

Wir machen Schifffahrt möglich.



WSV.de

Wasserstraßen- und
Schifffahrtsverwaltung
des Bundes

Schifffahrtsfibel

Wasser- und Schifffahrtsschule für das Rheinstromgebiet



Nordsee

Stell dir vor, du willst von Stuttgart nach Rotterdam an die Nordsee reisen ...

Impressum

Herausgeber
Generaldirektion
Wasserstraßen und Schifffahrt

Redaktion
Dr. Kai Fischer, N-Komm UG
Heike Große Erdmann, GDWS ASt Süd
Petra Mang, GDWS ASt Südwest

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

Design
Adam Zolnierek, N-Komm UG

Stand
12/2015

Die vorliegende Schifffahrtsfibel basiert zum Teil auf der von der Regierung von Unterfranken im Rahmen der Wasserschule Unterfranken herausgegebenen Schülerfibel. Dies betrifft vor allem die Kapitel „Faszinierendes Element Wasser“, „Wasserkreislauf“ und „Lebensraum 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 Themenbereiche 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

Bildnachweis:

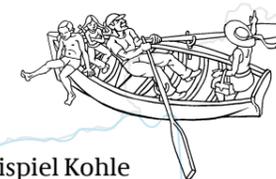
Illustrationen: Johannes-Christian Rost; istock.com/Johnny Greig; Titel; Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt – Außenstelle Südwest: 1, 2, 3, 16u, 20o, 21o, 21m, 23, 24ol, 24ur, 24mr, 25or, 25ul, 25mr, 25ur, 30, 31-2vo, 31-3vo, 33-3vo, 34, 35ul, 37or, 37mr, 56; Silkenat: 4u; Digital Vision: 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, 46; wikipedia: 8l, 8r; Fotolia/johas: 9l; Polylooks: 9r, 14r; Kurt Schubert: 11, 12u, 38u; Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt – Außenstelle Süd: 12m, 18r, 24ul, 24or, 25ol, 26l, 26r, 33-2vo, 39, 40, 41, 48, 49, 52; Regierung von Unterfranken: 13or, 13mr, 55; M. Rottenberger/WWA Bad Kissingen: 13ur; A. Schober: 13ul; WWA Schweinfurt: 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; WSA Heidelberg: 22u; Udo Kruse/fotolia.de: 28; Debot: 29-1vo; blende8_11/fotolia.de: 29-2vo; Fritz Geller-Grimm: 29-3vo; Kristan/fotolia.de: 29-4vo; Norbert Blau: 29-5vo; Matthias Kabel: 29-6vo; Adrian Michael: 29-7vo; fotolia.de/ davis: 31-1vo; fotolia.de/ JCG: 31-4vo; wikipedia/M. Kauffmann: 31-5vo; fotolia.de/A. Edelmann: 32; pixabay/NatureImages: 33-1vo; Hafen Trier: 33-4vo; fotolia.de/ Yvann K: 33-5vo; wikipedia/SteveK: 33-6vo; wikipedia/ R. Klein: 35-1vo; fotolia.de/ jozsitoeroe: 35-2vo; istock.com/ schulzhattingen: 35-3vo; wikipedia/ D. Weishaar: 35-4vo; fotolia.de/ philipus: 36; wikipedia/ Brego: 37l; wikipedia/ Gieß'ner: 37mo; pixabay/ Jollymama: 37ur; wikipedia/ Luidger: 37mu; bayernhafen: 45o, 47ul, 47ur; fotolia: 47o; Bernd Sterzl /pixelio.de: 47ml; Ibfisch/pixelio.de: 50;

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



Auf dem Rhein, der verkehrsreichsten Wasserstraße Europas, kommen dir viele unterschiedliche Schiffe entgegen: Containerschiffe und Spezialschiffe, die bis zu 550 neue Autos nach Rotterdam zum größten Seehafen Europas 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 modernes Binnenschiff ersetzt rund 150 LKW und damit eine Fahrzeugkolonne von circa 2,5 Kilometern Länge! 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 483 Kilometer lange Strecke braucht man mit der Bahn knapp sieben Stunden, mit dem Auto rund sechs Stunden und mit dem Schiff 3 Tage. Die Erlebnisse einer Schiffsreise werden jedoch unvergesslich bleiben.

Vom Schiff aus kannst du auch viele verschiedene Tiere und Pflanzen entdecken. Am Ufer lauern Graureiher auf unvorsichtige Fische und Bläshühner brüten auf ihren schwimmenden Nestern. Fachleute bemühen sich darum, dass ihre Lebensräume neben der Schifffahrt mit all ihren Schleusen und Wehren erhalten bleiben.

Seit Jahrtausenden reisen Menschen auf Flüssen und Kanälen und transportieren auf ihnen ihre Güter. Im Mittelalter waren Flüsse die sichersten Verkehrswege. An Neckar und Rhein liegende Städte wie Stuttgart, Straßburg und Köln sind heute noch Zeugen, für die Bedeutsamkeit der Flüsse für den Handel. Außerdem boten sie fast alles, was man zum Leben brauchte: nicht nur Arbeit, sondern auch Trinkwasser und Nahrung.

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

Wasser- und Schifffahrtsschule

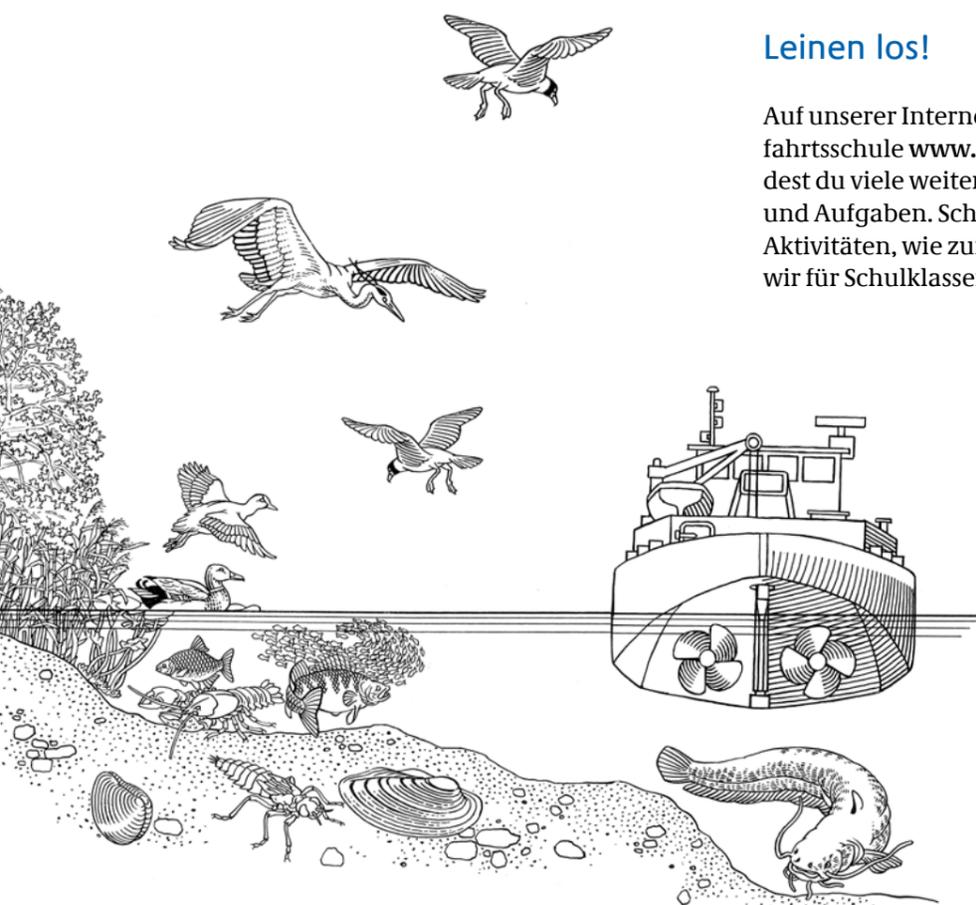
Warum schwimmt ein Schiff? An welchen Orten fährt man bei einer Schiffsreise von Stuttgart nach Rotterdam vorbei? Welches ist das umweltfreundlichste Verkehrsmittel? Und wie geht noch mal ein „Webeleinstek“?

Darauf und auf viele andere interessante Fragen über Wasser, Wasserstraßen und Schifffahrt gibt die Wasser- und Schifffahrtsschule Antwort. Wir möchten dich dazu einladen, die Faszination von Wasser und Schifffahrt mit viel Spaß, Experimenten und spannenden Fragen näher kennenzulernen.



Leinen los!

Auf unserer Internetseite der Wasser- und Schifffahrtsschule www.schifffahrtsschule.wsv.de findest du viele weitere Informationen, Experimente und Aufgaben. Schau doch mal nach, welche Aktivitäten, wie zum Beispiel Schleusenbesuche, wir für Schulklassen anbieten.



Von Binnenschifffern, Schiffen und Schleusen

Sicher hast du schon einmal an einem Fluss oder auf einer Brücke gestanden und Schiffe beobachtet: tiefliegende Frachtschiffe, moderne Auto-transporter 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 Schifffahrtsfibel 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 zu Hause 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!



H. H. Witte

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 den Alpen, das der Rhein 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.

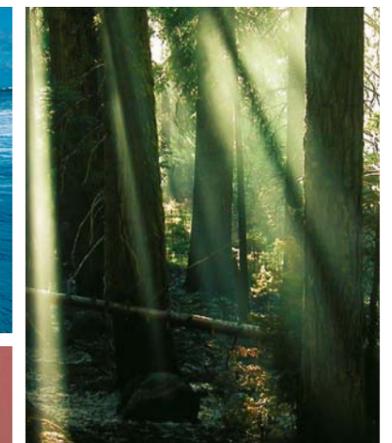


Nebel, Dunst und Sonnenlicht sind die Stoffe, aus denen Maler und Fotografen Kunstwerke komponieren. Verwischte Konturen wirken geheimnisvoll.



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

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



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



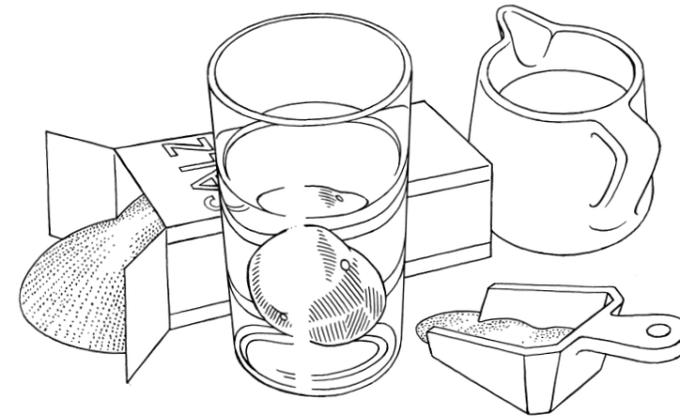
Wie kriegt man eine Kartoffel dazu, im Wasser zu schweben?

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 riesigen Menge 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.

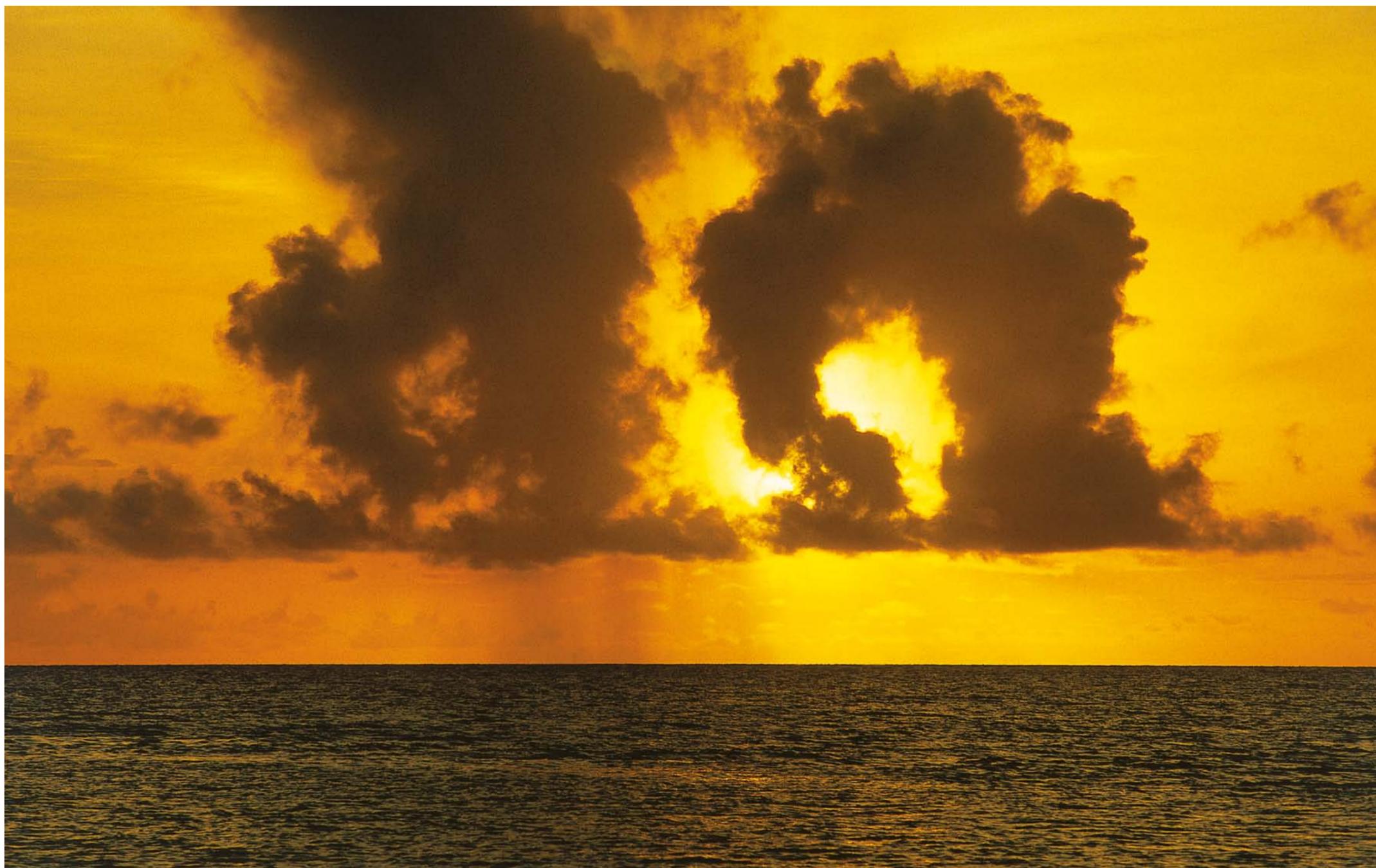
Das Wasser, das vor allem aus dem Meer, aber auch aus Seen, Flüssen, Mooren und Wäldern verdunstet und aufsteigt, treibt der Wind als Wolkenmasse übers Land. Wenn die Wolken an Gebirge stoßen oder einfach überschwer von Feuchtigkeit sind, regnen sie sich ab. Wenn die Wasserdampf Wolken in kalte Luft 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!



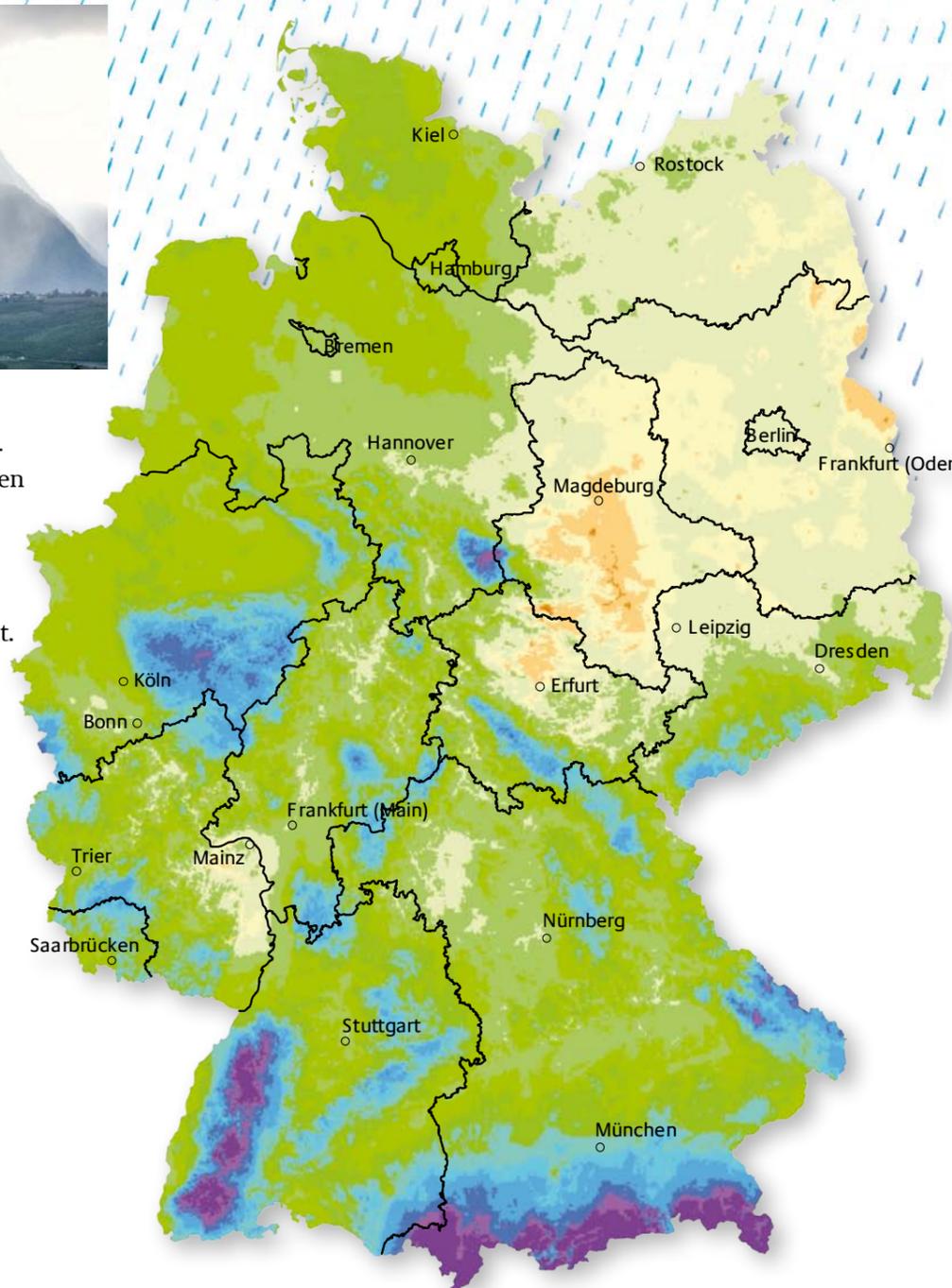
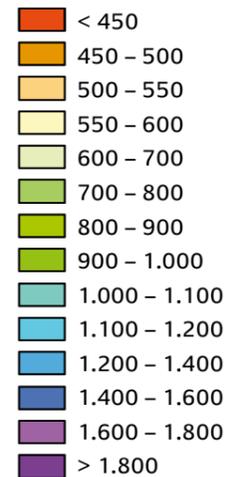
Wetterbericht hört sich manchmal so an: „... nach dem sonnigen Wetter der letzten Tage bringt ein Tiefdruckgebiet gegen Abend Regen.“ Schade! Aber warum eigentlich? Regen kann ein wahrer Segen sein, und Regenmangel ist nichts, was einen heiter stimmen könnte. Zum Glück gehört Deutschland mit seinen Bächen,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

Ein Blick auf die Karte zeigt dass sich bei uns eher trockene Gebiete am Rhein zwischen Karlsruhe und Mainz mit feuchteren Gebieten bei Stuttgart oder Saarbrücken abwechseln. In großen Teilen haben wir aber einen durchschnittlichen Niederschlag bis zu 900 Millimeter und liegen damit im bundesdeutschen Durchschnitt.

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!

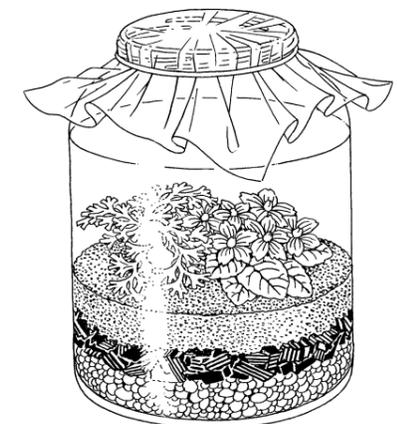
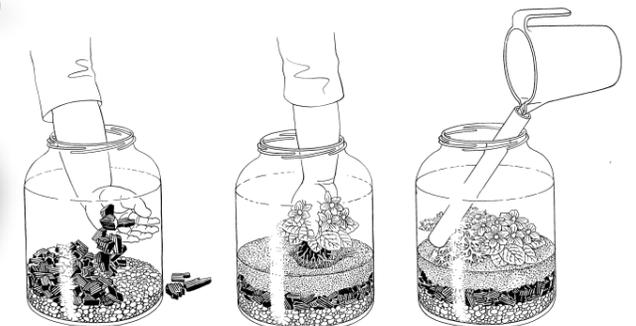
In einem großen Einmachglas kannst du deinen eigenen Wasserkreislauf bauen und beobachten.



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. Verschieße 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.



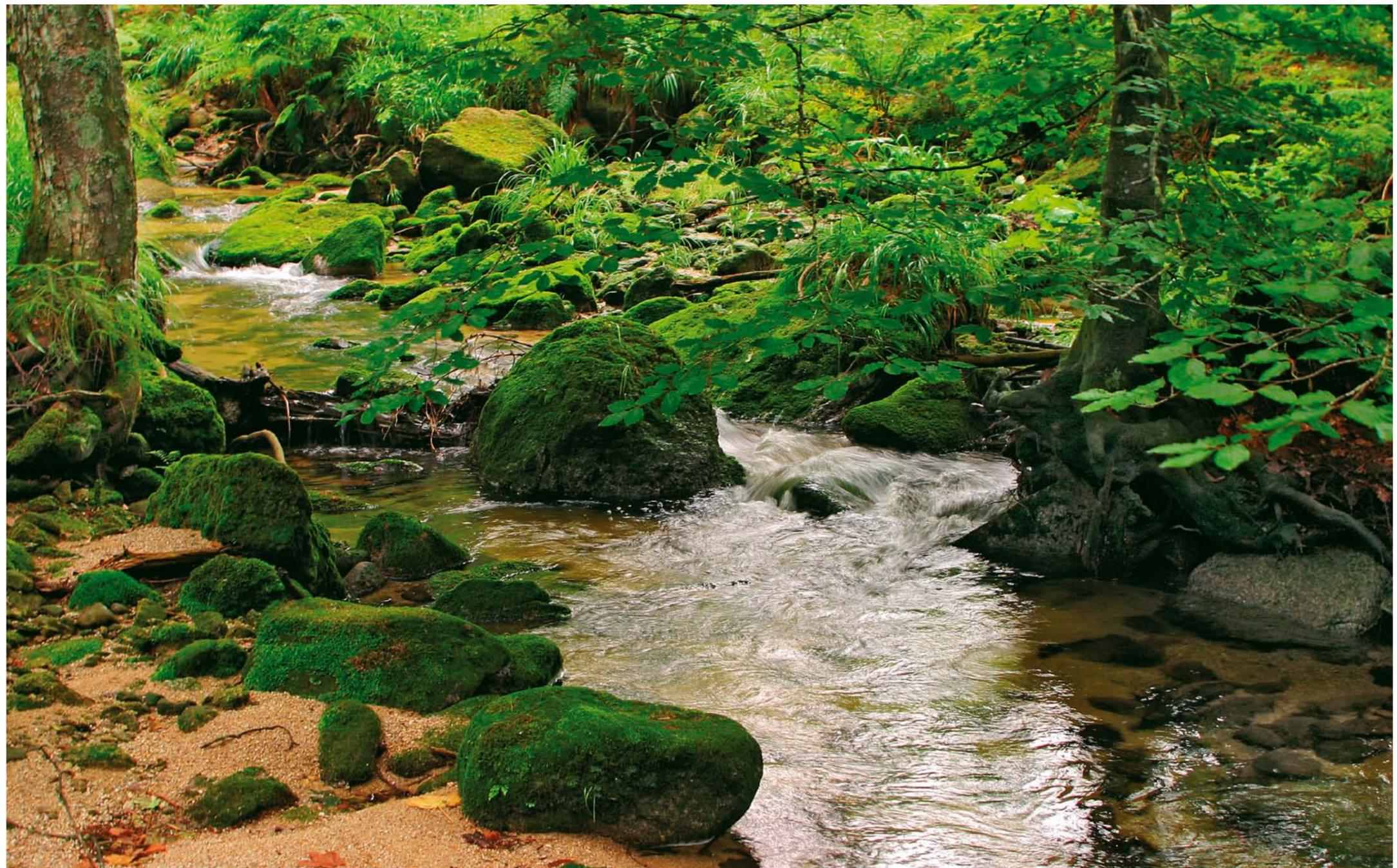


Lebensraum Fluss Alles im Fluss

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

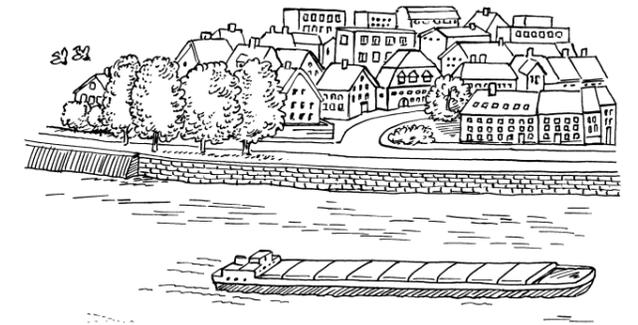
Ein paar Kilometer weiter ist derselbe Bach schon deutlich behäbiger geworden. Rinnsale und andere Bäche sind ihm zugeflossen und haben ihn in die Breite gehen lassen. Gemächlich schlängelt er sich dahin, zupft hier und da mal ein paar Grasbüschel vom Ufer und lümmelt sich im Frühjahr zur Zeit der Schneeschmelze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

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



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 Feinheiten 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 tor kelnd 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 Nahrungskrümelchen.



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, Staustufenriegeln 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 Graureiher 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 stromabwärts 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, Joggern 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. Neckar, Mosel, Main und Donau waren ebenfalls wichtige Wasserstraßen im römischen Imperium.

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

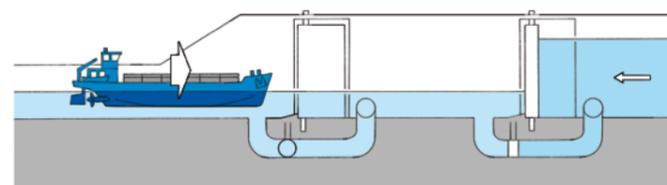


Was macht einen Fluss zur Wasserstraße?

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.

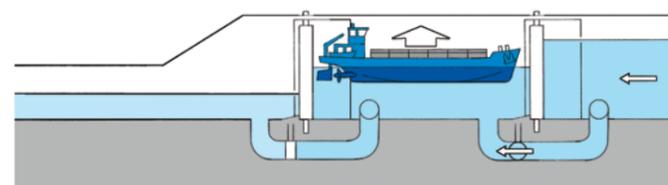
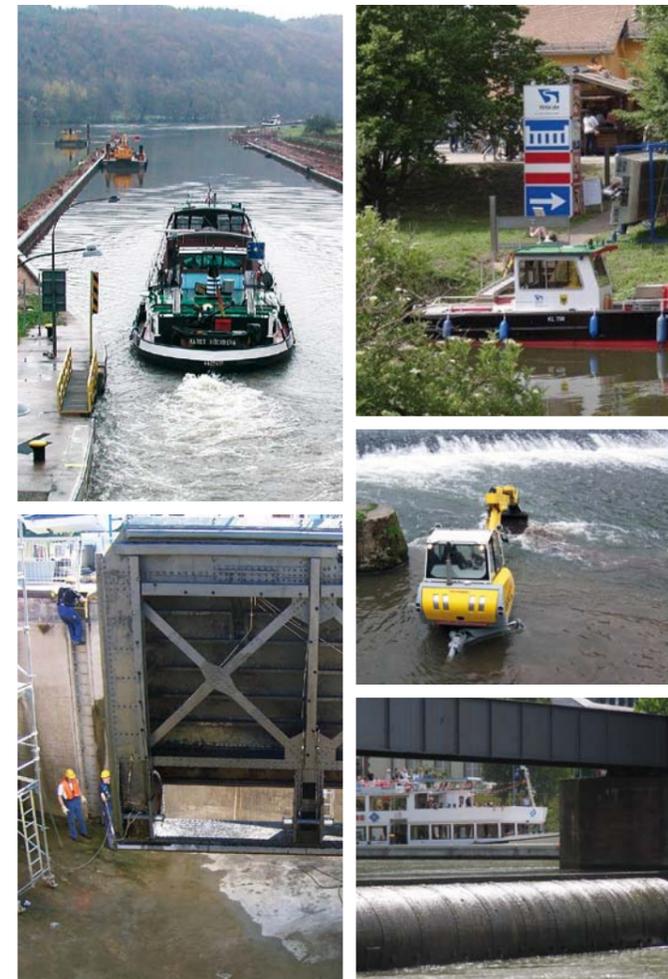
Lohnt sich denn all der Aufwand überhaupt? Aber ja. Der Transport auf dem Wasser ist besonders sicher, umweltfreundlich und zuverlässig. Außerdem sind die meisten deutschen Wasserstraßen längst noch nicht ausgelastet. Würde man noch mehr Güter per Frachtschiff transportieren, könnten die ständig überfüllten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

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.



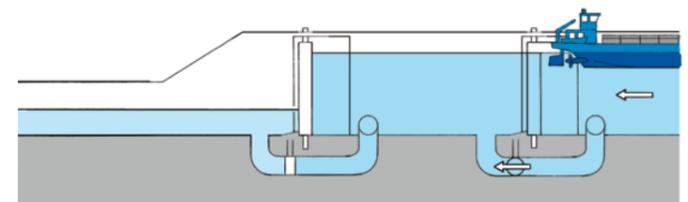
passiert Folgendes: Das Schiff fährt in die Schleusenkammer und das untere Schleusentor wird geschlossen. Nun wird so lange Wasser aus dem Oberwasser in die Schleusenkammer gelassen, bis der Wasserspiegel in der Schleusenkammer genauso hoch ist wie im Oberwasser. Das Schiff

Aufzüge für Schiffe

Schleusen sind sozusagen Aufzüge für Schiffe. Sie werden eingesetzt, wenn Schiffe von einem höher gelegenen Wasserabschnitt in einen tiefer gelegenen hineinfahren wollen oder umgekehrt. Das kann man sich wie eine Treppe vorstellen. Und da Schiffe nicht Treppen steigen können, müssen sie mit einem Aufzug von Stufe zu Stufe fahren.

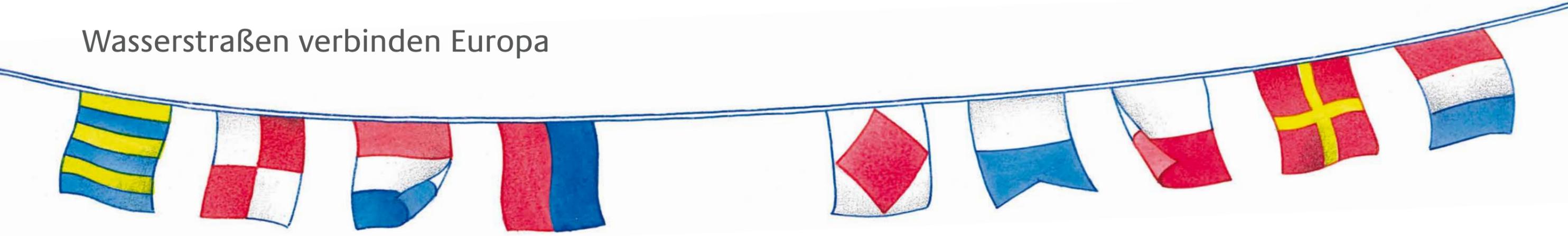
Wer hat Vorfahrt?

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



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.

Wasserstraßen verbinden Europa



In vielen Gegenden Mitteleuropas bilden Wasserstraßen ein dichtes Netz und verbinden Städte wie Bamberg in Oberfranken mit Brüssel in Belgien miteinander. Niemandland 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
Mosel	544 km	394 km	28	28.286 km ²	328 m ³ /s
Main	524 km	387 km	34	27.292 km ²	195 m ³ /s
Neckar	367 km	203 km	27	13.934 km ²	145 m ³ /s
Saar	227 km	120 km	6	7.363 km ²	74 m ³ /s

Der Rhein – Die verkehrsreichste Wasserstraße Europas



Der Rhein verbindet bedeutende Wirtschaftsräume zwischen Alpen und Nordsee und ist einer der wichtigsten Flüsse Europas und der längste Fluss Deutschlands. Rund 58 Millionen Menschen leben in seinem Einzugsgebiet. Über Flüsse und Kanäle ist der Rhein mit weiten Gebieten Deutschlands verbunden. Im Jahr 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. Diese gehört zu den leistungsstärksten Zweikammerschleusen Europas.

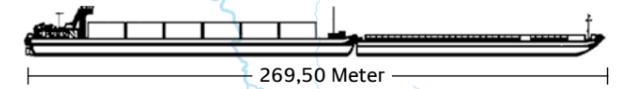
Aus den Alpen, durch den Bodensee und zur Loreley

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

seinem Weg zum Bodensee als Grenzfluss zwischen Schweiz, Österreich und Liechtenstein. Der Alpenrhein fließt bei Hard in den Bodensee, verlässt ihn bei Stein am Rhein und wird dort 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 felseneiche 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 Schanghai, 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
Größere Städte	Basel, Straßburg, Karlsruhe, Mannheim, Ludwigshafen, Mainz, Wiesbaden, Koblenz, Bonn, Köln, Leverkusen, Neuss, Düsseldorf, Krefeld, Duisburg, Nijmegen, Rotterdam, Arnheim, Utrecht, Leiden



Der Neckar – Schneller Fluss aus dem Schwarzwald



Der Neckar entspringt im Schwarzwald bei Schwenningen. Früher galt er wegen seiner Untiefen und Stromschnellen als einer der gefährlichsten Flüsse in Deutschland. Das Neckartal gehört zu den ältesten Siedlungsgebieten Mitteleuropas. Schon vor mehr als 6.000 Jahren lebten an seinen Ufern Menschen, die nicht nur den Fluss selbst genutzt haben, sondern auch in der Neckarau fruchtbare Ackerflächen vorfanden.

Auf seinem 367 Kilometer langen Weg zum Rhein verbindet er vielfältige Landschaften. Zunächst fließt er zwischen Schwarzwald und Schwäbischer Alb in nordöstlicher Richtung bis zur Universitätsstadt Tübingen. Ab dem „Neckarknie“ bei Plochingen ändert der Neckar seinen Verlauf und fließt in nordwestlicher Richtung durch den Ballungsraum der Landeshauptstadt Stuttgart.

Von Burgen und Schlössern

Entlang der schwäbischen Weinstraße geht der kurvenreiche Weg weiter vorbei an steilen Weinhängen und durch historische Städte wie Ludwigsburg, Marbach, Besigheim, Lauffen und Heilbronn. Bei Bad Friedrichshall nimmt der Neckar auf nur zwei Kilometern Fließstrecke nacheinander von rechts zwei seiner größten Nebenflüsse auf: erst den wasserreichsten Nebenfluss Kocher und kurz darauf den offiziell längsten, die Jagst, die gemeinsam seine Wasserführung ungefähr verdoppelt.

Zwischen Bad Wimpfen und Mosbach tritt der Neckar in den Odenwald ein und kommt an zahlreichen historischen Burgen und Schlössern vorbei. Nach Heidelberg mit seinem weltberühmten Schloss verlangsamt der Neckar seinen Lauf und erreicht die Oberrheinische Tiefebene. Der Neckar mündet bei Mannheim inmitten ausgedehnter Hafen- und Industrieanlagen in den Rhein.

Eine Treppe für Schiffe

Auf dem schiffbaren Neckar ab Plochingen fahren Schiffe mit einer Länge von bis zu 105 Meter und einer Breite von 11,45 Meter. Pro Jahr werden auf dem Fluss etwa 7,5 Millionen Tonnen Güter transportiert, hinzu kommen noch zahlreiche Fahrgastschiffe. Der Höhenunterschied zwischen der Mündung des Neckars in den Rhein bei Mannheim und dem Ende der Neckarwasserstraße bei Plochingen beträgt rund 161 Meter und entspricht damit der Höhe des Ulmer Münsters. Dieser Höhenunterschied wird von den Schiffen durch 27 Schleusen überwunden. Durch die Stauregulierung kann im Neckar ganzjährig eine ausreichende Wassertiefe für die Schifffahrt sichergestellt werden. Außerdem wird durch die Aufstauung die Wasserkraft des Neckars zur Erzeugung günstigen und sauberen Stroms genutzt.

Der Neckar in Zahlen

Länge	367 km
Schiffbare Länge	203 km
Quelle	Schwenningen
Mündung in den Rhein	Mannheim
Größte rechte Nebenflüsse	Eyach, Fils, Rems, Murr, Kocher, Jagst
Größte linke Nebenflüsse	Eschach, Glatt, Aich, Enz, Elsenz
Anzahl Schleusen	27
Größere Städte	Stuttgart, Heilbronn, Heidelberg, Mannheim



Mannheim

Heidelberg



Heilbronn



Stuttgart



Die Mosel – Ein französisch-luxemburgisch-deutscher Fluss



Die Mosel fließt durch Frankreich, Luxemburg und die Bundesländer Saarland und Rheinland-Pfalz. Sie entspringt beim Col de Bussang in den Vogesen. Zu Beginn fließt die Mosel nordwärts durch Lothringen in Frankreich und kommt an den Städten Epinal, Neuves-Maison bei Nancy, Toul, Metz und Thionville vorbei.

Bei Perl/Apach erreicht die Mosel das französisch-luxemburgische-deutsche Dreiländereck. Etwa bei der Mündung der Sauer bei Trier tritt die Mosel in das Rheinische Schiefergebirge ein und hat von dort an einen krümmungsreichen Verlauf. Bei Konz wird durch die Einmündung der Saar der Wasserabfluss der Mosel stark vergrößert. Die Mosel bildet hier die Trennungslinie zwischen Eifel und Ardennen mit dem Hunsrück. Das Landschaftsbild der Mosel ist in diesem Bereich von den angrenzenden Weinbergen geprägt. In der alten

Kaiserstadt Trier befindet sich der größte Hafen an der Mosel. Bei Bremm ist die für die Schifffahrt schwierigste Kurve auf der Mosel, der Bremmer Bogen mit nur 350 Meter Radius, erreicht. Nach 544 Kilometern mündet die Mosel in Koblenz am Deutschen Eck in den Rhein.

Die Mosel ist eine der verkehrsreichsten Wasserstraßen Europas und nach dem Rhein die zweitwichtigste Binnenwasserstraße in Deutschland. Nach der Aare und vor Main und Neckar ist sie der zweitgrößte Nebenfluss des Rheins und durch diesen mit der Nordsee verbunden. Zusätzlich ist die Mosel bei Toul über den Canal de la Marne au Rhine unter anderem mit der Maas, der Saône und der Rhône verbunden. Über weitere Kanäle kann auch das Mittelmeer erreicht werden.

Die Mosel in Zahlen

Länge	544 km
Schiffbare Länge	394 km von Neuves-Maisons bis Koblenz
Quelle	Col de Bussang, Vogesen (Frankreich)
Mündung in den Rhein	Koblenz
Einzugsgebiet	28.286 km ²
Größte rechte Nebenflüsse	Moselotte, Vologne, Meurthe, Seille, Saar, Ruwer, Dhron, Kautenbach
Größte linke Nebenflüsse	Madon, Esch, Rupt de Mad, Orne, Sauer, Kyll, Salm, Lieser, Alf, Elz
Anzahl Schleusen	28
Größere Städte	Metz, Trier, Koblenz

Ab Neuve-Maison ist die Mosel schiffbar und mit 28 Staustufen ausgebaut. Seit 1962 ist die Internationale Moselkommission mit Vertretern aus Frankreich, Luxemburg und Deutschland für die Verwaltung des Flusses zuständig. Pro Jahr werden über 13 Millionen Tonnen Güter auf Schiffen transportiert. Dies sind vorwiegend Brennstoffe, Erze, Stahlerzeugnisse, Kies und Steine. Hinzu kommen immer mehr Ausflugsschiffe für Touristen, die die Mosel und ihre schönen Ortschaften besuchen wollen. An der Schleuse Koblenz werden pro Jahr rund 11.000 Schiffe geschleust.



Die Saar – Von den Vogesen zur Mosel



Die Saar entspringt mit zwei Quellflüssen, der Roten und der Weißen Saar am Donon, einem markanten Berg in den Nordvogesen. Auf ihrem 227 Kilometer langen Weg von den Quellen zur Mündung in die Mosel bei Konz durchfließt sie zunächst die französischen Regionen Lothringen und Elsass. Bei Saargemünd, an der Grenze zu Deutschland, fließt die Blies als größter Nebenfluss in die Saar und verdoppelt ihre Wasserführung annähernd.

Durchfluss die Saar auf ihrem Weg bislang ein eher ländliches Gebiet verändert sich die Charakteristik des Flusses im Saarland deutlich. Die Saar fließt durch das Saarkohlenbecken mit dem dicht besiedelten Industriegebiet zwischen Saarbrücken und Dillingen. Die Ufer des Flusses sind hier fast ununterbrochen von Siedlungs- und Industriegebieten geprägt.

Unterhalb von Merzig verändert die Saar durch das westliche Rheinische Schiefergebirge wieder ihre Charakteristik. Diese Strecke bis zur Mündung in die Mosel ist geprägt durch einen kurvenreichen Verlauf der Saar in engen Flusstälern. Die bekanntesten Saarschleifen befinden sich bei Mettlach und Hamm. Nach dem Passieren der Innenstadt von Konz fließt die Saar dann in 130 Meter Höhe in die Mosel.

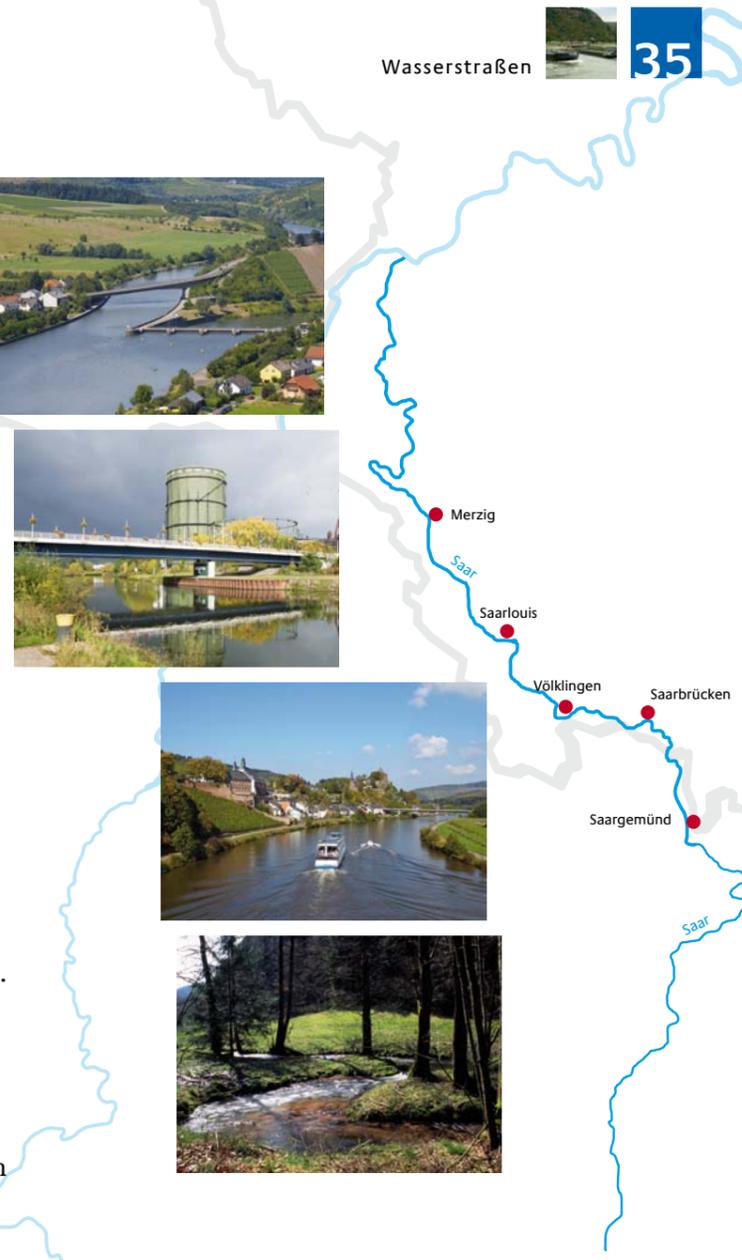
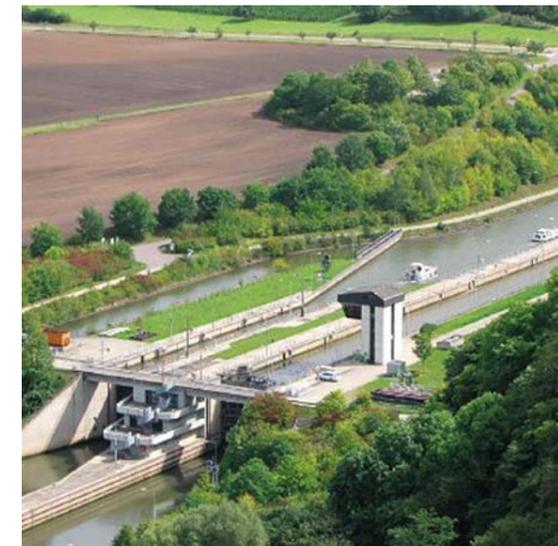
Holzflöße, Steinkohle und Eisenerz

Die Saar wurde erst im 17. Jahrhundert stärker als Schifffahrtsweg bekannt. Damals wurde vor allem Holz saarabwärts über Mosel und Rhein nach Holland und bis an die Nordsee geflößt. Ab 1750 begann der Steinkohlebergbau an der Saar.

Die Kohle wurde in den Stahlwerken der Region verarbeitet oder mit Schiffen über die Mosel und den Rhein in das Ruhrgebiet transportiert. Später konnte dann auch Eisenerz aus Lothringen über den 1866 fertiggestellten Saarkanal verschifft werden.

Mit der Verbindung von Saar, Saarkanal und Rhein-Marne-Kanal stand der Schifffahrt damit nach Süden eine für die damalige Zeit leistungsfähige Wasserstraße in das französische Kanalnetz und zum Rhein bei Straßburg zur Verfügung.

Erst ab 1974 wurde der Unterlauf der Saar, von der Mündung in Konz bis nach Saarbrücken, für die Großschifffahrt ausgebaut und 2001 fertiggestellt. Für die Überwindung der Höhendifferenz von 55 Meter auf dieser Strecke gibt es 6 Schleusen mit einer Hubhöhe bis zu 14,50 Meter. An allen Schleusen wird mit Wasserkraftwerken umweltfreundlicher Strom gewonnen.



Die Saar in Zahlen

Länge	227 km
Schiffbare Länge in Deutschland	105 km
Schiffbar	ab Saargemünd Kl. I, ab Saarbrücken Kl. Vb
Quelle	Donon in den Vogesen (Elsass); Rote Saar bei Abreschviller (Lothringen); Weiße Saar bei Grandfontaine (Elsass), Zusammenfluss bei Hermelange (Lothringen)
Mündung in die Mosel	bei Konz
Größte rechte Nebenflüsse	Bièvre, Isch, Eichel, Blies, Prims
Größte linke Nebenflüsse	Naubach (Grand Étang de Mittersheim), Albe, Rossel, Bist, Nied
Anzahl Schleusen	6
Größere Städte	Saargemünd, Saarbrücken, Völklingen, Saarlouis, Dillingen, Merzig, Mettlach, Saarburg

Die Lahn – Vom Ederkopf bis zum Rhein



Die Lahn entspringt auf dem Ederkopf im Rothaargebirge und erreicht nach einem Lauf von 242 Kilometern Länge den Rhein. Zunächst für viele Kilometer in nordöstliche Richtung durch das Rothaargebirge fließend, macht die Lahn zwischen Göttingen und Cölbe dann einen fast rechtwinkligen Knick und erhält einen starken Zufluss von der vom Vogelsberg kommenden Ohm, dem längsten Zufluss der Lahn.

Die Lahn fließt danach in zahlreichen Schleifen und Krümmungen in südlicher Richtung an den Städten Marburg und Gießen vorbei. Hinter Wetzlar fließt mit der Dill der zweitlängste Nebenfluss in die Lahn. In Limburg fließt die Lahn unterhalb des weltberühmten Limburger Doms vorbei. Im unteren Lahntal hinter Limburg ist der Fluss dann bis über 200 Meter tief in das Rheinische Schiefergebirge eingeschnitten und schlängelt sich auf dieser Strecke in einer Vielzahl von Flussschleifen vorbei an Kloster Arnstein, Burg

Nassau und Bad Ems, bis er dann bei Lahnstein in den Rhein fließt. Folgt man dem Rhein in Richtung Nordsee, so erreicht man in knapp 5 Kilometern die Mündung der Mosel bei Koblenz.

Obwohl das Lahnggebiet sehr früh besiedelt wurde und die Lahn im Römischen Reich eine wichtige Rolle als Handelsweg spielte, entwickelte sich im Gegensatz zu Rhein oder Mosel erst spät eine bedeutendere Flussschifffahrt. Ein großes Hindernis waren die zahlreichen Wehre für Mühlen und Hammerwerke.

Mineralwasser und Eisenerz

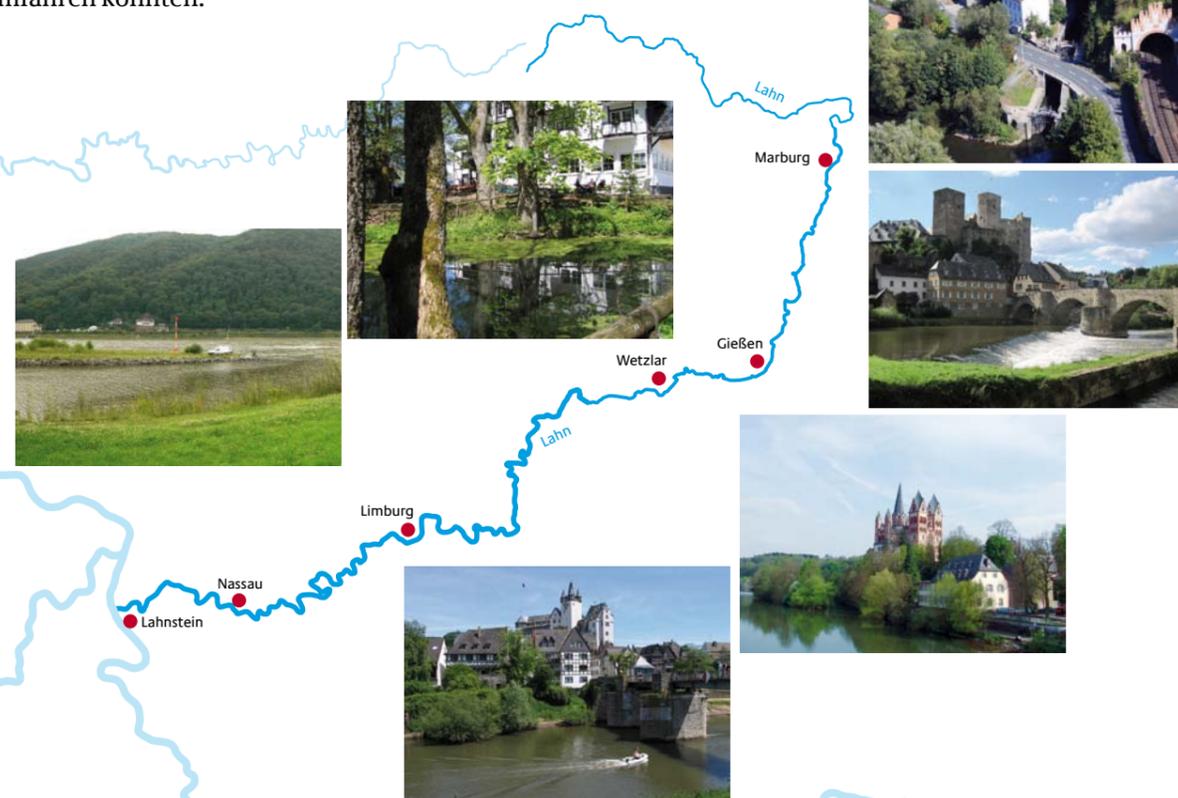
Die Lahn wurde erst 1859 für 100-Tonnen Schiffe mit einer Länge von rund 31 Meter ausgebaut. Transportiert wurden vor allem Eisenerze, Kohle, Getreide und Mineralwässer. Mit dem Bau der Bahnstrecken einige Jahre später erwuchs dem

Güterschiff jedoch eine sehr starke Konkurrenz. 1981 fuhr das letzte Güterschiff beladen mit Walzdraht die Lahn entlang. Seit Beginn der 70er Jahre erfreut sich die Lahn einer stetig steigenden Nutzung durch die Freizeitschifffahrt.

Um auf der schiffbaren Lahn zwischen Gießen und Lahnstein den Höhenunterschied von rund 81 Meter zu überwinden, befinden sich hier 24 Staustufen und 22 Schleusen. Durch Wasserkraftwerke wird das Gefälle der Lahn auch zur umweltfreundlichen Stromerzeugung genutzt. Eine Besonderheit ist der einzige Schifffahrtstunnel in Deutschland. Der 195 Meter lange Tunnel wurde im Jahr 1847 gebaut, damit die Schiffe zwei Mühlenwehre und sehr enge Kurven in Weilburg umfahren konnten.

Die Lahn in Zahlen

Länge	242 km
Schiffbare Länge	148 km
Quelle	Lahnkopf im Rothaargebirge nahe dem Lahnkopf in Lahnhof
Mündung in den Rhein	bei Lahnstein
Größte rechte Nebenflüsse	Salzböde, Dill, Elbbach, Gelbach
Größte linke Nebenflüsse	Ohm, Weil, Emsbach, Aar
Anzahl Schleusen	24
Schifffahrtstunnel bei Weilburg	195 Meter Länge
Größere Städte	Marburg, Gießen, Wetzlar, Limburg



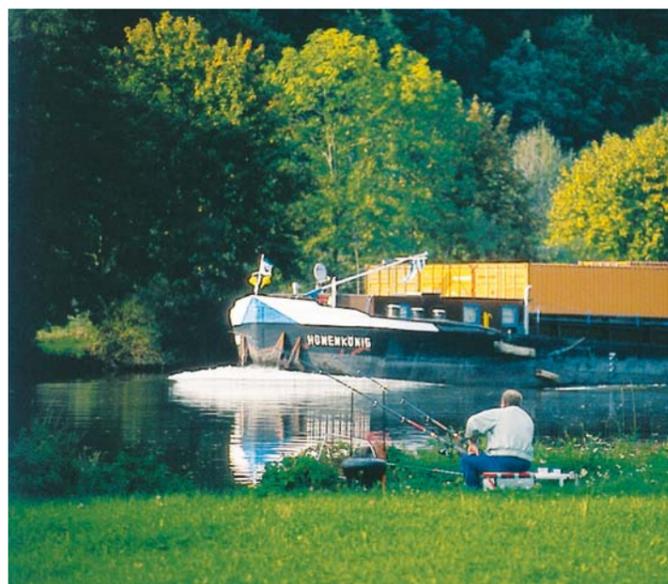


Schifffahrt

Sicher und umweltfreundlich

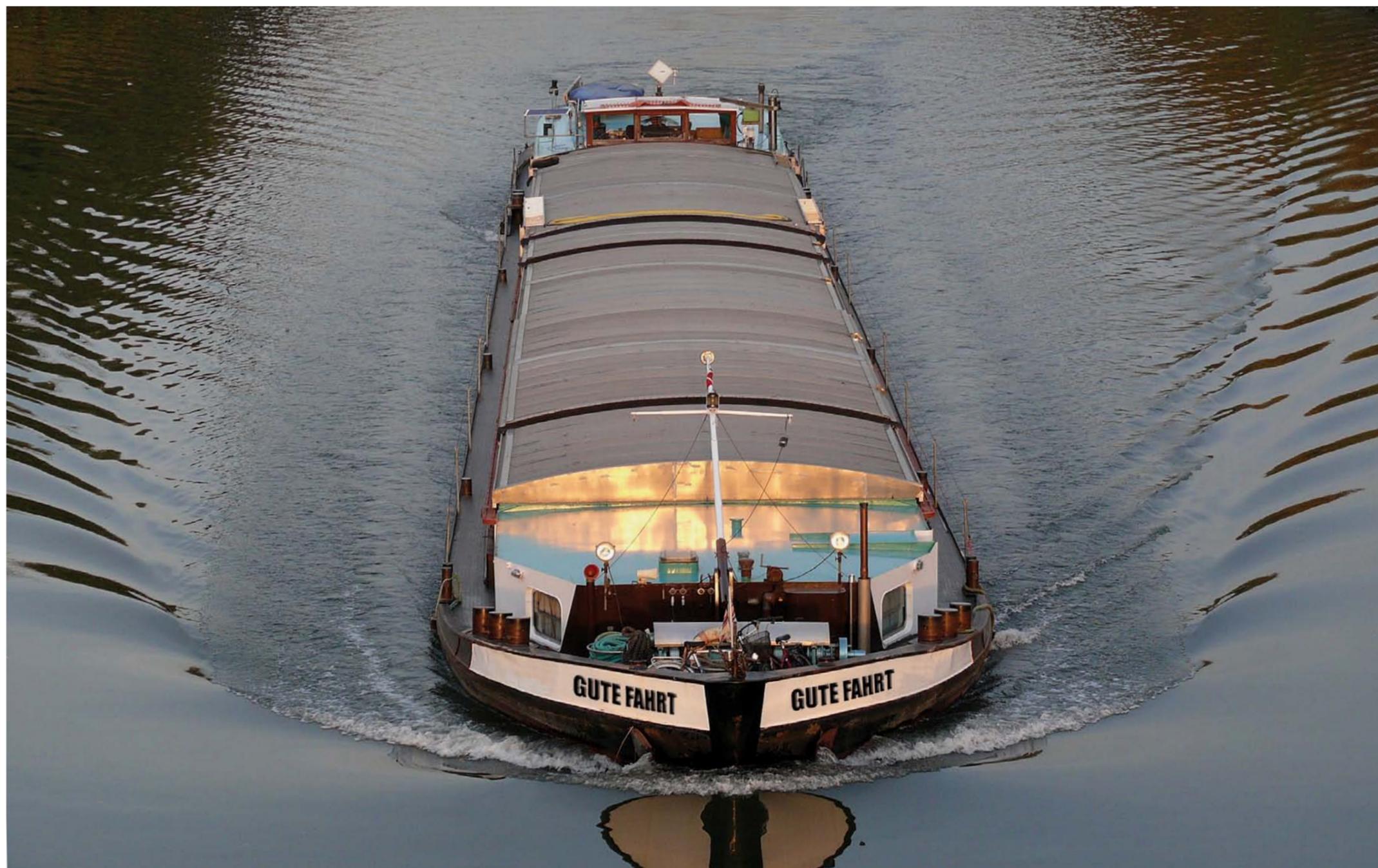
Unsere Vorfahren hatten gute Gründe, sich und ihre Waren lieber auf dem Wasser als auf dem Landweg zu befördern: Auf Flüssen kam man weit schneller und bequemer vorwärts als auf den holprigen schlaglochübersäten Straßen, auf denen jederzeit mit einem Achsenbruch zu rechnen war. Auch Wegelagerer konnten 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 12 Prozent des gesamten Gütertransports in Deutschland werden auf dem Wasserweg befördert. Unspektakulär, sehr leise, energiesparend und sicher werden bis zu 230 Millionen Tonnen Güter pro Jahr von Binnenschiffen transportiert. Dies entspricht ungefähr 13 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 Spezialschiffe, die bis zu 550 neue PKWs 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

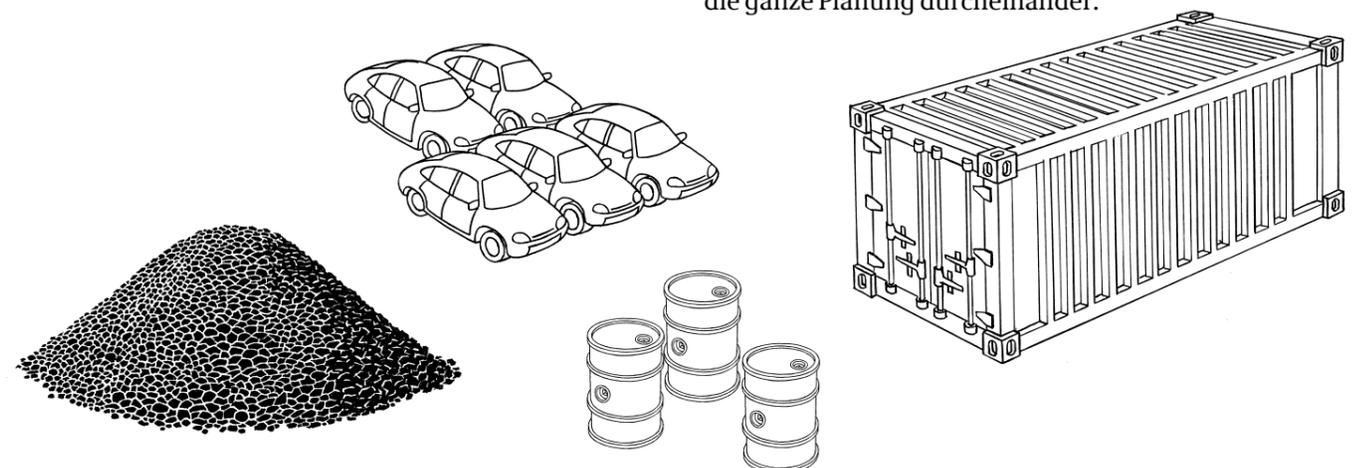
Das bisher schnellste Motorboot der Welt war die düsengetriebene „Spirit of Australia“ mit 511,13 Kilometern pro Stunde (1978, Australien).



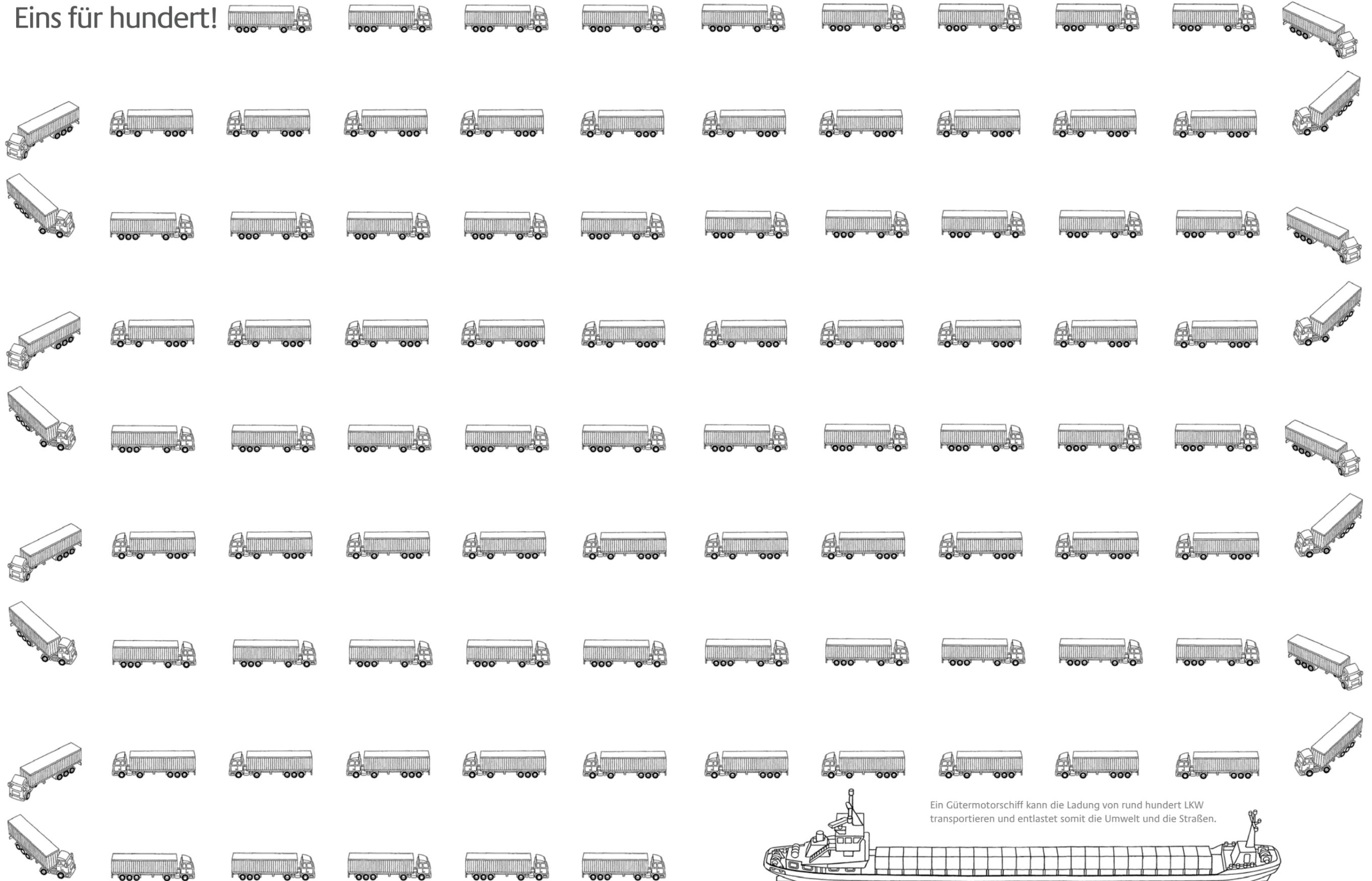
Gute Noten fürs Schiff

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

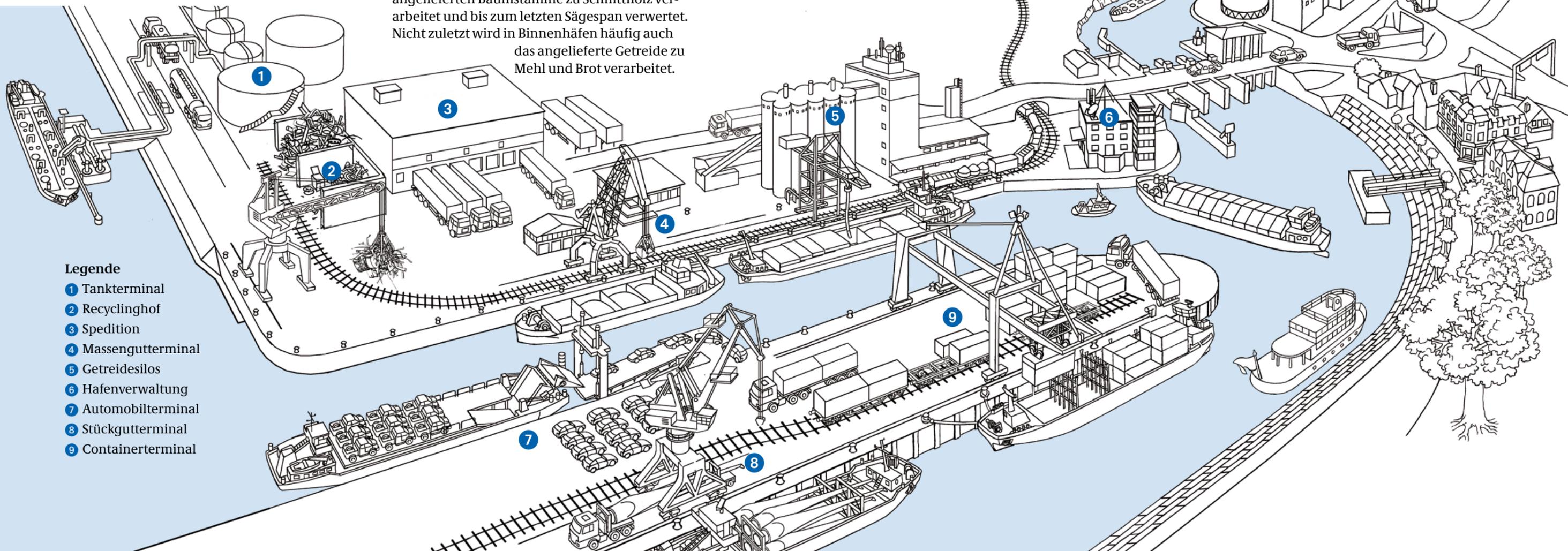
Binnenhäfen sind Häfen an Flüssen und Kanälen. Hier nehmen Binnenschiffe Ladung auf oder sie werden entladen – man sagt, sie „löschen“ ihre Ladung. Binnenhäfen bestehen zum einen aus Hafenbecken und Anlegestellen am Ufer eines Flusses. Aber das ist längst nicht alles: Dazu kommen Einrichtungen zum Be- 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 LKW, oft auch auf Güterwaggons verladen und dann weiter verteilt. Manchmal werden die transportierten Güter auch direkt im Hafen weiterverarbeitet; zum Beispiel wird Erdöl in hafennahen Raffinerien in Benzin und Heizöl getrennt.

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

Legende

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



Destination Brot – die Kette des Kornes

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

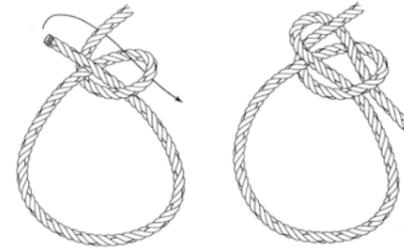
Container haben einen maßgeblichen Anteil an dem starken Anstieg des weltweiten Transports. Zum ersten Mal wurden Container 1956 in Amerika von dem Reeder Malcom McLean für den Gütertransport eingesetzt. Heute ist der Container Symbol und Basis für den internationalen Handel. In rund 28 Millionen Containern 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.

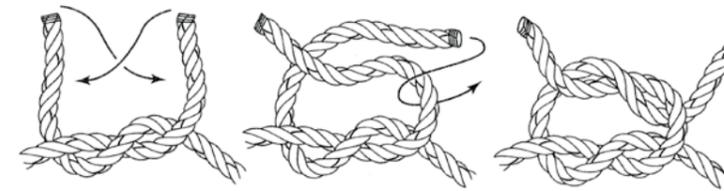




Welche Schiffe fahren auf unseren Flüssen?



Palstek (Der Universalknoten der Schifffahrt)



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!



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.

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.

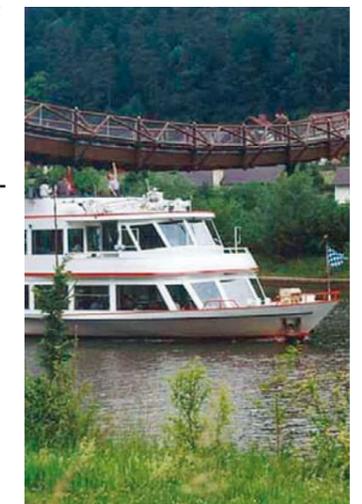


Gütermotorschiff

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 Fahrinne 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.



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.



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.



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 Klimavorhersagen 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 unterschiedliche Niederschlagsmengen. 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.



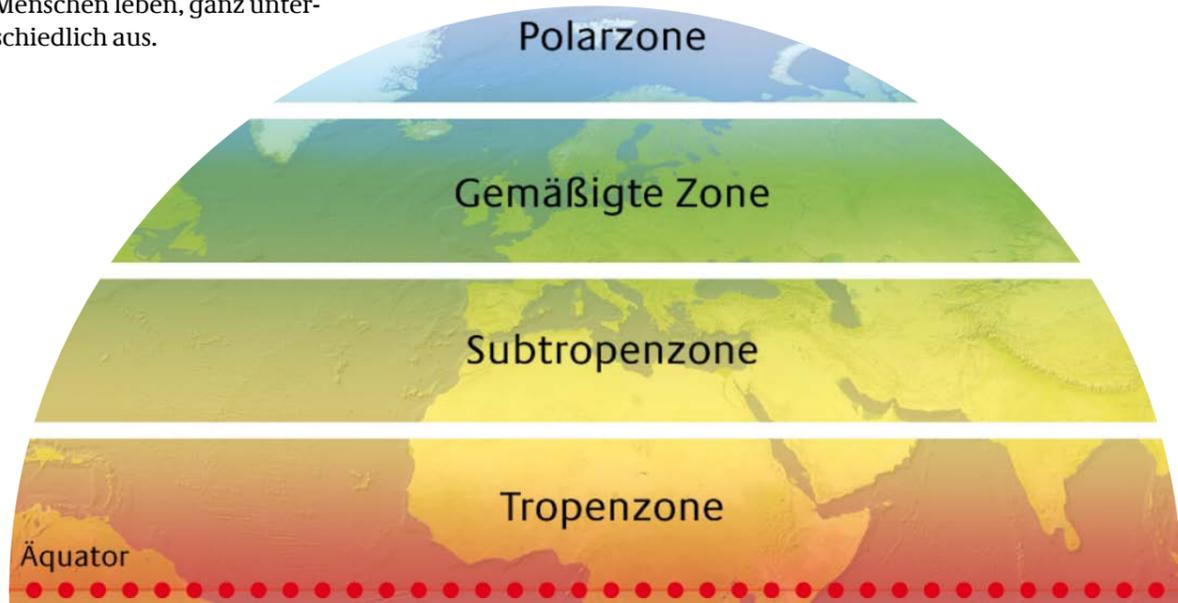
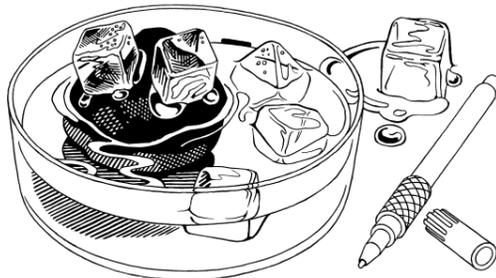
2. Die subtropische Klimazone mit heißen Sommern und milden Wintern. Die Feuchtigkeit kann hier sehr ungleichmäßig verteilt sein. In den Subtropen findet man zum Beispiel die trocken-heißen Wüsten.

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?

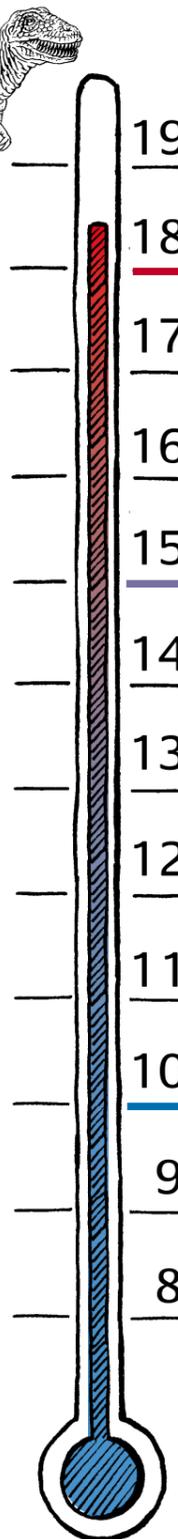


Temperaturen
 Die bisher höchste Temperatur wurde im August 1923 in einer nordafrikanischen Wüste gemessen: 57,3 °C (El Asisija, Libyen). Die bisher niedrigste Temperatur zeigte das Thermometer im Juli 1983 auf einem Berg in der Antarktis: -89,2 °C (Wostok, Antarktis, 3.420 Meter über Normalnull).

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.



Globale Durchschnittstemperaturen in °C

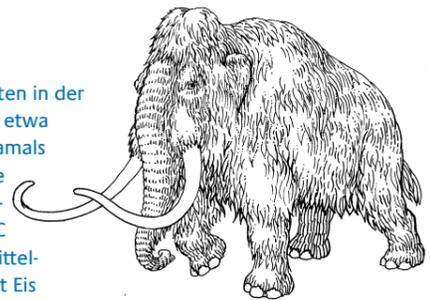
Die Dinosaurier lebten vor etwa 100 Millionen Jahren in der „Kreide-Zeit“. Damals herrschte eine globale Durchschnittstemperatur von circa 18°C. Der Meeresspiegel war bis zu 170 Meter höher als heute.

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!

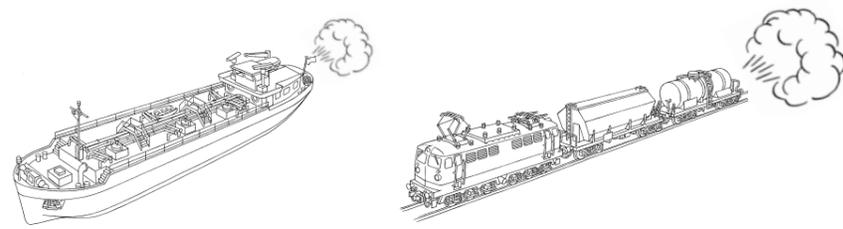
Heutige globale Durchschnittstemperatur

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.

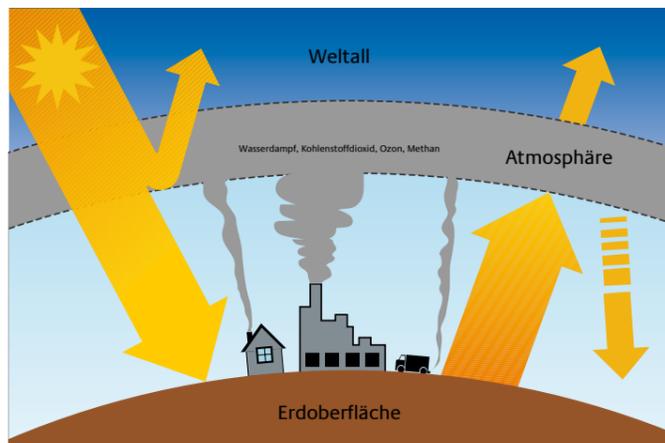
Die Mammuts lebten in der letzten Eiszeit vor etwa 20.000 Jahren. Damals betrug die globale Durchschnittstemperatur circa 10°C und weite Teile Mitteleuropas waren mit Eis und Schnee bedeckt.



Wie verändert der Mensch das Klima?



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



ebenfalls die Lichtstrahlen zur Erde, die Wärmestrahlung 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.

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 Wärmestrahlung. Die Wärmestrahlung 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

Wo kommen die Treibhausgase her?

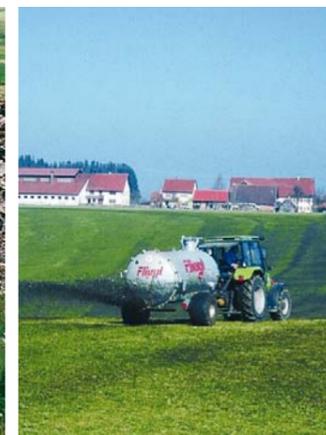
Die natürlichen Treibhausgase in der Lufthülle der Erde sind Wasserdampf, Kohlenstoffdioxid, Methan und Lachgas (Distickstoff). Der Mensch hat die Mengen dieser Gase in den letzten Jahrzehnten deutlich erhöht – Wasserdampf ausgenommen.

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

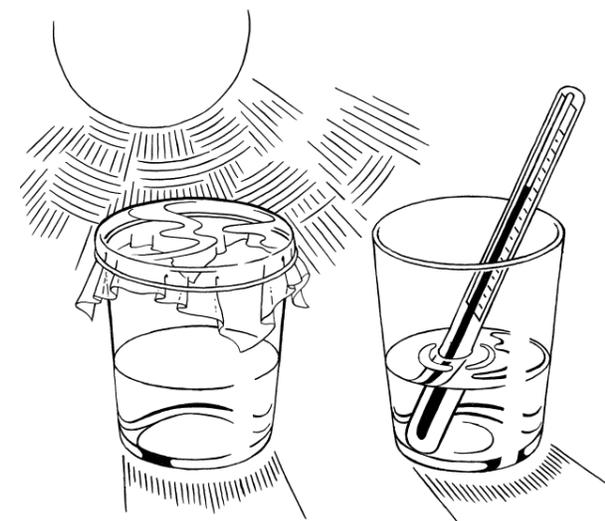
Die windigste Region der Welt ist die Commonwealth Bay, eine Meeresbucht in der Antarktis. Stürme erreichen hier Geschwindigkeiten von bis zu 320 Kilometern pro Stunde.



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, LKW* 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 Fischtreppe sollen dafür sorgen, dass die Flüsse für ihre vielen Bewohner so lebenswert wie möglich bleiben.

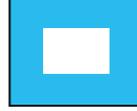
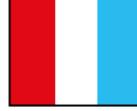
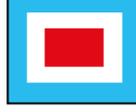
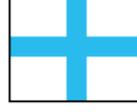
Beachte auch einen vorsichtigen Umgang mit Schiffen und technischen Bauwerken. Schiffe haben einen sehr langen Bremsweg und können auch nicht so schnell ausweichen.

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. Bewerbt euch und seid bei dem nächsten Ablegen unserer Schulschiffe dabei.

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	

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

Druckerzeugnisse erhalten Sie bei:
**Generaldirektion Wasserstraßen und
Schifffahrt - Außenstelle Südwest -**
Brucknerstraße 2
55127 Mainz
E-Mail: ast-suedwest.gdws@wsv.bund.de
www.ast-suedwest.gdws.wsv.de

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

