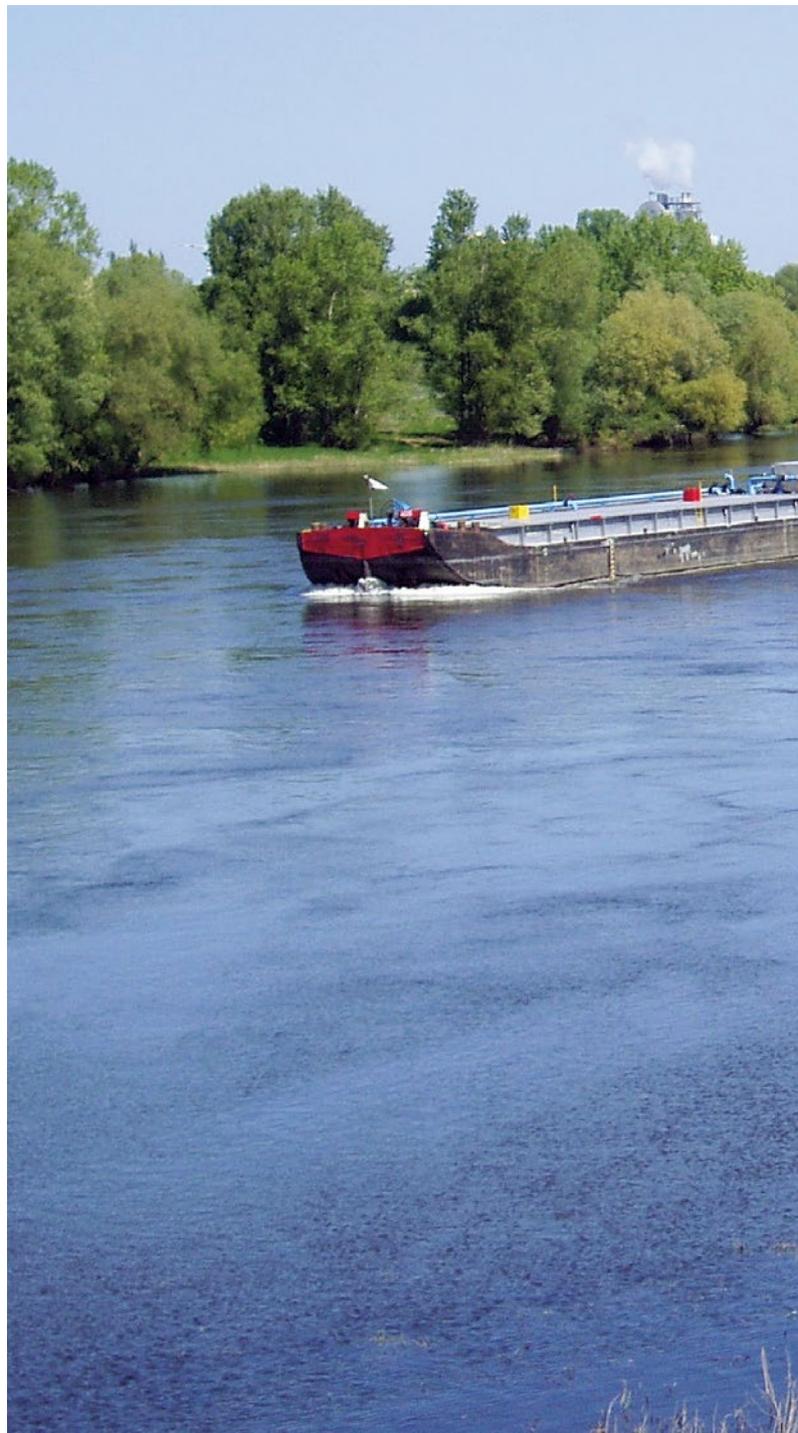
Wasserstraßen

Straßen aus Wasser

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. Elbe, Main und Donau waren ebenfalls wichtige Wasserstraßen im römischen Imperium.

Auch Funde und Urkunden aus dem Mittelalter zeigen, wie ungeheuer wichtig die Schifffahrt auf der Elbe und anderen Flüssen war. Viele Siedlungen haben sich aus Warenumschlagplätzen entwickelt – also dort, wo Waren angeliefert und auf Boote und Schiffe verladen wurden.





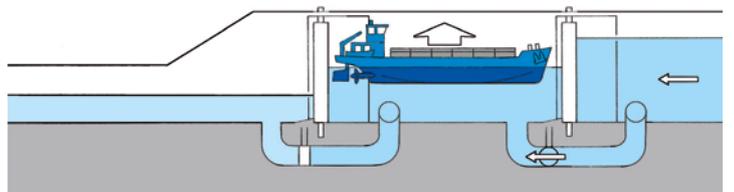
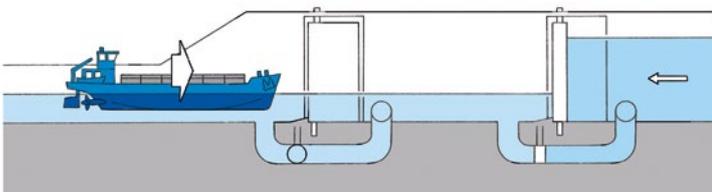
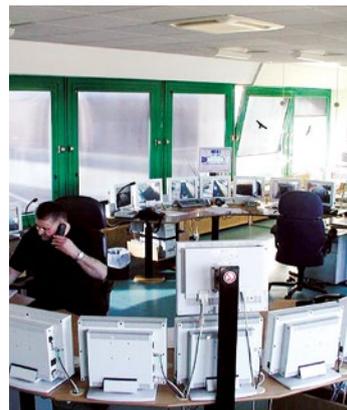


Was macht einen Fluss zur Wasserstraße?

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.

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.



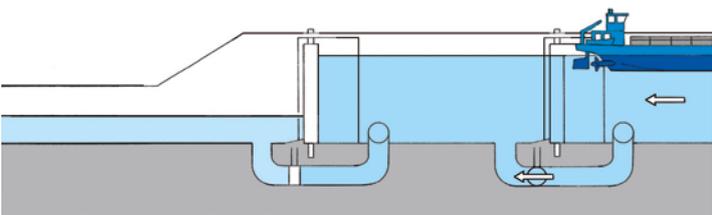
Wie funktioniert eine Schleuse?

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

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 mit einer Durchfahrtsbreite von 60 Metern 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.



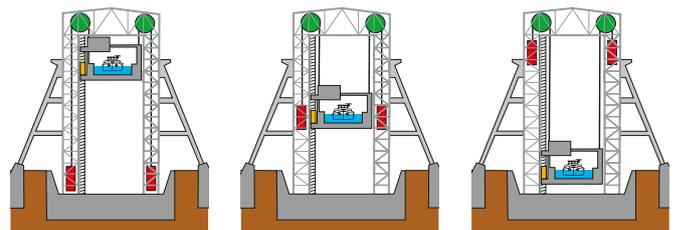
bewegt sich mit dem steigenden Wasser wie im Aufzug nach oben. Dann wird das obere Schleusentor geöffnet und das Schiff kann seine Fahrt im Oberwasser fortsetzen.

Schleusen und Schiffshebwerke

In einer Schleuse werden die Schiffe durch in die Schleusenammer hereinströmendes oder abfließendes Wasser hochgehoben oder runtergelassen. Die höchsten Schleusen in Deutschland wurden am Main-Donau-Kanal mit bis zu 25 Meter Höhe gebaut. Für einen größeren Höhenunterschied ist diese Bauart nicht geeignet. In einem Schiffshebwerk fährt das Schiff in einen wasser-gefüllten 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 Fahrinne 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.

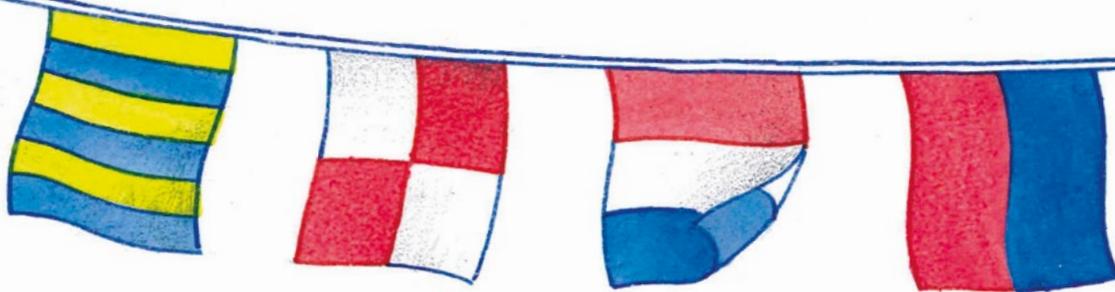


Schiffshebwerk

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 mit Brüssel in Belgien miteinander. Niemandsland 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 große Kanäle, wie zum Beispiel der 1938 fertiggestellte Mittellandkanal, der (über weitere Kanäle) den Rhein mit der Elbe und der Oder verbindet.

Industrien wie Stahlhütten, Mälzereien oder Düngemittelhersteller, die für ihren Betrieb große Mengen von 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 weiter transportiert. 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 3.500 Kilometern die Nordsee mit dem Schwarzen Meer.





	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
Main	524 km	387 km	34	27.292 km ²	195 m ³ /s
Main-Donau-Kanal	171 km	171 km	16	----	----
Havel-Oder-Wasserstraße	135 km	135 km	4**	----	----
Spree-Oder-Wasserstraße	129 km	129 km	6	----	----

* in Deutschland ** + Schiffshebewerk Niederfinow



Die Elbe – weißer Fluss aus dem Riesengebirge



Die Elbe gehört neben dem Rhein und der Donau zu den größten Flüssen in Deutschland. Sie ist seit langer Zeit Schifffahrtsweg, Handelsroute und natürliche Grenze. Schon die Römer drangen kurz vor Christi Geburt von Süden her bis an die Elbe vor. Der Name Elbe ist angelehnt an das lateinische Wort *albus* (= weiß), wahrscheinlich wegen ihres schäumenden Wassers im Oberlauf.

Die Elbe (tschechisch: Labe) entspringt im Riesengebirge in Tschechien in der Nähe der Grenze zu Polen. Als schnell fließender Mittelgebirgsfluss durchquert die Elbe das nördliche Tschechien in einem weiten Bogen. Der deutsche Verlauf der Elbe beginnt mit einem weiten Mäander zwischen Bad Schandau und Pirna. Kurz vor Dresden befindet sich eine der schwierigsten Passagen für die Schifffahrt. Grund hierfür ist der Flussbogen vor der Dresdner Altstadt mit hoher Fließgeschwindigkeit und die dicht hintereinander liegenden Bogenbrücken.

Hinter Dresden verändert die Elbe ihren Charakter als Mittelgebirgsfluss und fließt langsam in großen Windungen an der Porzellanstadt Meißen, der Lutherstadt Wittenberg und der Bauhausstadt Dessau vorbei, bis sie bei Magdeburg einen stärkeren Knick macht.

Wasserstraßenkreuz Magdeburg

Nördlich von Magdeburg kreuzt der Mittellandkanal mit einer Trogbrücke die Elbe – der größte Wasserverkehrsknoten in Europa. Das 2003 fertiggestellte Wasserstraßenkreuz Magdeburg lässt über die Kanalbrücke ein Überqueren der Elbe in Ost-West-Richtung zu und schließt den Mittellandkanal sowie den Elbe-Havel-Kanal an die Elbe an. Über diese Kreuzung ist die Elbe mit der Oder, dem Rhein, dem Main und so auch mit der Donau verbunden. So sind per Binnenschiff die Nordsee, die Ostsee und das Schwarze Meer zu erreichen.

Vor dem Bau des Wasserstraßenkreuzes mussten die Schiffe einen 12 Kilometer langen Umweg über die Elbe nehmen, um den 18,50 Meter großen Höhenunterschied zwischen Mittellandkanal und Elbe-Havel-Kanal zu überwinden. Sie mussten dabei sowohl das Schiffshebwerk Rothensee als auch die Schleuse Niegripp passieren. Bei niedrigem Wasserstand der Elbe mussten die Schiffe zum Teil entladen werden, um auf der Elbe ohne Grundberührung vorwärts zu kommen.

Nach der Mündung der Havel, dem längsten rechten Nebenfluss der Elbe, erreicht diese das Gebiet zwischen Schnackenburg und Lauenburg. Auf dieser Strecke bildete die Elbe bis zur Wiedervereinigung Deutschlands die Grenze zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Deutschen Demokratischen Republik.

Cuxhaven

Hamburg



Lauenburg



Schnackenburg



Magdeburg



Dessau

Wittenberg



Die Elbe in Zahlen

Länge	1.094 km
Schiffbare Länge	in Deutschland 727 Kilometer
Quellen	Riesengebirge (Tschechien)
Mündung	Nordsee bei Cuxhaven
Einzugsgebiet	148.268 km ²
Größte rechte Nebenflüsse	Schwarze Elster, Havel, Elde, Sude, Alster, Jizera
Größte linke Nebenflüsse	Moldau, Eger, Mulde, Saale, Ohre, Ilmenau, Éste, Seeve, Oste
Anzahl Schleusen	24 Schleusen in Tschechien, 1 Schleuse in Deutschland
Großstädte	Dresden, Magdeburg, Hamburg

Flut und Ebbe auf der Elbe

Nicht weit von Hamburg entfernt, befindet sich bei Geesthacht die einzige Schleuse auf der Elbe in Deutschland. Bis zur Schleuse machen sich Flut und Ebbe der Nordsee bemerkbar. Der Hamburger Hafen liegt etwa 110 Kilometer von der Mündung entfernt. Er ist nach Rotterdam der zweitgrößte Seehafen in Europa. Das Teilstück der Elbe zwischen Hamburg und Nordsee gehört zu den am stärksten befahrenen Wasserstraßen in Europa. Im Mündungsgebiet weitet sich die Elbe bis auf 15 Kilometer auf. Das Ende der Binnenelbe ist festgelegt durch die „Verbindungsline zwischen der Kugelbake in Cuxhaven und der westlichen Kante des Deichs des Friedrichskoogs“.



Meißen

Dresden





Die Berliner und Märkischen Wasserstraßen – „Berlin ist aus dem Kahn gebaut“

Die Region Berlin-Brandenburg ist geprägt durch ein eng verzweigtes Wasserstraßennetz. Bedeutsam sind vor allem die Flüsse Spree, Havel und Dahme und die Vielzahl von Seen. Durch die Verbindung mit Kanälen entstand somit ein Verkehrsnetz von überregionaler Bedeutung. Auf dem Gebiet zwischen Havel bei Spandau und der Oder bei Eisenhüttenstadt sowie Rüdersdorf im

Norden und Teupitz im Süden befinden sich rund 400 Kilometer Wasserstraßen mit 17 Schleusen und 27 Schleusenkammern.

Für die Güterschifffahrt ist vor allem die Verbindung von Berlin an die Elbe und an die Oder von großer Bedeutung. Die Anbindung Berlins an die Elbe erfolgt durch die Havel und den Havelkanal. Für die Anbindung an die Oder und damit an die Ostsee und die polnischen Wasserstraßen gibt es zwei Möglichkeiten. Zum einen kann die Havel-Oder-Wasserstraße gewählt werden, zum anderen steht die Spree-Oder-Wasserstraße der Schifffahrt zur Verfügung.





Für die Fahrgastschifffahrt und Sport- und Freizeitschifffahrt ergibt sich durch das dichte Netz der Berliner und Märkischen Wasserstraßen eine der größten und schönsten Wasserlandschaften in Europa. Für die Region Berlin-Brandenburg sind die Wasserstraßen zudem sehr wichtig für die Stabilisierung des Wasserhaushalts und für den Erhalt des Lebensraumes von Pflanzen und Tieren.

Aus historischer Sicht waren die Wasserstraßen für die Entwicklung Berlins zu einer Weltmetropole von elementarer Bedeutung. Das rasche Wachstum Berlins im 19. und 20. Jahrhundert konnte nur durch den Schiffstransport von Baumaterialien, Brennstoffen und Lebensmitteln bewältigt werden. Nicht umsonst gab es den Spruch „Berlin ist aus dem Kahn gebaut“. Erst mit dem Aufkommen der Eisenbahn veränderte sich das Bild. Heute haben Bahn und Schifffahrt eine gut funktionierende Arbeitsteilung übernommen. Die Wasserstraßen haben für die regionale Nahversorgung Berlins eine große Bedeutung. Noch wichtiger sind sie allerdings als Erholungsraum und touristischer Anziehungspunkt. Die wichtigsten großen Verbindungsstrecken sind die Spree-Oder-Wasserstraße, der Landwehrkanal und der Teltowkanal.

Spree-Oder-Wasserstraße

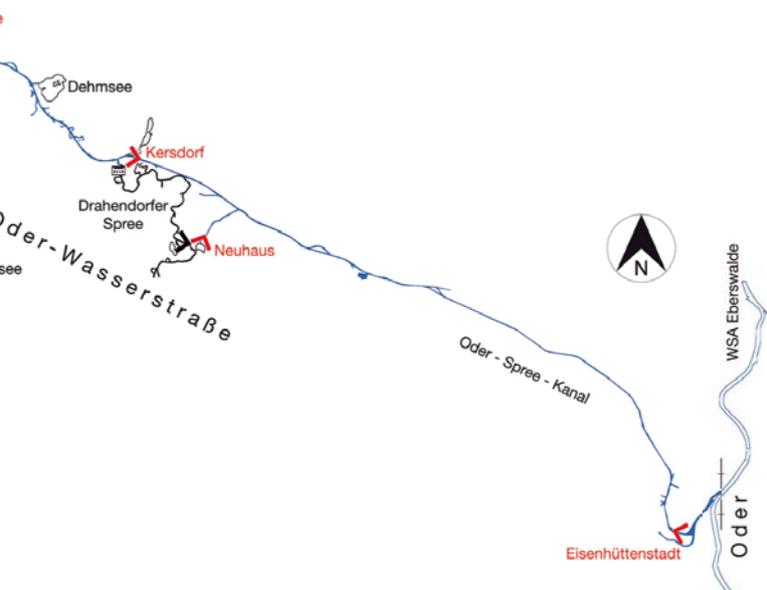
Diese 128,66 Kilometer lange Wasserstraße verbindet die Untere Havel-Wasserstraße bei Spandau mit der Oder. Sie durchquert Berlin vom Nordwesten kommend in südöstlicher Richtung, fließt durch Fürstenwalde/Spree und mündet in Eisenhüttenstadt in die Oder. Staugeregelte Flussstrecken von Spree und Dahme wechseln an dieser Wasserstraße mit Kanalabschnitten, die mit einem Alter von bis zu 350 Jahren zu den ältesten in Brandenburg gehören. Bei Biegenbrück überquert die Scheitelhaltung des Oder-Spree-Kanals die Wasserscheide von Elbe und Oder.

Landwehrkanal

Der Landwehrkanal, der zwischen 1845 und 1850 erbaut wurde, diente der Entlastung der Spree als Transportweg. Der Landwehrkanal verbindet die untere Spree mit der oberen Spree am Osthafen und fließt dabei durch die Stadtbezirke Charlottenburg, Mitte, Friedrichshain-Kreuzberg, Neukölln und Teptow-Köpenick. Der rund 11 Kilometer lange Landwehrkanal wird heute vorrangig für die Fahrgastschifffahrt und den Sportbootverkehr genutzt.

Teltowkanal

Seit 1906 verbindet der Teltowkanal als südliche Umfahrung Berlins die Elbe mit der oberen Oder. Er beginnt als Abzweig aus der Potsdamer Havel am Maschinenhaus am Babelsberger Park und mündet nach 37,83 Kilometern bei Grünau in die Spree-Oder-Wasserstraße. Neben seinem Stellenwert als Wasserstraße profitierten seitdem das südliche Berlin und die Mittelmark von der natürlichen Entwässerung.





Die Havel-Oder-Wasserstraße – 100 Jahre Schifffahrtsweg zwischen Berlin und Stettin



Die circa 135 Kilometer lange Havel-Oder-Wasserstraße verbindet die Stadt Berlin mit der Stadt Stettin und die Elbe über die Havel mit der Oder. Die Wasserstraße wurde 1914 als „Großschiffahrtsweg Berlin-Stettin“ von Kaiser Wilhelm II eröffnet und feiert im Jahr 2014 sein hundertjähriges Bestehen. Das Hauptziel der Wasserstraße war die Steigerung der Kapazitäten des Gütertransports zwischen Berlin und Stettin und die Gewinnung einer Verbindung zur Ostsee.

Schon im Mittelalter waren für Berlin die schiffbaren Verbindungen zur Nordsee (über Havel und Elbe) und Ostsee (über Havel und Oder) aus wirtschaftlichen und militärischen Gründen wichtig. Dies führte schon im 17. Jahrhundert zum Bau des ersten Finowkanals und rund 120 Jahre später zur Eröffnung des zweiten Finowkanals. Vor allem durch die Entwicklung Berlins zu einer bedeutenden Großstadt, nahm der Verkehr auf der Wasserstraße immer mehr zu. 1906 wurden über 2.700.000 Tonnen Güter befördert. Wichtig waren vor allem Baumaterialien, Brennstoffe und Stahl. Dem weiteren Wachsen des Verkehrs konnte nur durch eine leistungsfähigere Wasserstraße für Schiffe mit größeren Abmessungen begegnet werden.

Die Havel-Oder-Wasserstraße beginnt im Nordwesten Berlins an der Schleuse Spandau und mündet bei Friedrichsthal im Grenzbereich zwischen Deutschland und Polen in die Westoder. In ihrem Verlauf überwindet sie durch das Schiffshebewerk Niederfinow die Wasserscheide zwischen Havel und Oder. Sie gliedert sich in vier Abschnitte (Havel-, Scheitel-, Oderhaltung und die Hohensaaten-Friedrichsthaler-Wasserstraße), die durch die Schleuse Lehnitz, das Schiffshebewerk Niederfinow und die Schleuse Hohensaaten West miteinander verbunden sind. Nach der Schleuse Spandau verläuft die Wasserstraße entlang der Spandauer Havel und über die Havel zum Oder-Havel-Kanal. Nach dem Schiffshebewerk in Niederfinow folgt sie den Oderberger Gewässern mit einer Verbindung zur Oder bei Hohensaaten und der Hohensaaten-Friedrichsthaler Wasserstraße mit einer Querverbindung zur Oder bei Schwedt bis sie bei Friedrichsthal in die Westoder mündet.





Altes und Neues Schiffshebewerk Niederfinow

Ein zentrales Bauwerk der Havel-Oder-Wasserstraße ist das Schiffshebewerk in Niederfinow. Mit seiner Hilfe überwinden jährlich circa 20.000 Wasserfahrzeuge den 36 Meter großen Höhenunterschied zwischen der Wasserscheide Havel und Oder. Das Schiffshebewerk ist seit 1934 in Betrieb und hat seitdem rund 800.000 Schiffe transportiert. Anders als in einer Schleuse fährt das Schiff im Schiffshebewerk in einen beweglichen mit Wasser gefüllten Schiffstrog und fährt wie in einem überdimensionierten Aufzug nach oben oder unten.

Direkt neben dem bestehenden Schiffshebewerk wird seit 2008 das „Neue Schiffshebewerk Niederfinow“ gebaut. Das alte Schiffshebewerk ist nach jahrzehntelangem Betrieb immer schwieriger instandzuhalten und zu klein für moderne Güterschiffe geworden. Zukünftig können dann Schiffe mit 110 Meter Länge und 11,40 Meter Breite oder auch 114 Meter lange Dreierschubverbände die Passage nutzen. Die Dimensionen des neuen Schiffshebewerks sind riesig. Allein der wassergefüllte Trog des neuen Hebewerks wiegt über 9.800 Tonnen. Das entspricht dem Gewicht von fast 2.000 Elefanten. Das Gewicht des Trogs wird durch 220 Gegengewichte mit je 41 Tonnen Gewicht ausgeglichen und kommt dadurch mit minimaler Antriebskraft aus.





Der Rhein – die verkehrsreichste Wasserstraße Europas

Rotterdam



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 2014 sind rund 193 Millionen Tonnen Güter transportiert worden, das entspricht ungefähr 56 Prozent aller auf den Bundeswasserstraßen transportierten Güter. Rund 27.000 Schiffe passieren jedes Jahr die Schleuse Iffezheim am Oberrhein.

Aus den Alpen, durch den Bodensee und zur Loreley

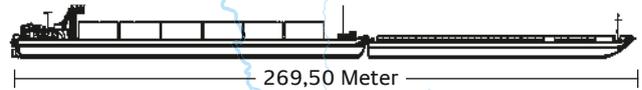
Der Rhein wird aus einer Vielzahl von Quellflüssen gespeist. Die beiden bedeutendsten sind der Vorderrhein und der Hinterrhein. Nach deren Vereinigung zum Alpenrhein fließt dieser auf seinem Weg zum Bodensee, als Grenzfluss zwi-

schen 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 Rheinflall 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 felsenreiche 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 und dem, hinter Singapur und Shanghai, drittgrößten Seehafen der Welt.

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
Großstädte	Basel, Straßburg, Karlsruhe, Mannheim, Ludwigshafen, Mainz, Wiesbaden, Koblenz, Bonn, Köln, Leverkusen, Neuss, Düsseldorf, Krefeld, Duisburg, Nijmegen, Rotterdam, Arnheim, Utrecht, Leiden



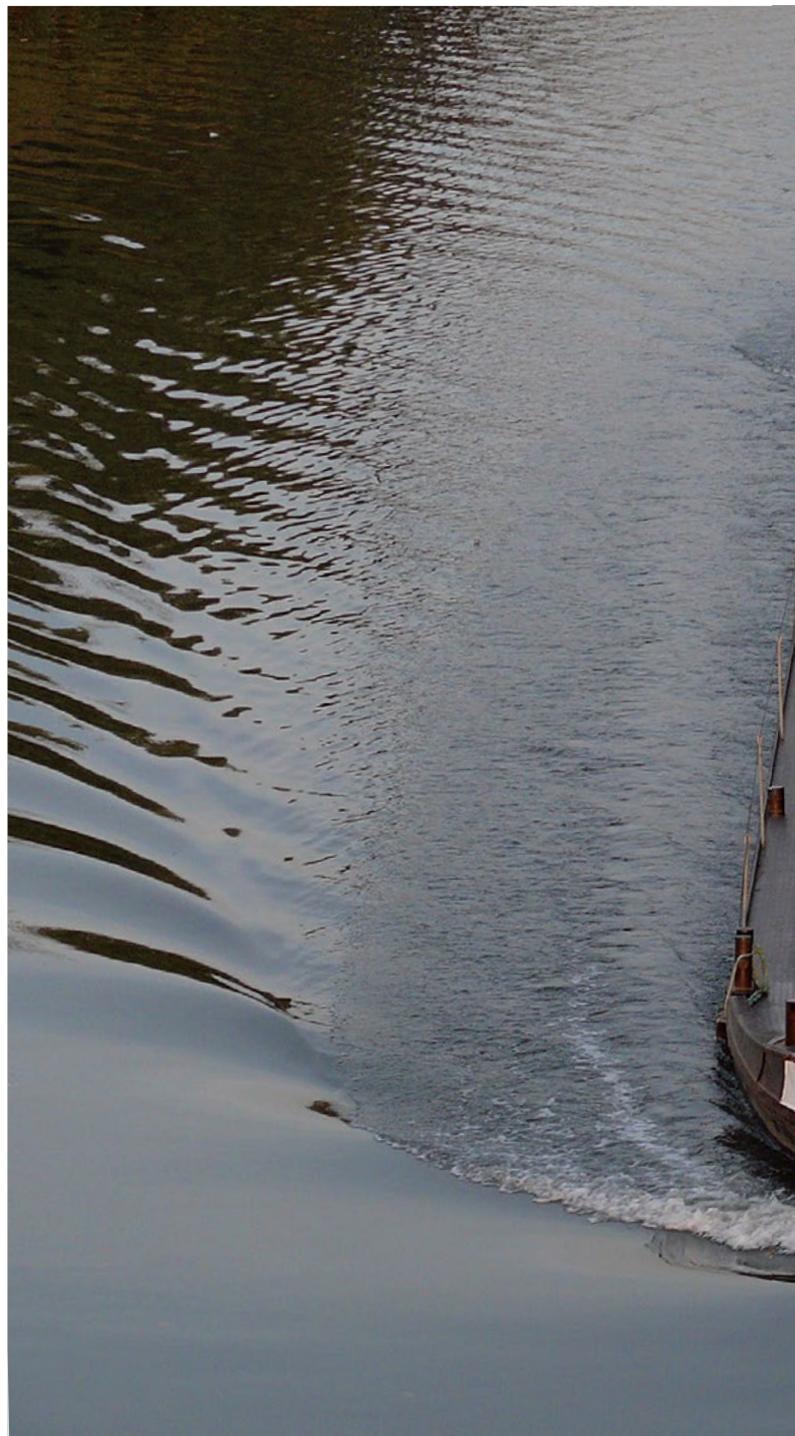


Schifffahrt

Sicher und umweltfreundlich

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 Wegelagerer konnten sich in den dichten Wäldern erheblich leichter an ihre Opfer heranpirschen als ihre Kollegen auf dem Fluss.

Heute benutzen wir zwar deutlich schnellere Verkehrsmittel, um von einem Ort zum anderen zu kommen. Aber für den Transport von Waren ist die Schifffahrt auf deutschen Wasserstraßen immer noch sehr wichtig: Rund 10 Prozent des gesamten Gütertransports in Deutschland werden auf dem Wasserweg befördert. Unspektakulär, sehr leise, energiesparend und sicher werden bis zu 240 Millionen Tonnen Güter pro Jahr von Binnenschiffen transportiert. Dies entspricht ungefähr 14 Millionen LKW-Fahrten.



Schifffahrt

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.



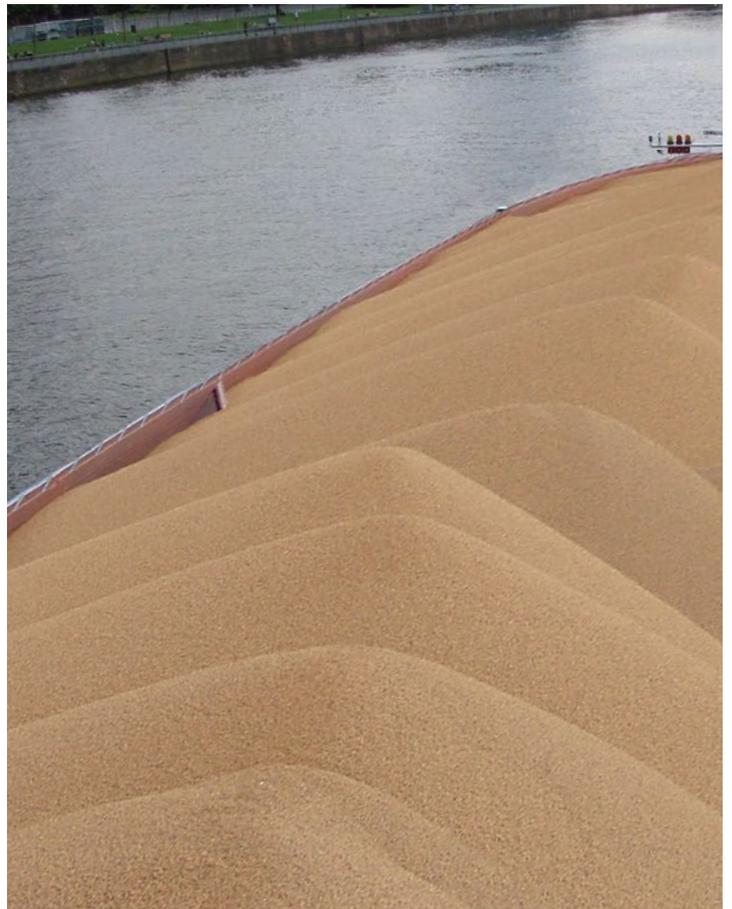


Was transportieren Binnenschiffe?

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 Speziialschiffe, die bis zu 550 neue PKW zu den großen Seehäfen bringen können.

Gefährliche Güter wie Erdölzeugnisse 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.



Das größte Schiff

Das momentan größte Schiff der Welt ist ein Öltanker, die „TI Asia“, mit einer Länge von 380 Metern, einer Breite von 68 Metern und einem Tiefgang von 24,5 Metern.

Die schnellsten Boote

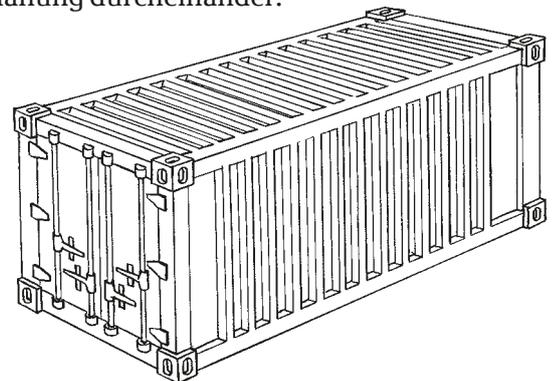
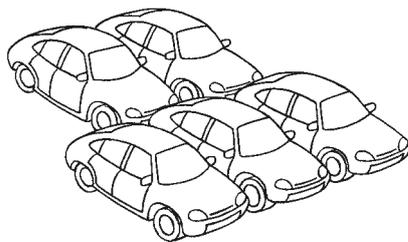
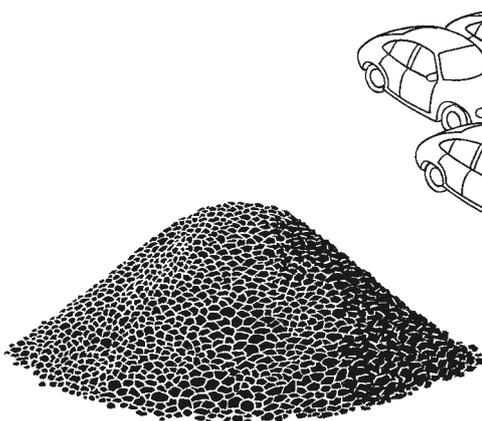
Das bisher schnellste Motorboot der Welt war die düsengetriebene „Spirit of Australia“ mit 511,13 Kilometern pro Stunde (1978, Australien).



Gute Noten fürs Schiff

Verglichen mit LKW und Güterzug ist ein Binnenschiff zwar schneckenhaft langsam – ein Gütermotorschiff fährt mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von etwa 10-12 Kilometer pro Stunde zu Berg – also gegen die Strömung flussaufwärts und mit etwa 16 Stundenkilometern flussabwärts auf dem Wasser – und sie können natürlich nur dort fahren, wo es ausgebaute Wasserstraßen gibt.

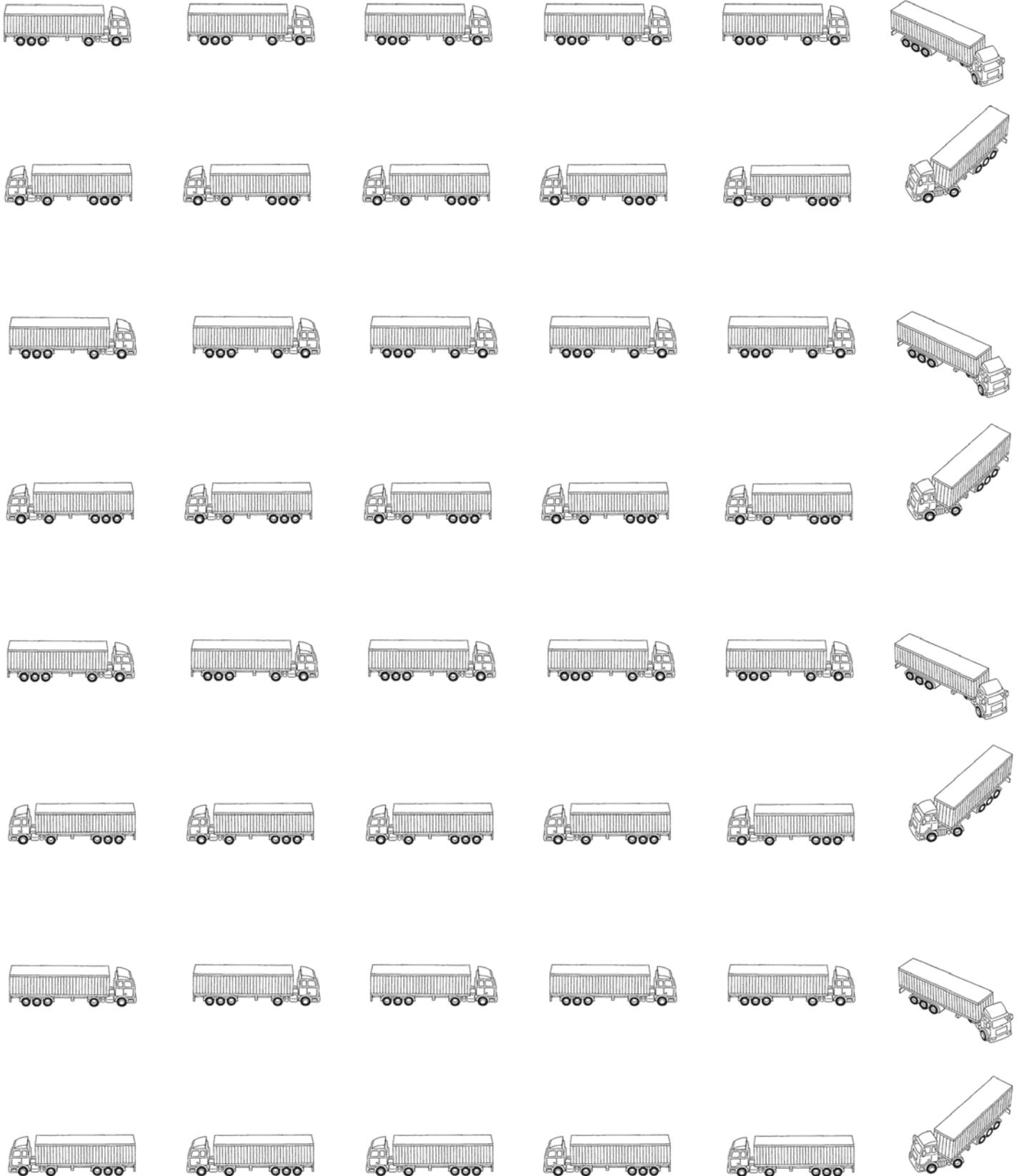
Doch die Vorteile können sich sehen lassen: Binnenschiffe sind leise und verbrauchen deutlich weniger Energie als Bahn oder LKW. Binnenschiffe entlasten Straßen und Autobahnen. Der Transport auf Binnenschiffen ist sehr preiswert, und Unfälle sind kaum zu befürchten. Binnenschiffe können bis zu 24 Stunden pro Tag durchfahren (auch an Sonn- und Feiertagen) und sind unheimlich 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 dagegen entstehen oft völlig unerwartet und bringen die ganze Planung durcheinander.



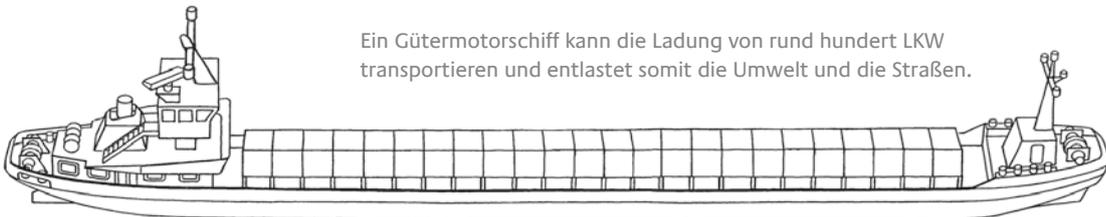


Eins für hundert!





Ein Gütermotorschiff kann die Ladung von rund hundert LKW transportieren und entlastet somit die Umwelt und die Straßen.



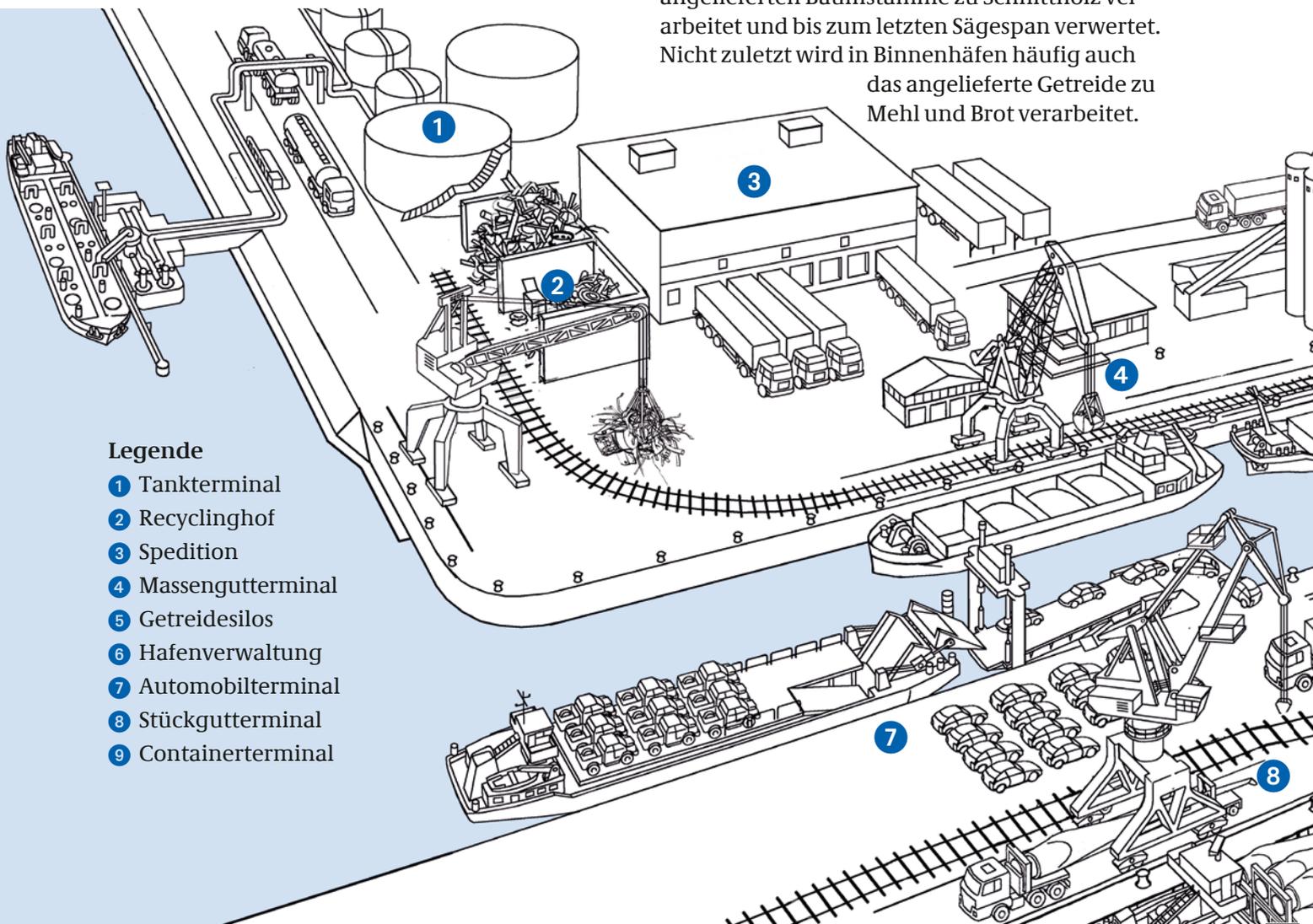


Treffpunkt Binnenhäfen

Binnenhäfen sind Häfen an Flüssen und Kanälen. Hier nehmen Binnenschiffe Ladung auf oder sie werden entladen – man sagt, sie „löschen“ ihre Ladung. Binnenhäfen bestehen zum einen 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 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 LKWs, 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

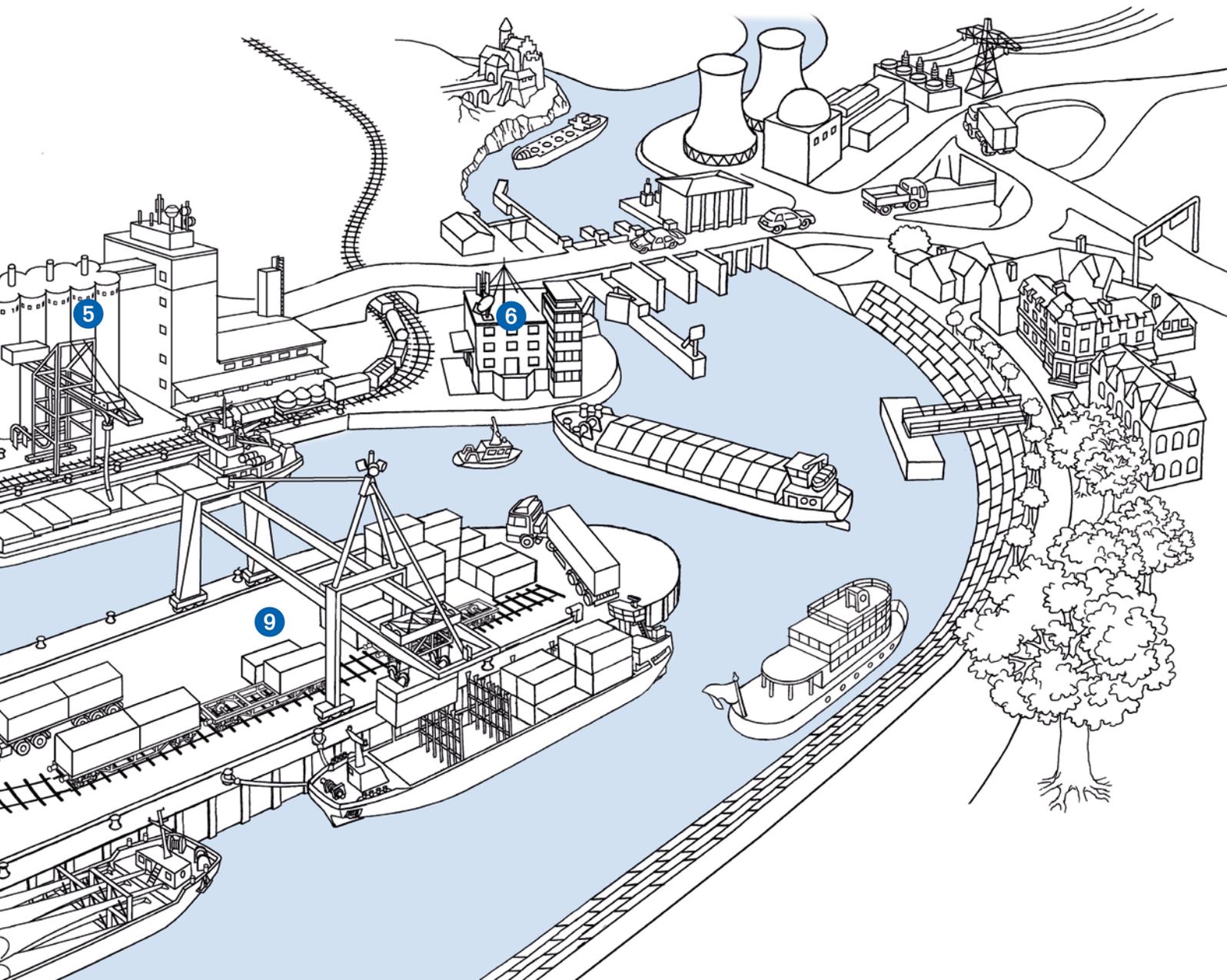
Wie schaffen es Weizen und Roggen eigentlich, 365 Tage im Jahr zu Semmeln und Brot zu werden, obwohl sie nur im Hochsommer geerntet werden? So sieht die Agrar-Kette aus: Der Landwirt sät und erntet, die Mühle mahlt, das Silo lagert, der Bäcker bäckt. Binnenschiffe und Häfen spielen in diesem Prozess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



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 so genannte „Getreideheber“ für das Be- und Entladen von Getreide.





Regionale Nahversorgung

Doch Binnenhäfen 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

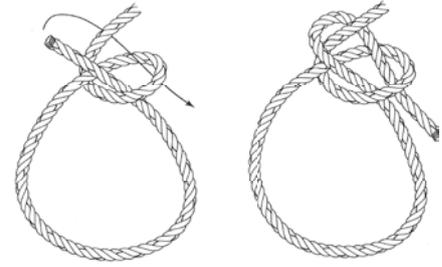
Container haben einen maßgeblichen Anteil an dem starken Anstieg des weltweiten Transports. Zum ersten Mal wurden Container 1956 in Amerika von dem Reeder Malcom McLean für den Gütertransport eingesetzt. Heute ist der Container Symbol und Basis für den internationalen Handel. In rund 28 Millionen Containern 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, Fernseher, Spielzeug oder Textilien, gibt es Kühlgutcontainer, Tankcontainer, Abfallcontainer oder auch Wohn- und 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 Ladegewicht von 28.230 Kilogramm. Auf ein großes Binnenschiff passen zwischen 500 – 750 Container.

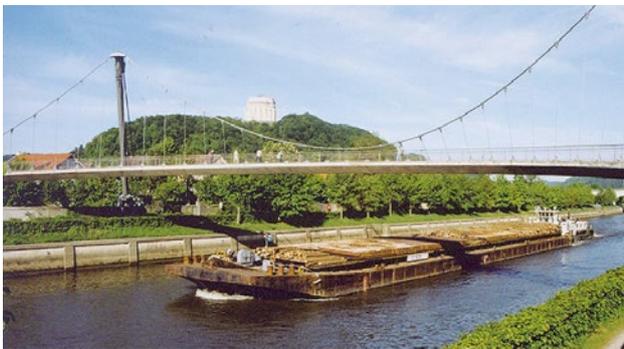




Welche Schiffe fahren auf unseren Flüssen?



Palstek (Der Universalknoten der Schifffahrt)



Schubverband

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.

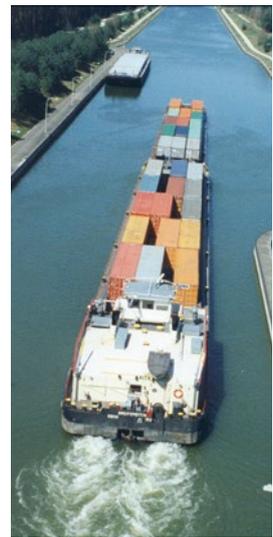


Tankschiffe

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.

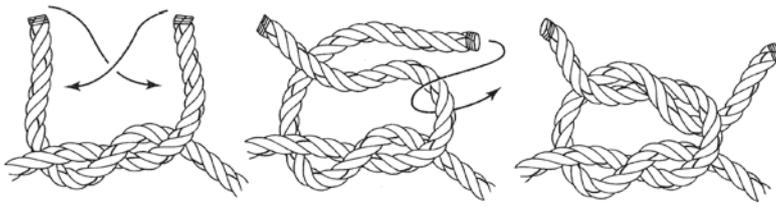
Containerschiffe

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.



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.



Kreuzknoten

(Verbindet gleichstarke Seile)

Kleine Knotenkunde

Trotz aller modernen Technik verwendet man auf Schiffen immer noch Seile zum Befestigen, und die müssen sicher halten! Daher muss ein Schiffer Knoten beherrschen, die schnell zu knüpfen und zuverlässig halten, sich aber auch leicht wieder lösen lassen. Es gibt Hunderte von Schifferknoten für alle möglichen Aufgaben!

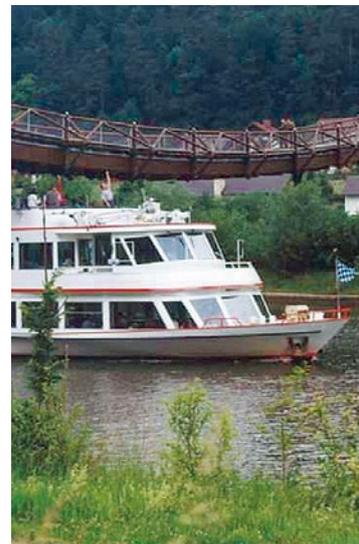


Gütermotorschiff

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.

Fahrgastschiff

Mit solchen Passagierschiffen kann man Tagesausflüge zu Sehenswürdigkeiten am Fluss machen, sich auf der Fahrt die Städte am Ufer ansehen und andere Schiffe beobachten.



Peilschiff

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.



Polizeiboot

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.

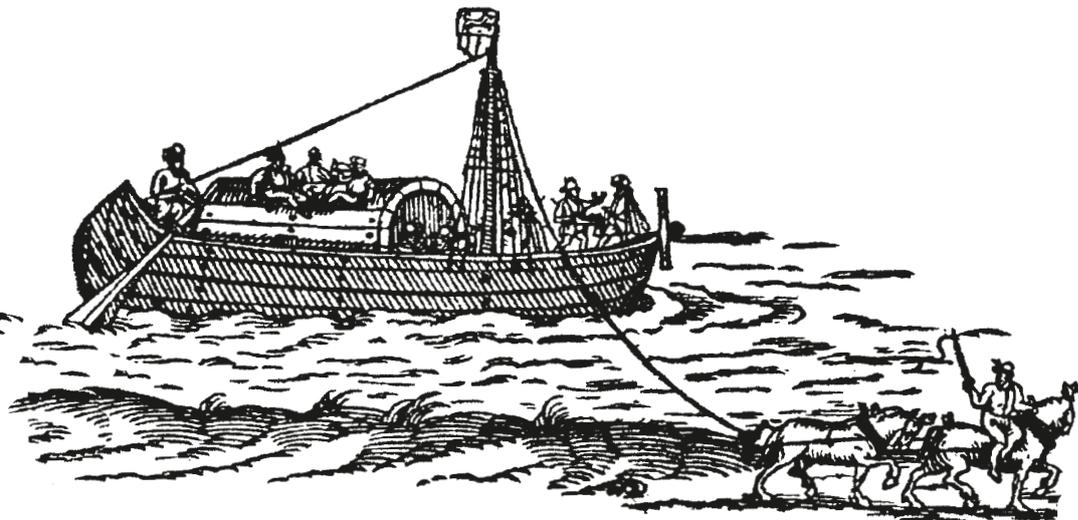


Geschichte der Binnenschifffahrt



Flussschiffe waren früher deutlich kleiner als Seeschiffe und hatten meist einen sehr flachen Kiel, da die Flüsse damals noch nicht reguliert waren und jederzeit mit Untiefen und Sandbänken zu rechnen war. Auf den breiten Strömen, den Unterläufen von Rhein und Donau, konnte man segeln, dort war es kein Problem, flussaufwärts zu fahren (eine Bergfahrt zu machen, wie die Schiffer sagen). Auf kleineren Flüssen aber war zu wenig Platz zum Segeln, außerdem war die Strömung oft zu reißend. Hier war das Treideln die einzige Möglichkeit, flussaufwärts zu kommen: Menschen, später auch Pferde, liefen am Ufer entlang und zogen das Schiff an langen Leinen flussaufwärts.

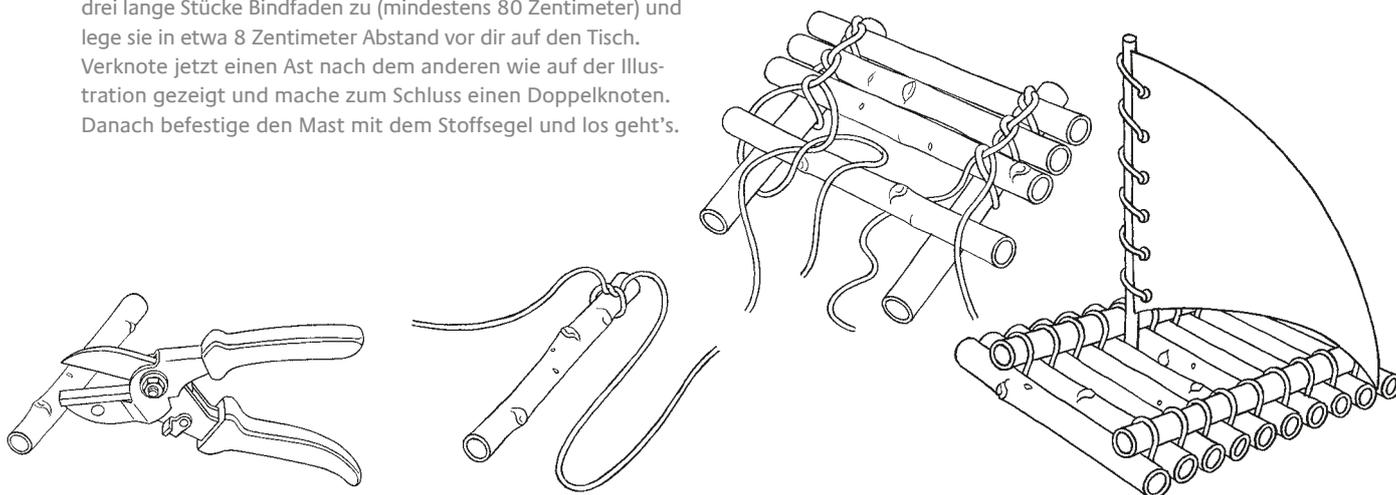
Weil Treideln eine äußerst mühsame und langwierige Arbeit war, gab es auf manche Flüssen „Einweg-Schiffe“: In der Nähe von Waldgebieten wurden relativ einfache Holzschiffe gebaut, die dann stromabwärts zum Zielort trieben. Anschließend verkaufte man nicht nur die Waren, sondern das Boot gleich mit. Der neue Besitzer konnte dann damit weiter den Fluss hinunterfahren. Oder er konnte es auseinandernehmen und je nach Qualität als Bauholz oder Brennholz verkaufen, das in den Städten knapp und begehrt war.





Bau dir das älteste Schiff der Welt

Du brauchst viele dünne Äste, Bindfaden und ein Stoffsegel. Schneide die Äste auf etwa 20 Zentimeter Länge zu. Schneide drei lange Stücke Bindfaden zu (mindestens 80 Zentimeter) und lege sie in etwa 8 Zentimeter Abstand vor dir auf den Tisch. Verknote jetzt einen Ast nach dem anderen wie auf der Illustration gezeigt und mache zum Schluss einen Doppelknoten. Danach befestige den Mast mit dem Stoffsegel und los geht's.



Dampfer und Kettenschiffe

Dampfer waren die ersten Schiffe, die aus eigener Kraft flussaufwärts fahren konnten. 1816 kam die „Prinz von Oranien“ als erster Dampfer von Rotterdam nach Köln gedampft. Es dauerte allerdings eine Weile, bis sich die Dampfer durchsetzen konnten, da Sandbänke und treibende Bäume in den Flüssen die Schaufelräder gefährdeten. Eine Zeit lang gab es auch so genannte Kettenschiffe: Im Fluss wurde eine Kette verlegt, an der sich ein Dampfschlepper, der bis zu zehn Lastkähne schleppen konnte, langsam entlang hangelte. Auf der Elbe ging der erste Ketten-dampfer im Jahr 1866 auf Probefahrt. Im Laufe der Jahre waren 40 Kettendampfer auf der Elbe in Betrieb.

Binnenschifffahrt heute

Bereits Anfang des 20. Jahrhunderts wurden die ersten Dieselmotoren in Binnenschiffe eingebaut. Nach und nach wurden immer mehr Dampfschiffe durch Diesel-Fahrzeuge ersetzt. Das war der Beginn einer neuen Ära in der Binnenschifffahrt. Die Binnenschifffahrt entwickelte sich rasant; immer modernere, technisch sehr anspruchsvoll ausgerüstete und größere Fahrzeug- und Schubverbandseinheiten wurden gebaut. Auf der Elbe sind von Tschechien bis Hamburg Binnenschiffe mit einer Länge von 110 Meter und einer Breite von 11,45 Meter zugelassen. Wenn es Seitenrad-dampfer sind, dürfen sie sogar 14 Meter breit sein. Schubverbände dürfen auf dieser Strecke 137 Meter lang und 11,45 Meter breit sein. Es gibt aber auch Teilbereiche der Elbe, auf denen Schubverbände mit einer Länge von bis zu 190 Meter und einer Breite von bis zu 24 Meter fahren dürfen.



Klimawandel

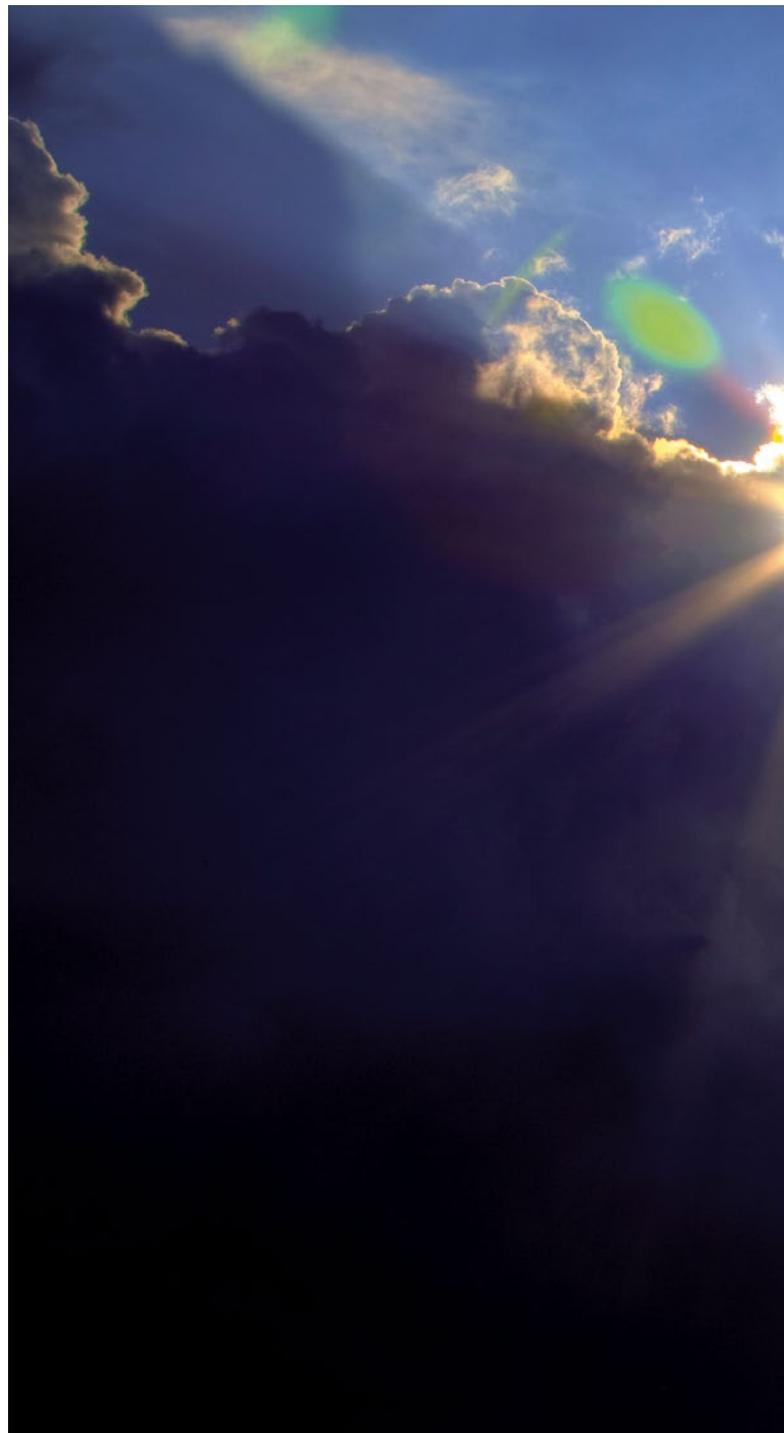
Klimawandel – was ist das?

Was hat die Schifffahrt überhaupt mit dem Klimawandel zu tun? Eine ganze Menge. Wie jeder andere Motor gibt ja auch ein Schiffsmotor Abgase von sich, und wenn bestimmte Anteile aus den Abgasen Aber fangen wir lieber ganz von vorne an: Klimawandel an sich ist eigentlich nichts Neues. Dass das Klima sich verändert, ist normal; das hat es schon immer getan. Wissenschaftler haben Beweise gefunden, dass lange, bevor es Menschen gab, das Klima mal wärmer, mal deutlich kälter war. Ungewöhnlich an der Klimaveränderung heute ist allerdings, dass sie so schnell verläuft.

Viele 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. Zur Zeit gibt es über 20 globale Klimamodelle – also Klimavoraussagen für die ganze Welt –, und für Mitteleuropa sind noch einmal genauso viele regionale Klimamodelle ausgearbeitet worden.

Wer sich aufmerksam umsieht, kann schon heute vieles entdecken, was mit der weltweiten Erwärmung zu tun hat:

- eine verringerte Schneebedeckung,
- steigende Meeresspiegel,
- das Abschmelzen von Gletschern und der arktischen Eiskappe und
- Wetterveränderungen, zum Beispiel häufiger vorkommende heftige Stürme.



Niederschlag

In den verschiedenen Regionen der Erde fallen sehr unterschiedlichen Mengen an Niederschlag. In Wüstengebieten, wie der Wüste Gobi in Zentralasien oder der Atacama-Wüste im Norden Chiles, fällt in manchen Jahren kein einziger Tropfen Regen.

Auf dem Gipfel des Mount Waialeale, eines Berges auf der Hawaii-Insel Kauai regnet es hingegen an 350 Tagen im Jahr.

Ähnlich feucht ist es in einigen Gebieten am Fuße des Himalayas. Dort fallen im Jahr 12.000 bis 14.000 Liter Wasser pro Quadratmeter. Wenn das Wasser nicht versickern oder abfließen würde, würde es dort 12 bis 14 Meter hoch stehen! (In Deutschland sind es übrigens im Durchschnitt 600 bis 800 Liter, das entspricht einer Wassersäule von 60 bis 80 Zentimetern.)

Der meiste Schnee innerhalb eines Tages fiel am 14. und 15. April 1921 in Silver Lake (Colorado, USA): 193 Zentimeter, also fast 2 Meter Schnee über Nacht.





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?

Man kann die Erde in vier verschiedene Klimazonen aufteilen:

1. Die feucht-heiße tropische Klimazone, in der es keine Jahreszeiten gibt und in der es jeden Tag etwa 12 Stunden lang hell ist.



2. Die subtropische Klimazone mit heißen Sommern und milden Wintern. Die Feuchtigkeit kann hier sehr ungleichmäßig verteilt sein. In den Subtropen findet man zum Beispiel die trocken-heißen Wüsten.

3. Das gemäßigte Klima mit deutlich ausgeprägtem Sommer und Winter, in dem wir leben.

4. Das kalte polare Klima mit extrem unterschiedlichen Tageslängen: Hier geht im Hochsommer die Sonne fast nicht unter (Mitternachtssonne), dafür bleibt es im Winter fast den ganzen Tag über dunkel (Polarnacht).

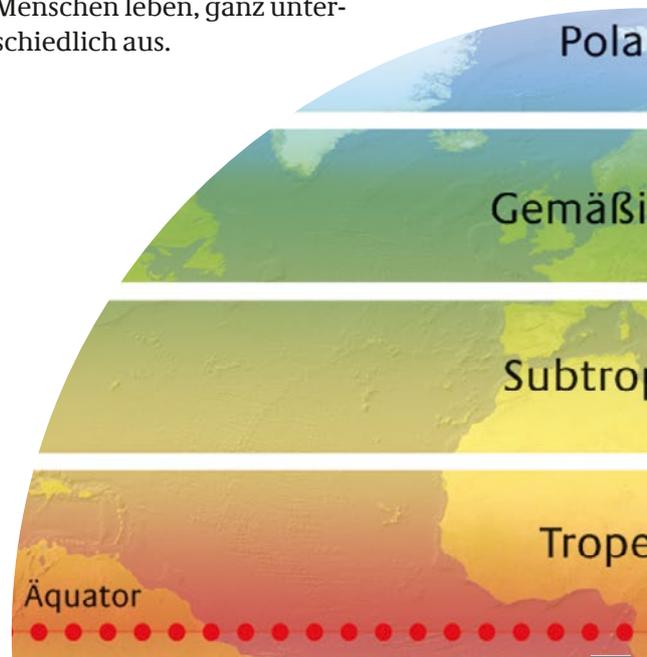
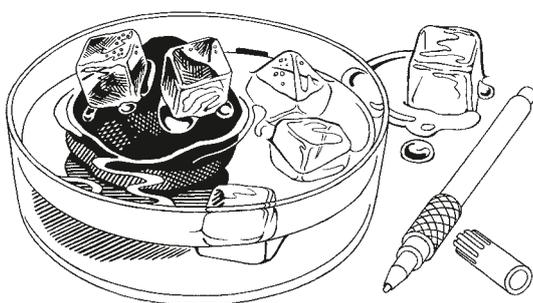
In den verschiedenen Klimazonen der Erde leben ganz unterschiedliche Pflanzen und Tiere, die sich an die jeweiligen Lebensbedingungen angepasst haben. Auch die Nutzpflanzen sind an das Klima angepasst, und meist sehen auch die Häuser, in denen die Menschen leben, ganz unterschiedlich aus.



„Gletscherschmelze“

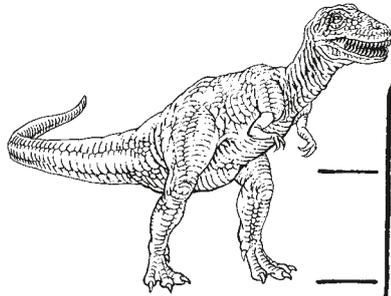
Du brauchst eine flache Glasschüssel oder einen Suppenteller, Knete, Eiswürfel, einen Foliestift.

1. Baue aus Knete einen kleinen Berg in die Glasschüssel (oder auf den Suppenteller). Das ist deine Insel. Du solltest später einen Eiswürfel darauflegen können.
2. Gib jetzt so viel Wasser und Eiswürfel in die Schüssel, dass deine Insel noch aus dem Wasser herausragt. Markiere sofort den Wasserstand mit dem Foliestift. Was passiert mit dem Wasserstand, wenn das Eis schmilzt?
3. Lege jetzt einen (oder mehrere) Eiswürfel auf deine Insel. Das ist der Gletscher. Was geschieht mit dem Wasserstand, wenn dieses Eis schmilzt?



Temperaturen

Die bisher höchste Temperatur wurde im August 1923 in einer nordafrikanischen Wüste gemessen: 57,3 °C (El Asisija, Libyen). Die bisher niedrigste Temperatur zeigte das Thermometer im Juli 1983 auf einem Berg in der Antarktis: -89,2 °C (Wostok, Antarktis, 3.420 Meter über Normalnull).



War das Klima schon immer so wie heute?

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.

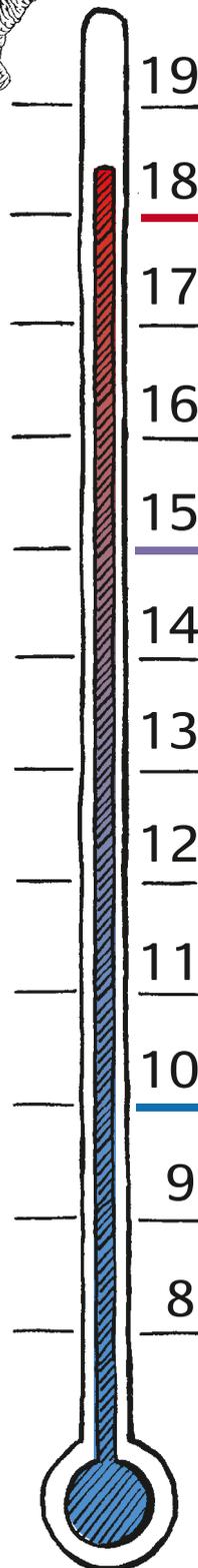
Während der Eiszeiten bedeckte ein dicker Panzer aus Eis weite Teile der Erde. Vor etwa 20.000 Jahren, auf dem Höhepunkt der letzten Eiszeit, lag der Meeresspiegel 135 Meter niedriger als heute, und die Nordsee war fast ganz verschwunden, denn große Wassermengen lagen ja als Eis auf dem Land statt das Meer aufzufüllen.

Zone

te Zone

penzone

penzone



Globale Durchschnittstemperaturen in °C

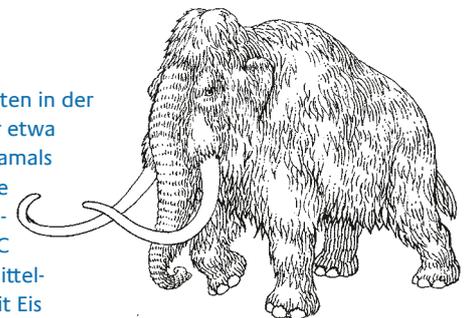
Die Dinosaurier lebten vor etwa 100 Millionen Jahren in der „Kreide-Zeit“. Damals herrschte eine globale Durchschnittstemperatur von circa 18°C. Der Meeresspiegel war bis zu 170 Meter höher als heute.

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!

Heutige globale Durchschnittstemperatur

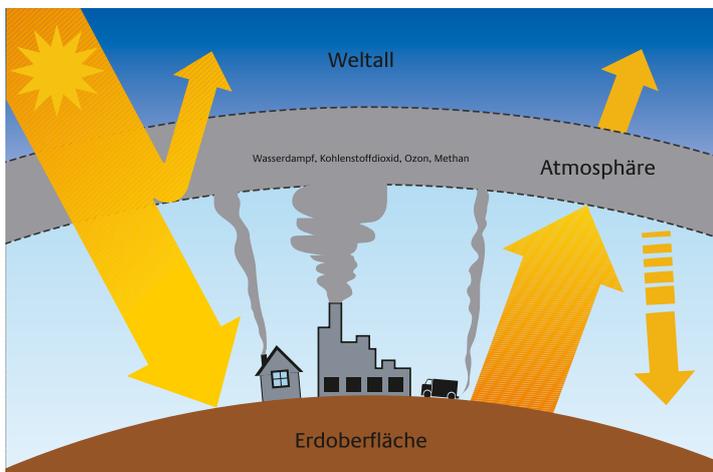
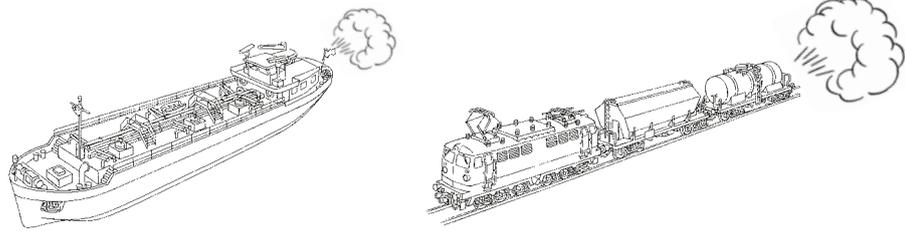
Bisher hat sich das Klima immer nur im Laufe von Jahrtausenden so deutlich geändert. Doch die weltweite Erwärmung, die wir Menschen verursacht haben und die wir heute erleben, verläuft viel schneller, innerhalb von wenigen Jahrzehnten.

Die Mammuts lebten in der letzten Eiszeit vor etwa 20.000 Jahren. Damals betrug die globale Durchschnittstemperatur circa 10°C und weite Teile Mitteleuropas waren mit Eis und Schnee bedeckt.





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 (im Sommer kann das ziemlich unangenehm sein). 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. Die Wärmestrahlen 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.

Kohlenstoffdioxid (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.

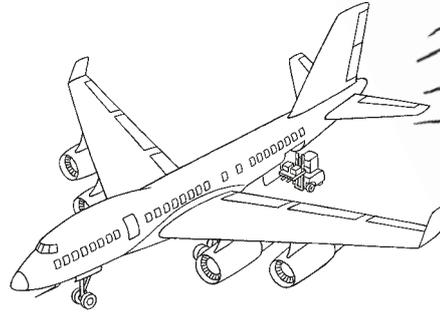
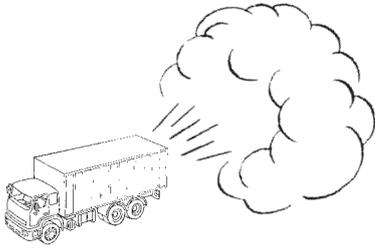
Wind

Die windigste Region der Welt ist die Commonwealth Bay, eine Meeresbucht in der Antarktis. Stürme erreichen hier Geschwindigkeiten von bis zu 320 Kilometern pro Stunde.

Klimawandel



55



Treibhausgase und Gütertransporte

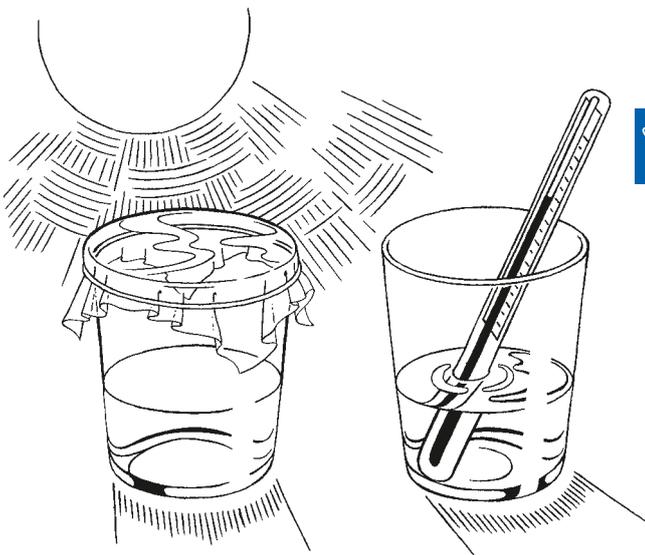
Auch für den Transport von Gütern werden große Mengen von Energie verbraucht und Treibhausgase freigesetzt.



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. 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 Zug fahren, wir können beim

Heizen sparen und 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, LKWs und Züge!



Der Treibhauseffekt im Wasserglas

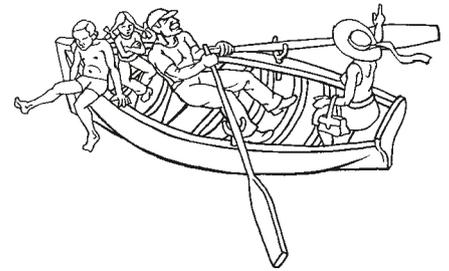
Du brauchst zwei gleich große Wasser- oder Marmeladengläser, Klarsichtfolie oder Frühstücksbeutel aus Plastik, Wasser, ein Thermometer – und einen sonnigen Tag.

1. Gieße in beide Gläser gleich viel kaltes Wasser. Miss die Temperatur des Wassers und schreibe sie auf.
2. Spanne jetzt Klarsichtfolie über eines der Gläser. Stelle beide Gläser für eine Stunde in die Sonne.
3. Miss jetzt die Temperatur des Wassers in den beiden Gläsern.

In welchem Glas ist das Wasser wärmer geworden? Kannst du dir vorstellen, warum?



Entdeckt eure Flüsse und Wasserstraßen!



Rund um das Thema Schifffahrt und Flüsse gibt es noch viele Dinge zu erleben und zu erforschen. Doch bei allem Forscherdrang dürfen auch ein paar Grundregeln nicht vergessen werden.

Autos fahren auf Straßen, Eisenbahnen auf Schienen und Schiffe auf Flüssen. Schiffe sind das einzige Transportmittel, dessen „Fahrbahn“ eine Wunderwelt von Pflanzen und Tieren beherbergt. Umso wichtiger ist es, den Fluss als Lebensraum mit seinen Tieren rücksichtsvoll zu behandeln und so wenig wie möglich zu stören. Renaturierungen und Verbesserungsmaßnahmen wie Fischtrepfen sollen dafür sorgen, dass die Flüsse für ihre vielen Bewohner so lebenswert wie möglich bleiben.

Beachte auch einen vorsichtigen Umgang mit Schiffen und technischen Bauwerken. Schiffe haben einen sehr langen Bremsweg und können auch nicht so schnell ausweichen.

Bei Staustufen, Wehren oder Bühnenfeldern kann es gefährliche Strömungen geben, deshalb gilt als wichtigste Grundregel für alle, die als Schwimmer oder im Boot unterwegs sind: Unter allen Umständen einen großen Sicherheitsabstand einhalten.

Doch das alles soll dir nicht den Spaß beim Entdecken verderben. Berichte uns doch von deinen Erlebnissen rund um Flüsse und Schiffe. Schicke uns deine Ideen oder Bilder, damit wir sie unter www.schifffahrtsschule.wsv.de einstellen können!

Auf dieser Internetseite findest du auch die Informationen, die du benötigst, wenn du gerne mit deinen Klassenkameraden einen Schultag auf dem Schiff erleben möchtest. Bewirbt euch und seid bei dem nächsten Ablegen unserer Schulschiffe dabei.

Bundeswasserstraßen

Wasser- und
Schiffahrtsschule



Bedeutende europäische Wasserstraßen

Wasser- und
Schiffahrtsschule



Wasserstraßen





Wer transportiert wieviel?

Ein Tankmotorschiff kann die gleiche Menge transportieren wie:



100 Lastkraftwagen

oder

50 Bahnwagons



Wie viele Bahnwagons oder LKW braucht man für die Ladung eines einzigen Schiffes?

1 Gütermotorschiff kann 2000 Tonnen transportieren.

1 Bahnwagon fasst 40 Tonnen.

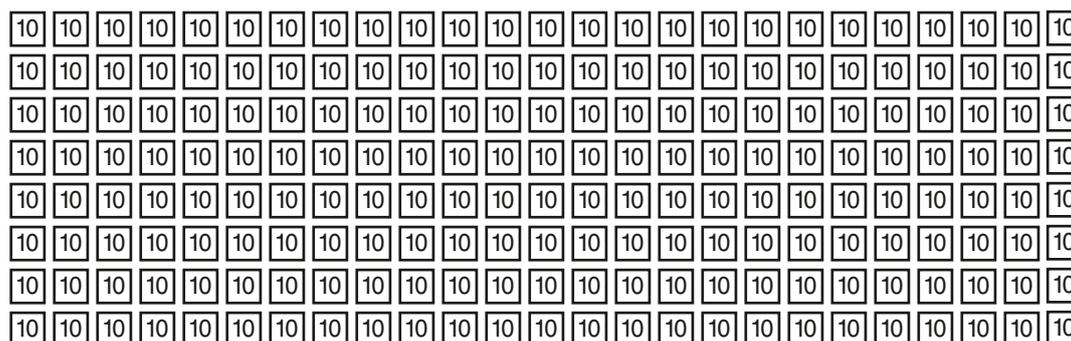
1 LKW kann 20 Tonnen laden.



10 10



10 10 10 10



 = x 

 = x 

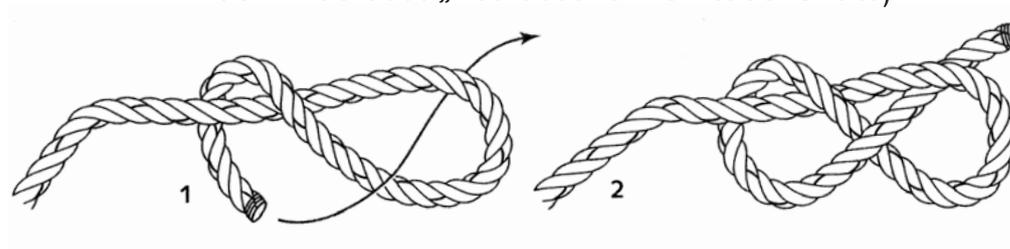


Kleine Knotenkunde

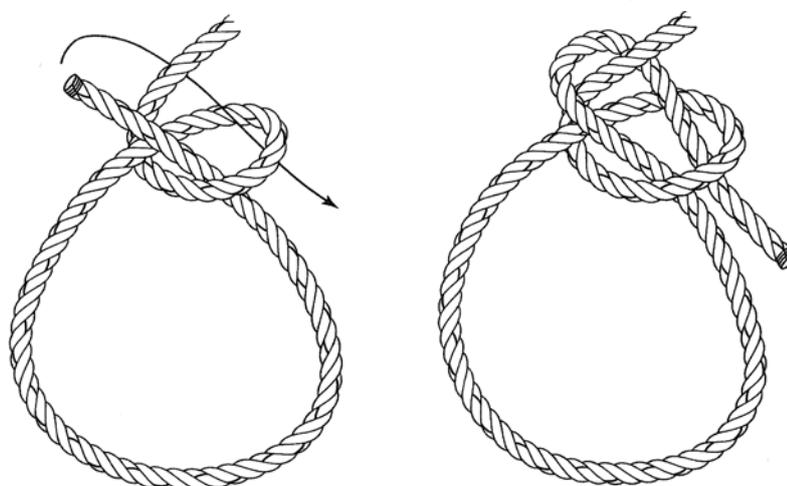
Trotz aller modernen Technik verwendet man auf Schiffen immer noch Seile zum Befestigen und die müssen sicher halten! Daher muss ein Schiffer Knoten beherrschen, die schnell zu knüpfen und zuverlässig sind, sich aber auch leicht wieder lösen lassen.

Es gibt hunderte von Schifferknoten für alle möglichen Aufgaben!
Hier zwei Knoten für Dich zum Ausprobieren:

Achtknoten (Verbindet ein Seilende/
Verhindert das „Ausrauschen“ eines Seilendes)



Palstek (Zum Herstellen eines „Auges“.
Eignet sich zum Überwerfen über Pollern)

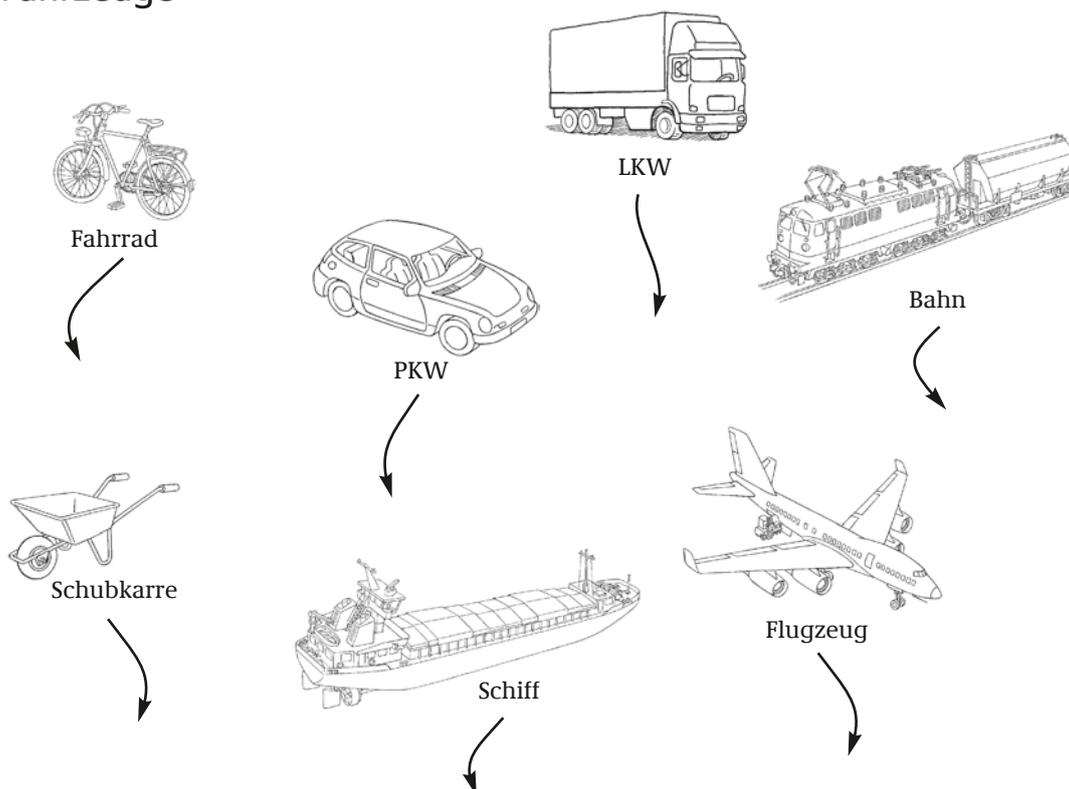




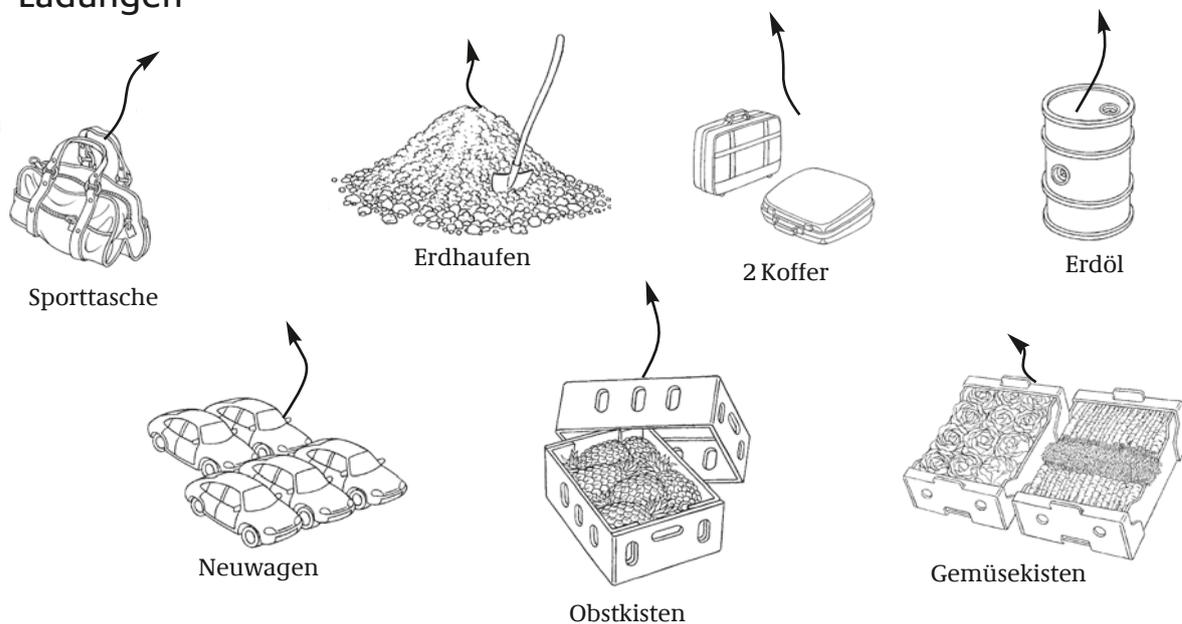
Wer transportiert was?

(Mehrfachnennungen möglich)

Fahrzeuge



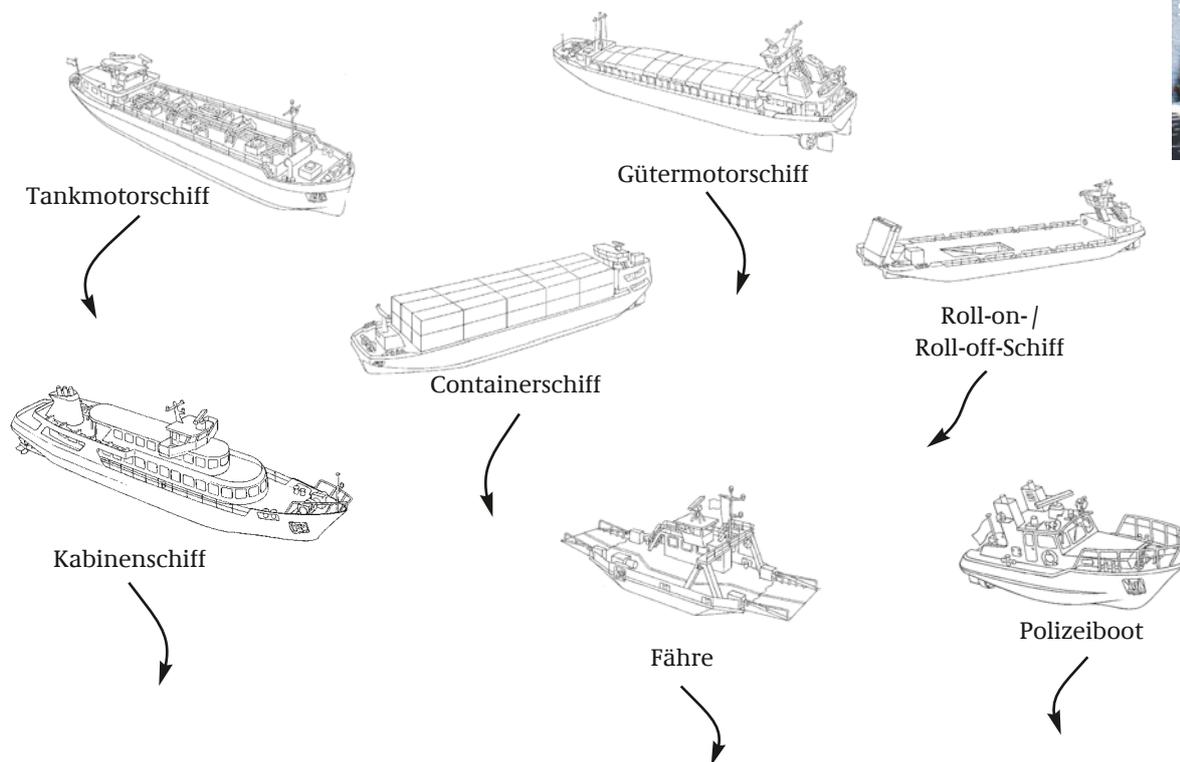
Ladungen



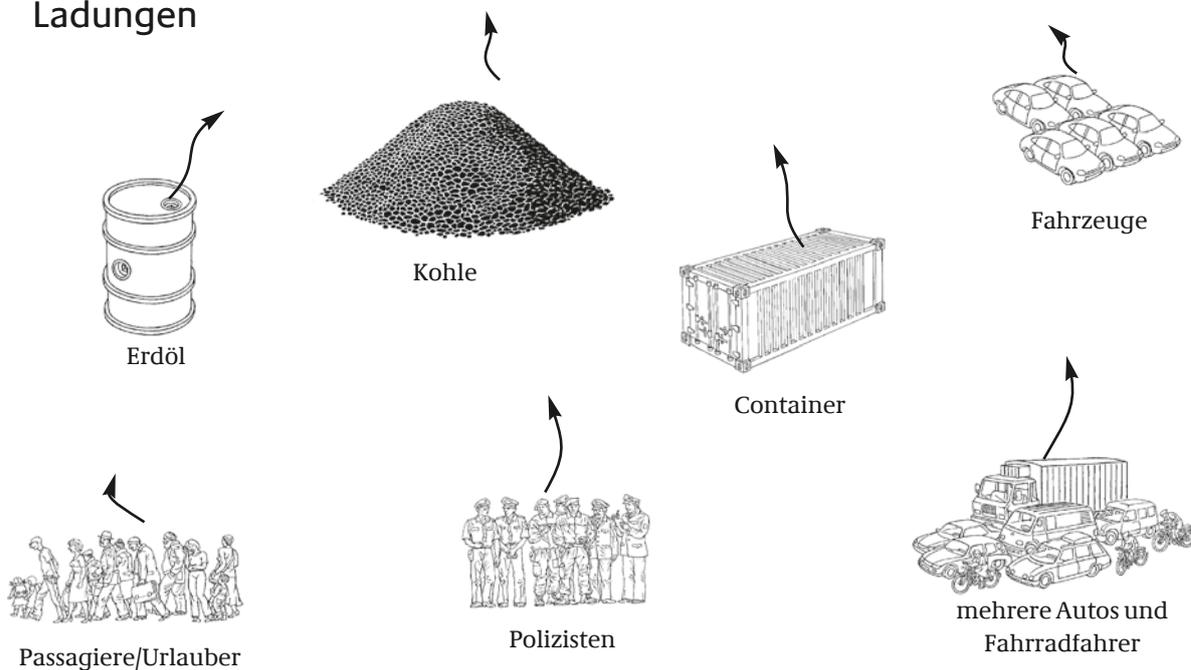


Was kommt auf welches Schiff?

Schiffstypen

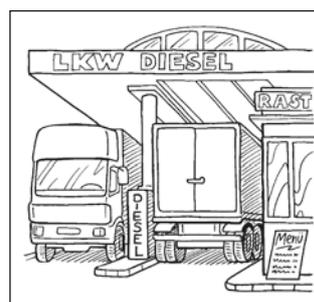
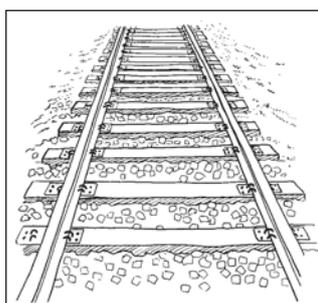
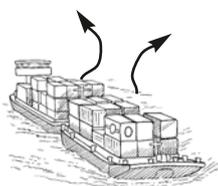
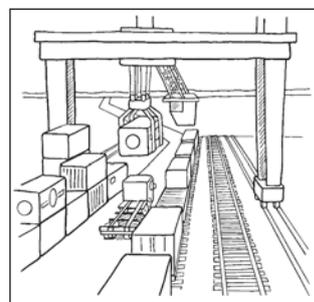
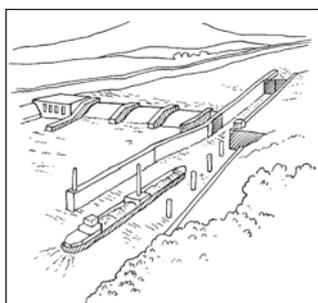
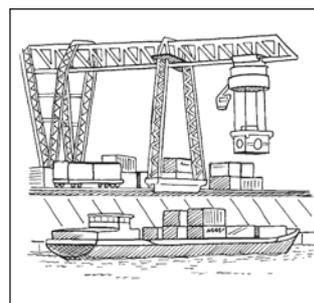
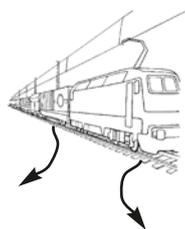
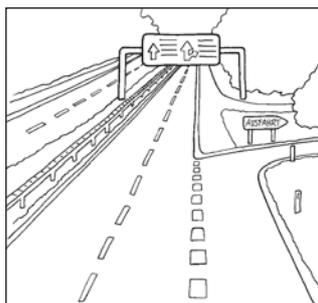


Ladungen

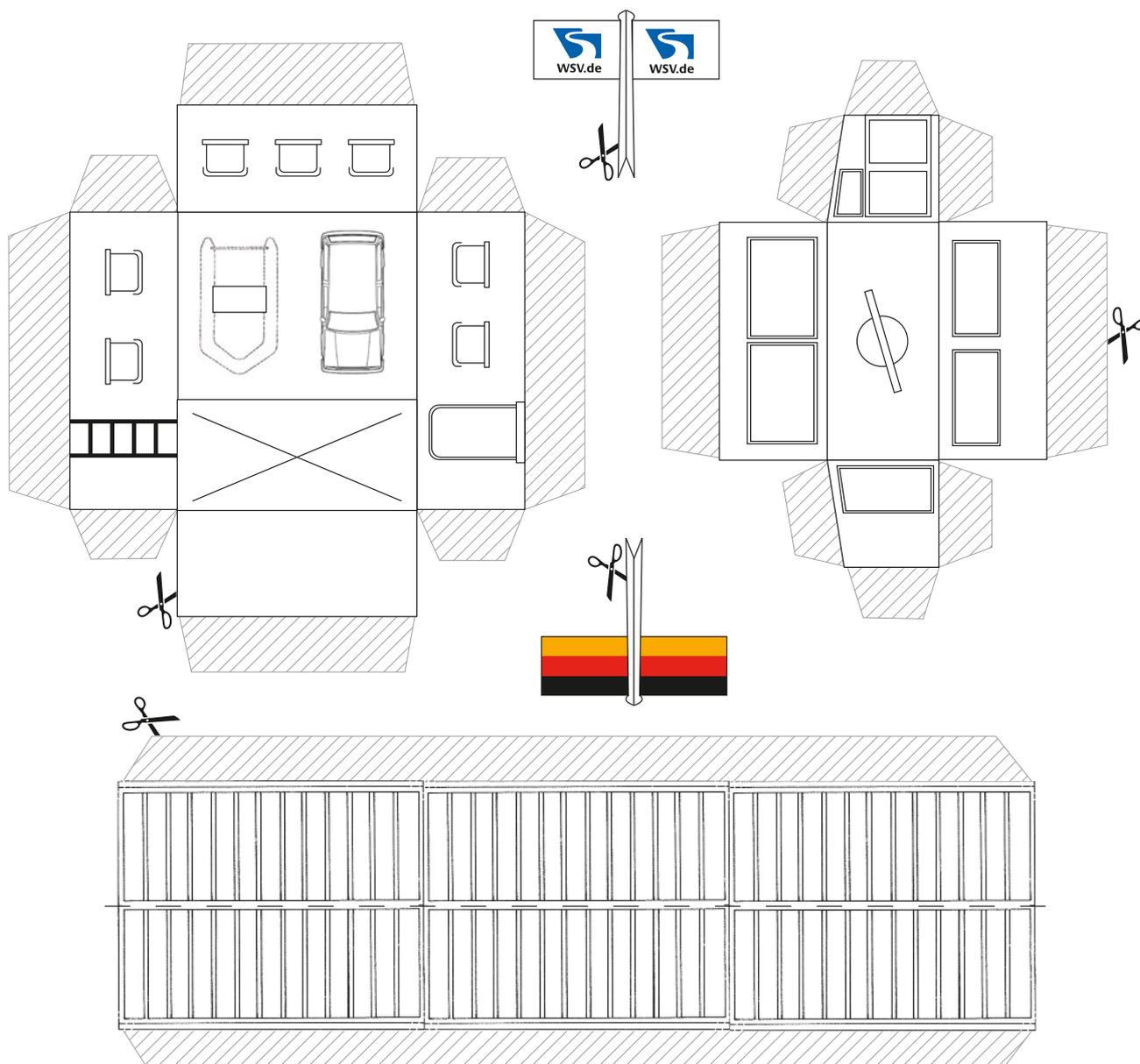
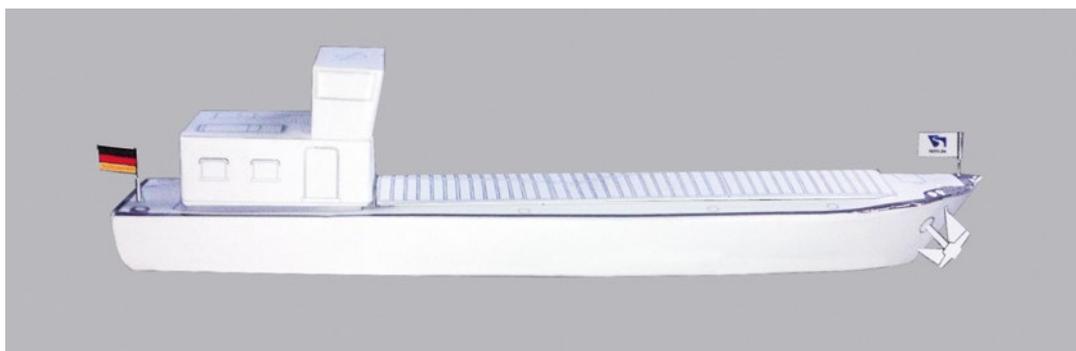




Zuordnungsrätsel Verkehrsmittel benötigte Einrichtungen



Modellbaubogen Güterschiff

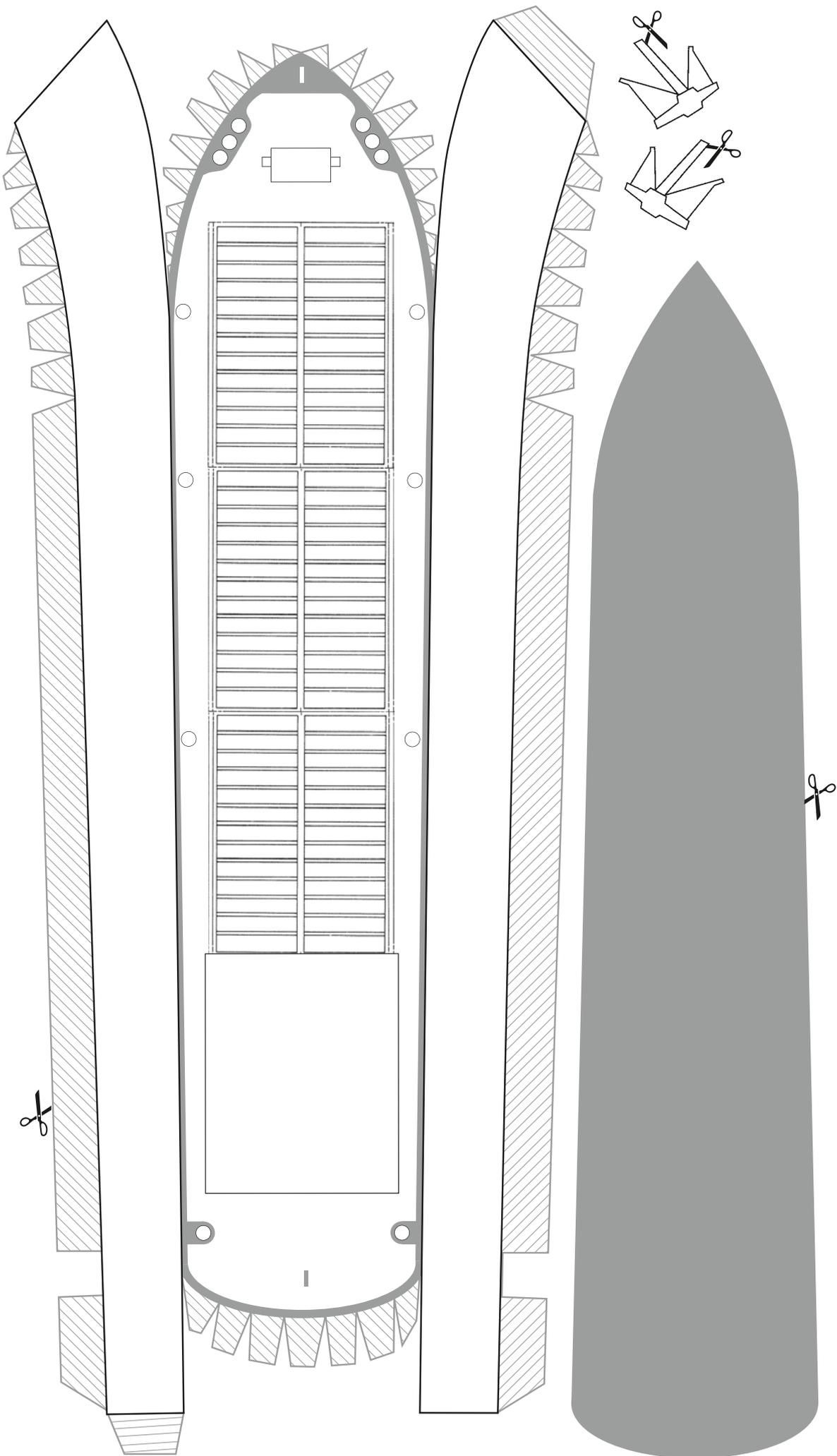




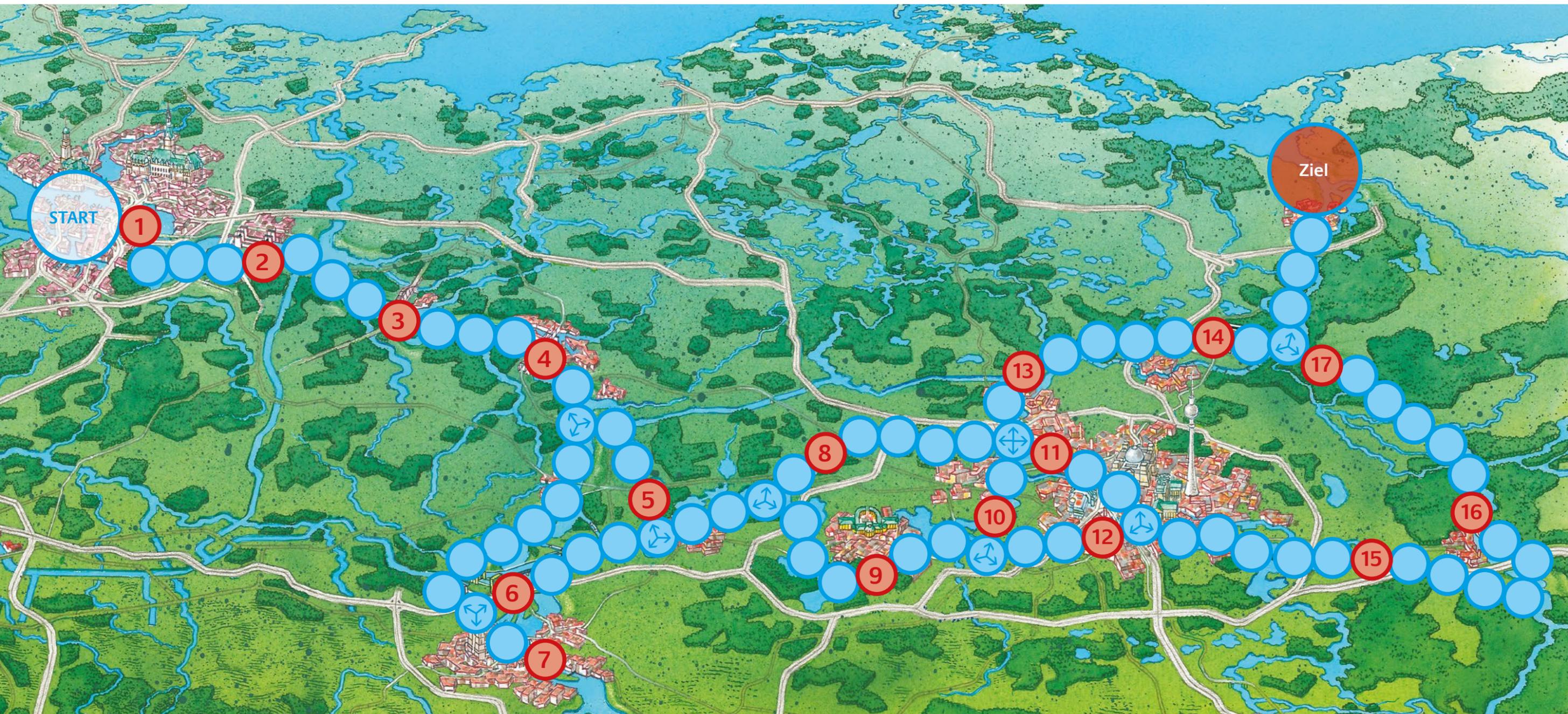
WSV.de
Wasserstraßen- und
Schiffahrtsverwaltung
des Bundes

Wasser- und
Schiffahrtsschule

Wasserstraßen



Von der Elbe zur Oder



Spielanleitung

Jeder Mitspieler bekommt ein Schiff. Zu Beginn setzt ihr alle Schiffe auf den Startpunkt. Wer die höchste Zahl würfelt, darf beginnen.

Wie beim Mensch-ärgere-dich-nicht dürft ihr jetzt reihum würfeln und mit eurem Schiff die entsprechende Anzahl Felder vorwärts ziehen.

Auch wenn es auf Wasserstraßen friedlich zugeht, dürft ihr eure Mitspieler 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 auf das Feld „Ziel“ kommt, hat gewonnen!

Ereignisfelder

1 Hafen Hamburg

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

2 Schleuse Geesthacht

Die einzige Schleuse auf der Elbe befindet sich in Geesthacht. Du hast Glück und kannst direkt einfahren und 3 Felder vorrücken.

3 Elbbrücke Dömitz

Die Elbe zwischen Schnackenburg und Lauenburg war Grenzfluss zwischen BRD und DDR. Die im Krieg zerstörte Elbbrücke Dömitz war ein Symbol für die deutsche Teilung. Wähle einen Mitspieler der mit dir 1x aussetzt!

4 „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. Du hast es gut gemacht und kannst 3 Felder vorgehen!

5 Abzweig Untere Havel-Wasserstraße

Leider ist auf der Unteren Havel-Wasserstraße ein Schiff liegengeblieben. Setze 3x aus!

6 Wasserstraßenkreuz Magdeburg

Das 2003 fertiggestellte Wasserstraßenkreuz Magdeburg lässt über die Kanalbrücke ein Überqueren der Elbe in Ost-West-Richtung zu und schließt den Mittellandkanal sowie den Elbe-Havelkanal an die Elbe an. Rücke 4 Felder vor!

7 Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes hilft dir auf deinem Weg zur Oder. Rücke ohne zu halten bis zum Schloss Sanssouci in Potsdam vor!

8 Havelkanal

Der Havelkanal umgeht Berlin auf dem Weg zur Oder weiträumig und verkürzt deinen Weg. Rücke 4 Felder vor!

9 Schloss Sanssouci

Das im Rokoko-Stil erbaute Schloss Sanssouci in Potsdam wurde 1747 errichtet und wird jährlich von über einer Million Menschen besucht. Wähle einen Mitspieler, der 2x aussetzt.

10 Untere Havel-Wasserstraße

Die Untere Havel-Wasserstraße beginnt in Berlin-Spandau mit der Mündung der Spree in die Havel und endet in Havelberg mit der Mündung des Schleusenkanals in die Elbe. Ein Abzweig führt zum Großen Wannsee. Viel Spaß beim Baden und rücke 3 Felder vor.

11 Spree-Oder-Wasserstraße

Die Spree-Oder-Wasserstraße verbindet die Havel mit der Oder und durchquert Berlin vom Nordwesten kommend in südöstlicher Richtung. Rücke 4 Felder vor!

12 Teltowkanal

Der Teltowkanal verbindet als südliche Umfahrung Berlins die Elbe mit der oberen Oder. Leider sind heute sehr viele Schiffe unterwegs. Gehe 3 Felder zurück.

13 Havel-Oder-Wasserstraße

Die Havel-Oder-Wasserstraße verbindet Berlin mit der Ostsee und feiert 2014 sein hundertjähriges Bestehen. Du bist in die Feierlichkeiten geraten und musst 1x aussetzen.

14 Schiffshewerk Niederfinow

Mit dem Schiffshewerk Niederfinow können Schiffe seit 80 Jahren die 36 Meter Höhenunterschied zwischen Havel- und Oder-Einzugsgebiet überwinden. Direkt daneben wird das Neue Schiffshewerk Niederfinow gebaut. Gehe 3 Felder vor!

15 Überquerung Wasserscheide Spree und Oder

Bei Biegenbrück verläuft die Wasserscheide zwischen Spree und Oder. In der

Schleuse Eisenhüttenstadt kannst du den Abstieg von der Scheitelhaltung zur Oder bewältigen. Der nächste Spieler muss leider 1x aussetzen!

16 Ausreichende Wassertiefe auf der Oder

Die unterschiedlichen Wasserstände auf der Oder machen die Kalkulation der Ladungsmenge nicht leicht. Heute ist genug Wasser vorhanden und du kannst 5 Felder nach vorne gehen!

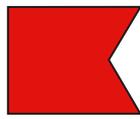
17 Eisaufruch Oder

Die Oder friert im Winter leider oft zu. Der Eisaufruch wird von Deutschland und Polen gemeinsam durchgeführt. Die Arbeit ist schwierig und zeitkostend. Setze 1x aus!

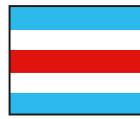
Flaggenalphabet



A



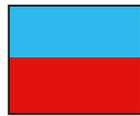
B



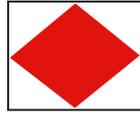
C



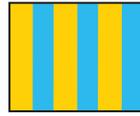
D



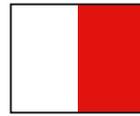
E



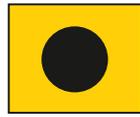
F



G



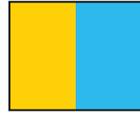
H



I



J



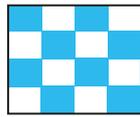
K



L



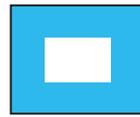
M



N



O



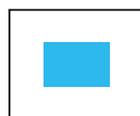
P



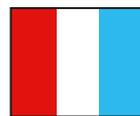
Q



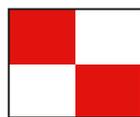
R



S



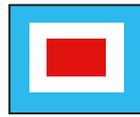
T



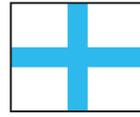
U



V



W



X



Y



Z

Herausgeber

Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt
Ulrich-von-Hassell-Straße 76
53123 Bonn
E-Mail: gdws@wsv.bund.de
www.wsv.de

Bezug über: info@wsv.bund.de

Weitere Informationen für Kinder:
www.schiffahrtsschule.wsv.de

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

