

**Zeitschrift:** Schweizer Schule  
**Herausgeber:** Christlicher Lehrer- und Erzieherverein der Schweiz  
**Band:** 49 (1962)  
**Heft:** 4: Vom Segen des Wassers

**Artikel:** Die Wasserstrassen der Schweiz  
**Autor:** Nussbaumer, Carl-P.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-528481>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Alle diese Abwasser reichern jedoch den See mit Nährstoffen an. Dadurch wird aber auch die Planktonentwicklung im Gewässer gefördert, im Sommer entsprechend mehr Sauerstoff verbraucht und mehr Kohlensäure gebildet, die Durchsicht verkleinert, die Lebensfähigkeit der Edelfische verringert. Der See verliert die ihm innewohnende Kraft der Selbstreinigung und eutrophiert. Mit dieser Eutrophierung entstehen jedoch auch hygienische Probleme, kann doch das Wasser nicht mehr oder nur noch durch außerordentlichen Kostenaufwand zu Trinkwasser aufgearbeitet werden; verliert er seinen Wert als Badegewässer, weil sein Bakteriengehalt überdimensional ansteigt, so sind auch soziale Tangenten berührt. Die einzige Lösung, diese Entwicklung zu steuern, liegt im Gewässerschutz, im Fernhalten jeglichen Abwassers von den Gewässern. Es darf deshalb der Regierung des Standes Zug ein spezielles Kränzlein gewunden werden, läßt sie doch ein Gesamtprojekt ausarbeiten, das vorsieht, daß sämtliche Gemeinden des Kantons an eine gemeinsame Kläranlage angeschlossen werden, so daß in einigen Jahren überhaupt kein Schmutzwasser mehr in den Ägerisee oder in den Zugersee gelangt.

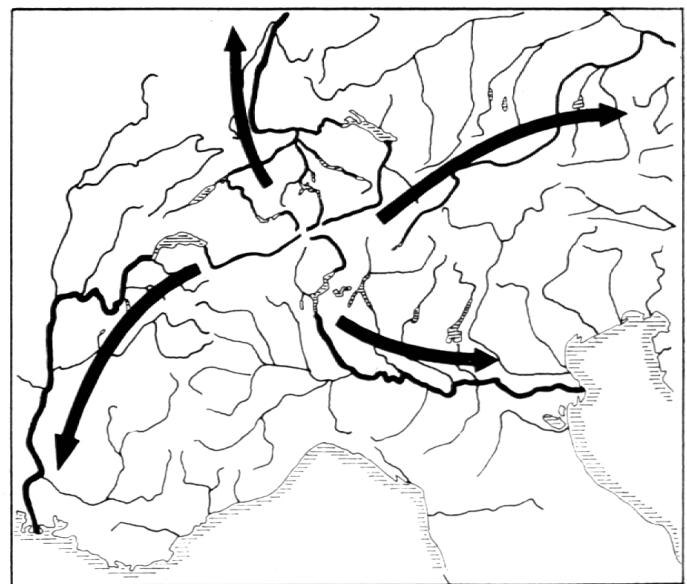


Abb. 1 Die vier Wassersysteme der Schweiz

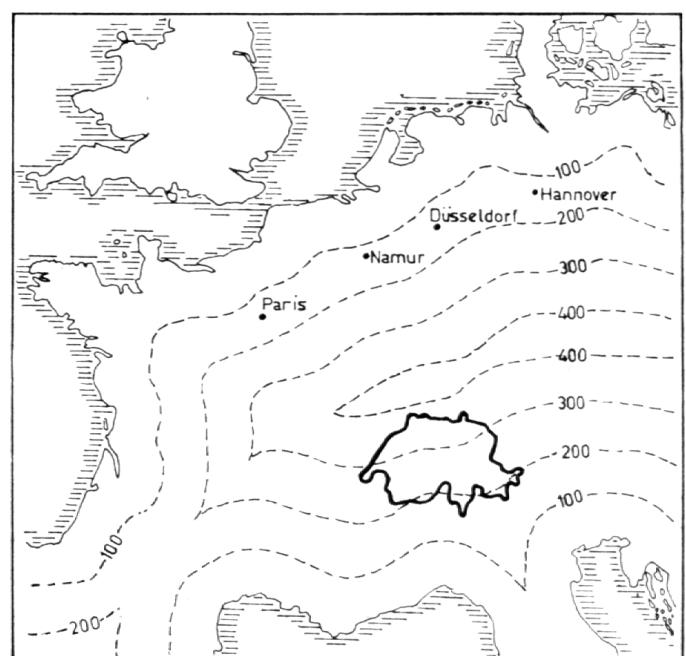
durch das Inntal der Weg in den Donauraum und damit an das Schwarze Meer, während von Süden her der Tessin tief in das Innere der Alpen hineindringt. Es ergeben sich für die Schweiz dadurch nach allen Seiten und nach allen angrenzenden Meeren bereits von der Natur vorgebildete Wege. (Abb. 1.) Als weiteren Vorzug besitzt unser Land eine relativ große Meernähe. Der Südrand der Schweiz liegt beispielsweise ebenso nahe am Mittelmeer, wie Köln, Hannover und Berlin von der Nordsee entfernt sind. Wenn wir Linien gleichen Küstenabstandes ziehen, so befindet sich bei einem Abstand von 100 km ein Teil der Schweiz bereits zwischen der ersten und

## Die Wasserstraßen der Schweiz

Carl-P. Nußbaumer, Zug

Die orographische Gliederung unseres Landes hat einen bestimmenden Einfluß ausgeübt auf unsere Geschichte. Die Lage der Berge, Täler, Flüsse und Seen bedingt vornehmlich zwei Verkehrsrichtungen, die von alters her vorherrschend waren und es sicher auch bleiben werden: es sind dies die Nord-Süd- und die Ost-West-Achse. An drei Stellen greifen Flußtäler tief in die Barriere der Alpen hinein: im Westen das Rhonetal mit dem Genfersee, im Zentrum das Reußtal mit dem Vierwaldstättersee und im Osten das Rheintal mit den Fortsetzungen nach dem Bodensee und dem Zürichsee. Nach Osten öffnet sich

Abb. 2 Zonen gleichen Küstenabstandes



zweiten Linie, zwischen die auch Paris, Namur, Düsseldorf und Hannover fallen. Der größte Teil der Schweiz liegt zwischen den Linien mit 200 und 300 km Küstenabstand, während die 400-km-Zone die Schweiz überhaupt nicht mehr berührt, sondern nördlich an ihr vorbeigeht. (Abb. 2.)

Über die Schifffahrt auf unseren Gewässern zur Zeit der Antike tappen wir noch heute in einem ziemlichen Dunkel. Die Landwege jener Zeit können bis auf unsere Zeiten durch relativ häufige Überreste an vielen Stellen nachgewiesen werden, während vom Wasserverkehr natürlicherweise keine Spur mehr vorhanden ist. Aufschluß geben können uns höchstens die griechischen und römischen Schriftsteller, soweit sie unsere damaligen Verhältnisse beschreiben, und Inschriften, aus denen auf den Wasserverkehr geschlossen werden kann. Aus vorrömischer Zeit ist sehr wenig bekannt. Von den Händlern und Sequanern wissen wir, daß sie sich die Schifffahrtsrechte auf der Saône wegen der damit verbundenen, fest geregelten Zolleinnahmen streitig machten. Weniger spärlich sind die Nachrichten aus der Römerzeit. Von Cäsar wissen wir beispielsweise, daß er bei seinem Feldzug gegen die Helvetier den Nachschub auf dem Wasserweg nachzog, denn dieser gestattete ihm in einem feindlichen Land ohne Straßen und Verbindungen einen ziemlich schnellen und vor allem sicheren Transport.

Nachdem Gallien und Helvetien römisch geworden waren, wurde in kurzer Zeit ein ausgedehntes und gut unterhaltenes Straßennetz angelegt, ohne daß deswegen der Verkehr auf dem Wasser zum Erliegen gekommen wäre. Ganz im Gegenteil: auf dem jurassischen Seenkomplex oder dem Genfersee herrschte damals ein überaus reger Verkehr. Die Römer organisierten zum Schutz und zur Kontrolle des Handels eine Art von Flußpolizei; seit dem 1. Jahrhundert n. Chr. patrouillierten ihre Militärschiffe auf Seen und Flüssen, was vom Rhein mehrfach nachgewiesen ist. Seit dem 4. Jahrhundert n. Chr. ist diese Einrichtung auch auf Somme und Rhône bekannt. Den Standort eines dieser Schiffe kennen wir sogar genau: es war Eburodunum oder Yverdon. Dort hatte ein Praefectus barcoriorum seinen Sitz, der als Befehlshaber der Kontrollschieße auch für den Unterhalt der Wasserwege sorgte und beispielsweise alle Bauten untersagen konnte, die der Schifffahrt hinderlich werden konnten.

Von Genf, das einen bedeutenden Hafen besaß, trugen Floße die für den Süden bestimmten Güter auf

der reißenden Rhône bis nach Collonges. Von dort führte man sie auf dem Landweg nach Seyssel, von wo sie dann leichte Handelsschiffe nach Lyon brachten. Aus der Kaiserzeit besitzen wir die ersten Nachrichten über einen zünftischen Zusammenschluß der Schiffer und Flößer, die dadurch ihre Interessen gegenüber dem Staat und den Kaufleuten besser wahren konnten. Zu Beginn des 1. Jahrhunderts n. Chr. bestand in Leusonna (Lausanne) eine Korporation, die das Monopol für den Küstenhandel auf dem Genfersee besaß. Im dortigen Hafen fand man bei Ausgrabungen vor einigen Jahren Ladeanlagen mit geneigten Mauerverkleidungen und die Fundamente einer Warenhalle, aus deren Abmessungen hervorgeht, daß der damalige Handel ganz bedeutend gewesen sein muß. Ohne Zweifel dienten diese Anlagen dem Umschlag der Waren, die auf dem Landweg von Yverdon hertransportiert wurden. Daß von den beiden großen Städten Aventicum und Petenisia, das auf dem Jensberg bei Nidau vermutet wird, eine Verbindung zu Wasser mit Salodurum (Solothurn) unterhalten wurde, kann als gesichert gelten, denn bis Solothurn sind die Wasserverhältnisse ausgesprochen günstig. Ob von dort noch bis Vindonissa gefahren wurde, ist nicht so sicher, doch ist eine Wasserverbindung mit diesem wichtigen Verwaltungs- und Militärzentrum mehr als wahrscheinlich.

Über die Schifffahrt von Basel nach dem Bodensee fehlen aus der Römerzeit jegliche Nachrichten. Wenn ein solcher, was als sicher gelten darf, wenigstens für die Strecke bis zur Aaremündung bestand, so war er durch die vielen befestigten Plätze, Kastelle und Warten längs des Flußlaufes jedenfalls einigermaßen gesichert. Sichere Nachrichten besitzen wir erst wieder vom Bodensee. Die Herrschaft der Römer an diesem großen Binnensee begann im Jahre 16 v. Chr. und wurde während mehr als 400 Jahren mit allen Mitteln gehalten. Ohne Zweifel waren die ersten, ordentlich gebauten Schiffe auf diesem See jene der Kriegsflotte des Tiberius, der in dem genannten Jahre gegen die Rätier Krieg führte. Über die Schifffahrt vom Bodensee rheinaufwärts fehlen sämtliche Anhaltspunkte, doch darf angenommen werden, daß auf dieser Strecke wenigstens Holz geflößt wurde.

Sehr genaue Anhaltspunkte für den römischen Schiffsverkehr sind für die Limmat bekannt. Turicum, dessen Ursprünge keltisch sind, lag an der wichtigen Verbindung von Vindonissa nach dem Walen-

see. Ganz ungewiß dagegen ist wieder der Nachweis eines Verkehrs auf der Reuß zur Römerzeit; weiß man doch noch nicht einmal sicher, ob in Luzern eine römische Siedlung bestanden hat. Wir dürfen höchstens annehmen, daß Holz aus den Wäldern rings um den Vierwaldstättersee nach Vindonissa und weiter rheinwärts geflößt worden ist. Ein Handelsverkehr ist um so weniger wahrscheinlich, als der Gotthardpaß in römischer Zeit noch ganz unbekannt war.

Neben dem Rhein, von dem später noch ausführlich die Rede sein soll, waren seit der Römerzeit durch das ganze Mittelalter die Aare von Thun bis Koblenz sowie die Strecke Yverdon–Neuenburgersee–Zihl–Bielersee–Aare die lebhaftesten Wasserstraßen der Schweiz. Während langer Zeit wurden sie von der Schiffsleutezunft der Stadt Bern dominiert, die sehr genaue Vorschriften über Ladung und Tarife erließ. Die talwärts fahrenden Schiffe kamen in den meisten Fällen nicht mehr zurück, sondern wurden in Zurzach, Laufenburg oder Basel verkauft. Allenthalben findet man in Dokumenten jener Zeiten die Klage, daß durch den großen Holzverbrauch für diese Schiffe die Wälder in den Bergen ausgerottet würden. Im Jahre 1645 ließ die Regierung von Bern von Aarberg nach der Broye einen Kanal durch das große Moos graben, damit die Schiffe aus dem Neuenburger- und Murtensee durch diesen Kanal direkt nach Bern gelangen konnten. Die häufigsten Transportartikel waren Salz und Korn. Das burgundische Salz wurde auf seinem Weg in die Innenschweiz auf der Aare bis Brugg oder Aarau geführt und von dort dann auf dem Landweg an seinen Bestimmungsort gebracht. Aber auch bayrisches Salz wurde in großer Menge von Brugg, das es meist auf dem Landweg erreichte, aareaufwärts nach Bern, Neuenburg und Freiburg transportiert.

Wohl das interessanteste Bauwerk aus dieser Zeit ist der sogenannte Canal d'Entreroches, der die Verbindung herstellen sollte zwischen Genfer- und Neuenburgersee. Im Jahre 1636 gründeten einige holländische und waadtändische Herren eine Gesellschaft, die den Zweck hatte, eine Kanalverbindung zwischen den beiden Seen zu schaffen. Bereits im Jahre 1637 erteilte die bernische Regierung die Baubewilligung und Betriebskonzession. 1640 wurde ein erstes Teilstück dem Betriebe übergeben. Wegen Geldmangels konnte der Kanal in der Folge aber nur bis etwa eine Stunde oberhalb Entreroches ausgebaut werden. Die rund achtzehn Schleusen waren



Abb. 3 Überreste des Canal d'Entreroches in der Schlucht von Entreroches

in kurzer Zeit in sehr schlechtem Zustand, da sie aus Holz gebaut waren. Man bediente sich ihrer, um das Wasser aufzustauen, bis die Schiffe abfahrtsbereit waren. Wenn man dann die Schleusen öffnete, wurden die Schiffe durch das aufgestaute Wasser talwärts geschwemmt. Nach genau der gleichen Methode verfahren noch heute die Holzflößer in den Pyrenäen, um ihre Baumstämme ins Tal zu bringen: sie bauen Dämme, die sie nach dem Aufstauen des Wassers wieder einreißen. Der Canal d'Entreroches diente vor allem dem Transport von Wein, Salz und Korn, dann aber auch von Eisen, Draht und Tabak. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts ist der Verkehr stark zurückgegangen, vor allem deswegen, weil zwischen Morges und Entreroches keine gute Straße bestand. Im Jahre 1772 versuchten die Kanalbesitzer schließlich ihren Kanal der bernischen Regierung zu verkaufen, die aber auf das Anerbieten nicht einging. So verfiel der Kanal in der Folge immer mehr und dient heute in seinem unteren Teil teilweise zur Austrocknung der Sümpfe südwestlich von Yverdon. (Abb. 3.)

Die Schifffahrt auf der Reuß hat ihrem Umfang nach wohl unter allen schweizerischen Wasserstraßen den bescheidensten Platz eingenommen. Betrachtet man den Lauf dieses Flusses, so wird diese Entwicklung irgendwie verständlich, denn an keinem Fluß sind so unglaublich viele Wuhrungen gebaut worden wie hier. In alten Urkunden wird immer wieder gemeldet, daß sich die beiderseitigen Uferanstoßer durch den Bau solcher Verbauungen geradezu bekämpft haben. So kam es des öfters vor, daß solche Wuhrungen nachts weggerissen und durch Gegenwuhrungen ersetzt wurden. Begreiflicherweise litt die Schifffahrt schwer unter diesen unsicheren Zuständen. Trotz-

dem kann aber in allen Jahrhunderten ein gewisser, wenn auch geringer Verkehr festgestellt werden. Seit der Öffnung des Gotthardpasses ging ein großer Teil des Transitverkehrs über Luzern und die Reuß, auf der die Luzerner die Schiffahrt in den Händen hielten. Das Recht dazu leiteten sie aus dem Freiheitsbrief Rudolfs IV. von Österreich aus dem Jahre 1361 ab, der folgenden Wortlaut hat: «Wir, Rudolf IV., Herzog von Österreich, der Rat und die Bürger der Stadt Luzern haben das Recht, daß sie mit Leuten und Gut allen Zolls frei und ledig sein und fahren mögen, und zwar vom St.-Gotthards-Berg über Land gen Reiden und über Wasser gen Windisch.» Die Limmat konnte ihre große Bedeutung seit der Römerzeit lange Zeit behaupten. Bei ihr lassen sich deutlich zwei Verkehrsrichtungen unterscheiden: die eine ging von Walenstadt aus, mit dem Transitverkehr nach dem Rhein, während die andere bei Urnen begann und vor allem den Glarnern als Exportweg für Schiefertafeln und Schabziger diente. Aber auch aus einer anderen Richtung erhielt die Limmat viele Transportgüter. Ein großer Teil des Gotthardverkehrs wandte sich nämlich nicht nach Luzern, sondern über Küsnacht, Immensee und Zug nach Horgen und von dort auf dem See nach Zürich. Einen großen Aufschwung hat die Linthschiffahrt seit 1836 genommen, als zwischen Zürich und Walenstadt ein Dampfschiffverkehr eingerichtet wurde. Allerdings kam er mit der Bahn sehr schnell wieder zum Erliegen.

Die wichtigste Wasserstraße neben der Aare stellte zu allen Zeiten der Rhein dar, trotzdem die Schnellen von Laufenburg und der Rheinfall von Neuhausen große Hindernisse darstellten. Seit dem späten Mittelalter ging der Schiffsverkehr vom Bodensee bis Hohenems hinauf, was aus der sogenannten Emserchronik von 1616 deutlich hervorgeht: «Am Gestade des Rheinflusses, eine Viertelstunde von Ems, liegt die Schiffslände der Schiffe, so mit Korn und anderen Waren aus dem Bodensee mit Rossen den Rhein hinaufgeführt werden, denn bis dahin ist der Rhein schiffbar.» Die «Ledinen» genannten Schiffe faßten zwar nur etwa 60 Zentner, doch waren oftmals Flotten von 30 und mehr Schiffen unterwegs, nur um die wöchentlichen Bedürfnisse von Feldkirch zu decken.

Im Laufe der Zeit sind die Schiffahrtsverhältnisse durch das Vordringen des Geschiebes im Rhein immer schwieriger geworden, und schließlich war die Schiffahrt nicht mehr über Rheineck hinaus mög-

lich. Schon 1767 mußte aus diesem Grunde die Schiffahrt nach Bauern gänzlich eingestellt werden. Aber noch im Jahre 1825 war die Strecke vom Bodensee bis nach Rheineck selbst für größere Seeschiffe noch gut befahrbar. Bis in die sechziger Jahre des letzten Jahrhunderts fuhr noch ein Gipsschiff mit 250 Zentnern Ladevermögen von Koblach nach Rheineck.

Über die große Bedeutung des Bodensees als Verkehrswege zu allen Zeiten brauchen wir wohl nicht viele Worte zu verlieren. Bereits in römischer Zeit fuhren auf ihm Kriegsschiffe, und im Frühmittelalter diente er zweifellos dem Handel der Uferbewohner. Dies geht deutlich aus den Erzählungen über die Verbreitung des Christentums hervor, das ja gerade hier seine ersten Wurzeln in alemannischen Boden schlug. Aus späterer Zeit ist vor allem das Seegefecht zwischen Wrangel und den Lindauern zu nennen, das im Jahre 1647 vor Lindau ausgetragen wurde, wobei die Schweden unterlagen. Eine wesentliche Umgestaltung erhielten die Schiffahrtsverhältnisse eigentlich erst durch die Einführung der Dampfschiffahrt, als die Querverbindungen zwischen dem schweizerischen und deutschen Ufer stark ausgebaut wurden. Noch heute ist der Trajektverkehr ganz bedeutend.

Eng verbunden mit der Schiffahrt auf dem Bodensee ist diejenige auf dem Rhein bis Schaffhausen. Von Konstanz, das als Hauptumschlagsplatz anzusprechen ist, fuhren seit dem Mittelalter regelmäßig Marktschiffe nach Schaffhausen. Die von dort weitertransportierten Güter waren vor allem bayrisches Salz und Korn. Nachdem einmal der Rheinfall auf dem Landweg umgangen war, gab es bis Laufenburg keine nennenswerten Hindernisse mehr. Dort allerdings boten die Rheinschnellen von Laufenburg bis Rheinfelden hinunter ein ganz beachtliches Hindernis. Es ist daher leicht begreiflich, daß sich aus diesem Grunde besondere Organisationen bildeten, die den Zweck hatten, die Schiffahrt auf diesem Flußstück sicherzustellen. Besonders zu nennen sind die Schiffgesellschaft von Laufenburg, die sogenannten Laufenknechte, und die Rheingenossenschaft zwischen Säckingen und Hüningen, denen das ausschließliche Schiffahrtsrecht zustand. So bestimmt eine Verordnung von 1401 folgendes: «Niemand darf den Laufen gebrauchen als die geschworenen Laufenknechte, sowohl zum Durchlassen der Schiffe als auch zum Reiten und Länden der Flöße.» Die größeren Schiffe mit einer Ladefähigkeit bis zu 1000

Fortsetzung siehe Seite 135

Zentnern wurden von 20 bis 25 Mann an starken Seilen die Schnellen hinuntergelassen, während die kleineren meist auf dem Landweg transportiert wurden.

Die Schiffbarmachung des Rheines von Basel bis Konstanz wurde des öfters geplant. So erbot sich im Jahre 1609 eine Gesellschaft belgischer Handelsleute gegenüber Konstanz und Herzog Leopold von Österreich, die Hindernisse im Rhein bei Schaffhausen, Laufenburg, Beuggen und Rheinfelden auf eigene Kosten zu sprengen. Durch die Sicherstellung der ungehemmten Schiffahrt wollte man Konstanz zu einem zweiten Antwerpen machen. Im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts erklärten sich auch die Holzhändler bereit, die Hindernisse bei Laufenburg und Rheinfelden wegzuschaffen, doch scheiterte die Ausführung dieser Pläne jedesmal am Widerstand der Schiffer und Flößer von Laufenburg, die sich ihre althergebrachten Rechte mit allem Nachdruck zu sichern wußten. Im Jahre 1850 wurde diese Streitfrage auch von der Basler Zollkommission aufgegriffen und vor den Bundesrat gebracht. Trotz langer und mühsamer Verhandlungen konnte man sich nicht einigen, da Baden die Notwendigkeit einer Rheinregulierung immer wieder in Abrede stellte.

Wohl das interessanteste Kapitel der Schiffahrt auf dem Rhein ist jenes, das sich mit dem Verkehr von Basel zum Meer befaßt. Wie wir früher gesehen haben, liegt bereits aus der Zeit der Römer sichere Kunde vor, daß der Rhein als wichtiger Schiffahrtsweg gedient hat. Auch später wurde er häufig benutzt, so daß seit dem Mittelalter ein ganz bedeutender Verkehr ober- und unterhalb Basels herrschte. Um sich eine ungefähre Vorstellung von seiner Größe zu machen, sei nur erwähnt, daß um 1670 die Basler Fabrikanten allein für ihre Seidenfrachten 359 Schiffe auf dem Rhein unterhielten. In der Folge zeigten sich dann allerdings wegen der zunehmenden Konkurrenz durch den Landtransport erhebliche Rückschläge. Erstmals werden sie 1751 offenbar, als die Basler Schifferzunft wegen der Einrichtung einer ‹Diligence› zwischen Basel und Straßburg bewegte Klage führt. Nicht zu Unrecht fürchtete sie, daß vor allem der einträgliche Personentransport auf den schnelleren und sichereren Landweg übergehen werde. Die Aufhebung dieser Postverbindung kam aber nicht in Frage, doch wurde den Schiffen als Trost mitgeteilt, die ‹Diligence› dürfe ihnen keine Passagiere abspenstig machen und müsse alles ver-

meiden, was die Schiffer verbittern könnte! Ein Spruch von wahrhaft salomonischer Weisheit, der in den folgenden Jahren noch viel Anlaß für Streit und Hader bot. Im 18. Jahrhundert lag die Schiffahrt fast ständig darnieder, denn die unsicheren politischen Verhältnisse machten den Handel zu einem großen Wagnis. Während der Revolution und der französischen Wirren kam die Schiffahrt dann vollends zum Erliegen.

Erst im Jahre 1804 wurde nach dem Frieden von Lunéville auf Veranlassung Napoleons zwischen sämtlichen am Rhein gelegenen Staaten eine Konvention abgeschlossen, die die Zölle und das Stapelrecht längs des Rheines neu regelte. Die Schweiz wurde zu diesen Verhandlungen aus sehr begreiflichen Gründen nicht eingeladen, obschon die französische Republik stets für die freie Schiffahrt auf dem Rhein eintrat. Erst die Wiener Akte von 1815 brachte auch für die Schweiz das Recht der freien Rheinbenützung. Die wichtigste Bestimmung dieser Akte ist wohl die Einführung einer Zentralkommission für die Rheinschiffahrt, der die endgültige Aufstellung einer Verordnung für die Rheinschiffahrt übertragen wurde. Leider kam sie in ihrer Arbeit jahrelang nicht vorwärts, da jedes Mitglied nur die Interessen seines Staates vertrat. Es dauerte volle fünfzehn Jahre, bis am 18. Juli 1831 endlich die lange ersehnte neue Rheinschiffahrtskonvention vom 31. März des gleichen Jahres in Kraft trat. Endlich hörte die schikanöse Behandlung der Basler auf der langen Flußstrecke auf, und es begann ein reger Wettstreit zwischen den größeren Handelsstädten, angefangen von Basel bis hinunter nach Mainz und Köln.

Bald nach der Ausweitung der Großschiffahrt bis Basel zeigte sich eine starke Abhängigkeit des Betriebes von der unterschiedlichen Wasserführung des Rheines. Dies führte dazu, daß auf französischem Gebiet der sogenannte Hüninger Kanal gebaut wurde. Seit 1835 machte sich seine Konkurrenz auf dem Oberrhein sehr stark fühlbar, wo die Basler bisher ein gewichtiges Wort bei der Festsetzung der Tarife mit sprachen. Bereits 1838 hatte dieser Kanal durch die um 30 Prozent billigere Fracht alle Berggüter an sich gezogen; in der Folge geschah das gleiche auch mit den Talgütern, so daß es oft vier Wochen dauerte, bis wieder ein beladenes Schiff den Rhein hinunterfuhr. Dieser wirtschaftliche Krieg dauerte jahrelang und wurde besonders heftig ausgetragen zwischen

Straßburg und Basel, ohne daß die Basler ihre Interessen wahren konnten. Müde von dem ewigen Streit und zermürbt von den durch Hochwasser erlittenen Schäden, verzichteten die Basler schließlich 1848 auf die Schiffahrt auf dem Rhein. Allerdings war damit der Verkehr noch nicht ganz erloschen, denn es blieb immer noch der Floßverkehr, der im Laufe der Zeit ganz bedeutendes Ausmaß angenommen hatte. Ein neuartiger Aufschwung der Schiffahrt fällt in das Jahr 1816. Damals fuhr erstmals ein Dampfschiff in fünf Tagen von Rotterdam nach Köln. Bereits 1825 wurde Straßburg erreicht und ein regelmäßiger Verkehr bis nach Koblenz hinauf eingerichtet. Am 28. Juli 1828 traf dann endlich die «Stadt Frankfurt» als erstes Dampfschiff im festlich geschmückten Basel ein. In den folgenden Jahren versuchten die beiden Dampfschiffahrtsgesellschaften «Service Général de Navigation» (1837–1842) und «Adler des Oberrheins» (1840–1843), den regelmäßigen Personen- und Warentransport von Basel rheinabwärts aufrechtzuerhalten, mußten aber aus technischen und finanziellen Gründen der aufkommenden Eisenbahn weichen. Obschon die im Jahre 1868 unterzeichnete Mannheimer Akte mit allen Behinderungen der Schiffahrt aufräumte und den Rhein zur internationalen Wasserstraße erklärte, blieb der Oberrhein im Gegensatz zum Nieder- und Mittelrhein noch bis Ende des 19. Jahrhunderts ohne nennenswerten Verkehr.

Es bedurfte der Initiative von Ingenieur Rudolf Gelpke (1873–1940), um die neuzeitliche Rheinschiffahrt bis Basel in Gang zu bringen. In Wort und Schrift setzte er sich für die Schiffbarmachung der Strecke Basel–Straßburg ein. Im Jahre 1903 wies er die praktische Gestaltung der Schiffahrt bis Basel durch die erfolgreiche Probefahrt mit dem Schraubenschlepper «Justitia» nach. Gelpke, der als eigentlicher Begründer der schweizerischen Rheinschiffahrt gelten darf, fand bald tatkräftige Unterstützung bei den Behörden und der Privatwirtschaft. Am 4. Juni 1904 traf dann der erste beladene Schleppzug in Basel ein.

Da das Vorhandensein großzügig angelegter und modern eingerichteter Hafenanlagen eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Verkehrsentwicklung ist, bewilligte Basel-Stadt bereits 1904 den ersten Kredit für den Bau des linksrheinischen Hafens St. Johann, der während der Jahre 1906 bis 1911 gebaut wurde. Die günstigen Verkehrsaussichten veranlaßten den Kanton bald nach dem Ersten Welt-

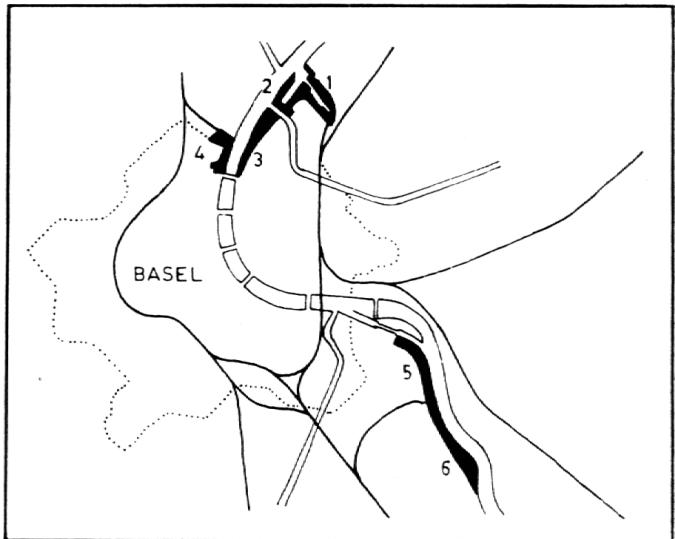


Abb. 4 *Die schweizerischen Rheinhäfen*

a) Rheinhäfen Basel-Stadt:

- 1 Kleinhüninger Hafen, Becken II
- 2 Kleinhüninger Hafen, Becken I
- 3 Klybeck-Quai
- 4 Hafen St. Johann

b) Rheinhäfen Basel-Land:

- 5 Hafen Birsfelden
- 6 Auhafen

krieg, weitere und größere Hafenanlagen in Angriff zu nehmen. Daher entstanden zwischen 1919 und 1926 die Kleinhüninger Hafenbecken. Als in den Jahren 1936 bis 1942 ein zweites Hafenbecken erbaut wurde, waren die Landreserven der Stadt erschöpft, und Baselland begann 1937 mit dem Bau der beiden am offenen Strom gelegenen Häfen Birsfelden und Au. Obschon die Verwaltung der Hafenanlagen dem Rheinschiffahrtsamt obliegt, blieb jeder Kanton für sich Eigentümer seiner Hafengelände, Quais und Bahnanlagen, während die Silos, Tankanlagen und Umschlagseinrichtungen durch die Privatwirtschaft erstellt wurden. Die Kantone traten ihnen nur das hierfür benötigte Hafenareal pachtweise im Baurecht ab. (Abb. 4.)

Die Investitionen in der Rheinschiffahrt sind ganz bedeutend. Bis Ende 1959 beliefen sie sich auf rund 480 Millionen Franken.

Bis in die Jahre nach dem Ersten Weltkrieg wurden die Transporte nach Basel ausschließlich mit Schiffen fremder Nationalität ausgeführt. Bald aber erwies sich die Schaffung einer eigenen Flotte als notwendig, da sich nur durch sie die unabhängige Stellung der Schweiz als vollberechtigter Rheinuferstaat aufrechterhalten ließ. Neben diesen staats- und wirtschaftspolitischen Gründen waren auch technische

Tabelle 1 *Der Bestand der schweiz. Rhein- und Kanalschiffflotte*

Jahresende * Mittel	Schlepp- boote	Rhein- kähne	Rhein- tank- kähne	Güter- motor- schiffe	Motor- tank- schiffe	Kanal- schiffe	Kanal- motor- schiffe	Personen- boote	Übrige	Total
1936/40 *	8	59	2	86	15	25	32	3	1	231
1941/45 *	9	52	4	106	16	25	27	4	1	244
1946/50 *	18	54	6	146	36	31	30	4	10	335
1961	15	42	11	248	85	1	20	4	11	437

Überlegungen maßgebend, denn die besonderen Schiffahrtsverhältnisse auf dem Oberrhein erfordern speziell gebaute Schiffstypen mit geringem Tiefgang und starken Motoren. Über ihren Bestand und ihre Zusammensetzung während der letzten 25 Jahre gibt Tabelle 1 Aufschluß. 1952 beispielsweise bewältigten die unter Schweizer Flagge fahrenden Rheinschiffe 45 Prozent des gesamten Verkehrs nach Basel, der in den letzten Jahren nochmals enorm zugenommen hat, was aus Tabelle 2 deutlich hervorgeht.

Im Bergverkehr herrscht das Massengut vor, wobei die festen Brennstoffe an erster Stelle stehen. Seit dem Zweiten Weltkrieg folgen die flüssigen Brennstoffe an zweiter Stelle, während Getreide und Futtermittel an dritter Stelle folgen. Diese drei Gütergruppen umfassen mehr als drei Viertel des gesamten Bergverkehrs.

Im Talverkehr werden hauptsächlich Abbrände, chemische Produkte, Erze, Maschinen und Apparate transportiert. Der geringe Anteil der Talgüter am Gesamtverkehr bringt die Struktur unserer Volkswirtschaft deutlich zum Ausdruck.

Die Bedeutung der Rheinschiffahrt liegt hauptsächlich darin, daß sie die Frachtpesen für die seit der Industrialisierung in immer größerer Menge benötigten Rohstoffe relativ tief halten konnte. Die der schweizerischen Volkswirtschaft aus der Rhein-

schiffahrt erwachsenden Frachtersparnisse können nur geschätzt werden, da zu viele veränderliche Faktoren das Resultat dauernd beeinflussen. Vor allem ist zu bedenken, daß bei der Schiffahrt – im Gegensatz zu den festen Bahntarifen – eine freie Frachtvereinbarung, die dem Gesetz von Angebot und Nachfrage untersteht, eine stark preisbildende Funktion ausübt. Die durchschnittliche Frachtersparnis dürfte 1954 unter Berücksichtigung aller Faktoren im Bergverkehr rund 4 Franken pro Tonne und im Talverkehr rund 6 Franken pro Tonne betragen haben. Für 1952 darf man bei einem Gütervolumen von rund 4,2 Millionen Tonnen mit einer totalen Einsparung von etwa 17 bis 18 Millionen Franken rechnen. Aber auch im Hinblick auf die politisch und wirtschaftlich wichtige Vorratshaltung besitzt die Rheinschiffahrt durch ihre in schweizerischem Besitz befindlichen Häfen große Bedeutung. Vor dem Ersten Weltkrieg befanden sich die Hauptlager des schweizerischen Importes in den ausländischen See- und Rheinhäfen, wo sie relativ leicht blockiert werden konnten. Heute hingegen sind die Rheinhäfen beider Basel zum großen Vorratslager der Schweiz geworden, das durch das europäische Wasserstraßenetz mit allen angrenzenden Meeren in Verbindung steht. Zudem hat die Schweiz durch die Rheinschiffahrt einen direkten freien Zugang zum Meer

Tabelle 2 *Der Güterumschlag in den Rheinhäfen Basels*

Jahr	Einfuhr auf dem Rhein in t	Ausfuhr auf dem Rhein in t	Total der Ein- und Aus- fuhr in t	in % des gesamtschweiz. Außenhandels
1904	250	220	470	0,0
1914	61 527	28 492	90 019	1,2
1924	213 375	73 220	286 595	3,8
1934	1 809 476	88 427	1 897 903	22,0
1944	569 167	101 262	670 429	22,4
1954	4 125 625	370 597	4 496 222	40,5
1961	6 493 466	324 027	6 817 493	32,8

erhalten, was ihr nötigenfalls ermöglicht, die lebensnotwendigen Güter ins Land zu bringen, ohne daß die umliegenden Staaten beansprucht werden müssen. Dieser Vorteil zeigte sich besonders deutlich während des Zweiten Weltkrieges, da – mit Ausnahme der ersten und letzten Kriegsperiode, die den Rhein zum unmittelbaren Kampfgebiet werden ließen – beträchtliche Mengen dringend benötigter Güter auf dem Rhein in unser Land gebracht werden konnten. (Siehe auch die Beiträge über Basler Rheinhafen und Güterumschlag in Sondernummer «Baselstadt», Schweizer Schule 1960/61, S. 441 ff.)

## Gebändigte Wasserkräfte

Dr. Alfred Bögli, Hitzkirch

Chemisches und physikalisches Verhalten des Wassers bestimmen seine Nützlichkeit. Es ist als Energieträger von überragender Bedeutung. Die in ihm innewohnenden Energien zeigen sich im Druck (potentielle oder Lageenergie), in der Bewegung (kinetische oder Bewegungsenergie) oder in der thermischen Wirkung von Abkühlung und Erwärmung (Wärmeenergie). Überschreitet der Energiegehalt das übliche Maß, auf das die Umwelt eingestellt ist, so wirkt sich die Energie verheerend aus. Ein wild dahinbrausender Bergfluß, ein donnernder Wasserfall oder das wogende Meer stehen mit ihrer Umgebung im Gleichgewicht und ändern sie kaum. Bei Hochwasser oder Sturm steigt der Energieinhalt des Wassers über das gewohnte Maß hinaus; es greift die Ufer an und zerstört sie. Im Innern des Berges steigt der Druck unterirdischer Wasseradern und schafft sich neue Wege. Nur selten bringt in der Natur das Wasser ein Übermaß an Wärmeenergie mit sich, etwa in Vulkangebieten, wo Wasserdampf bei katastrophalen Ausbrüchen den Hauptteil an den Explosionen trägt.

Der Mensch hat gelernt, sich die ans Wasser gebundenen Energien nutzbar zu machen, wenn er auch nicht imstande ist, alle Wasserkräfte zu bändigen.

In Larderello, in der Mitteltoskana, ist der ganze Untergrund von hoherhitzen Wasser und Wasserdampf erfüllt. Heute wird dieses Dampfreservoir angebohrt und genutzt. Hunderttausende von Kilowatt installierter Leistung erzeugen Milliarden von Kilowattstunden mit Hilfe dieses Erddampfes. Die so gewonnene Elektrizität treibt vor allem die italienischen Staatsbahnen. Milliarden Kilo Erddampf liefern große Mengen Düngemittel, Borsäure und Borax (siehe *Bögli, Das gebändigte Magma, Schweizer Schule*, Nr. 23, 42. Jg., 1956).

Alles Wasser trägt in sich Wärmeenergie, die es in einer kühleren Umgebung abgibt, in einer wärmeren aber vermehrt. Es braucht aber schon ganz besondere «Tricks» bei der Bändigung dieser Energien, wenn man es fertigbringt, mit kaltem Wasser Öfen zu heizen. Man nennt eine solche Maschine Wärme pumpe. Sie arbeitet nach dem Prinzip einer Kältemaschine. Jedem Besitzer eines Kühlschranks ist bekannt, daß dieser zwar das Innere kühlt, auf der Rückseite aber Wärme abgibt. Im Kühlteil verdampft zum Beispiel Ammoniak und bindet dadurch Wärme. Dieses Ammoniakgas (Salmiakgeist) wird aber auf der Außenseite wieder durch Druck verflüssigt, wobei es sich erwärmt. Beim Kühlschrank ist diese Wärme Abfall. Erwärmst man nun den Kühlteil durch See- oder Flusswasser, das dabei zugleich abgekühlt wird, dann ist die Erwärmung auf der andern Seite um so stärker. Sie kann so hoch steigen, daß sie zum Heizen ausgenützt wird. Der Wärmegewinn ist bei der Wärmepumpe zwei- bis dreimal größer als die für den Betrieb benötigte Energie. Solche Heizungen arbeiten somit vorteilhaft und sind in vielen Betrieben installiert. In Zürich wird das Limmatwasser durch die Wärmepumpe einer großen Fernheizung ausgenützt. In der Milchsiederei Hochdorf dient sie zum Eindampfen der Milch.

Für die Kühlung ist das Wasser unentbehrlich. Gewaltige Energiemengen werden so umgesetzt. Wie groß die Bedeutung des Kühlwassers sein kann, ist am besten beim Hochofen zu zeigen. Jede Tonne gewonnenes Roheisen verlangt 20 m<sup>3</sup>. Da ein größerer Hochofen 1500 t Eisen als Tagesleistung aufweist, so bedeutet das 30 000 m<sup>3</sup> täglich oder 21 m<sup>3</sup> in der Minute. In großstädtischen Verhältnissen rechnet man mit einem täglichen Wasserbedarf von 400 Liter pro Kopf, Industrien mit eingerechnet. Ein solcher Hochofen verbraucht nun ebensoviel Wasser, wie für Luzern als Maximalbedarf berechnet wurde. Grö-