Zeitschrift: (Der) Schweizer Geograph = (Le) géographe suisse

Band: 1 (1923)

Heft: 3

Artikel: Kontinentale Wasserstrassen und ihr Ausbau : Vortrag gehalten im Verbande der Geographischen Gesellschaften der Schweiz 6. Oktober 1923, Bern

Autor: Krucker, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1559

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: 11.08.2025

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

Vorstand setzt sich zusammen aus den Herren Dr. Fritz Sarasin als Präsident, Prof. Dr. H. Hassinger als Vizepräsident, Dr. Paul Vosseler als Sekretär, Albert Sarasin als Kassier und Prof. Dr. Felix Speiser als Beisitzer. Die neugegründete Gesellschaft setzt sich die Förderung der Geographie und Ethnologie in weitestem Sinne, durch Veranstaltung von Vorträgen und Exkursionen, später auch durch die Herausgabe eines Jahresberichtes, zur Pflicht. Bei einem jährlichen Mindestbeitrag von 5 Fr. haben die Mitglieder freien Eintritt zu allen Veranstaltungen. Am 14. Januar beginnt die Gesellschaft ihre Arbeit durch einen Vortrag des Wiener Geographen Prof. Dr. Brückner über « Die Landschaft der Ostalpen », und zwei Wochen später wird Prof. Dr. Pfitzenmayer aus München über Expeditionen ins Jakutskgebiet zur Bergung von Mammuthkadavern reden.

Durch diese Gründung ist der Wunsch, der letzten Herbst in Bern ausgesprochen wurde, erfüllt, und die Kette der schweizerischen geographischen Gesellschaften ist nun auch im Nordwesten geschlossen. Möge der neuen Gesellschaft Gedeihen und Entwicklung beschieden sein! P. V.

Wir schliessen uns diesem Wunsche lebhaft an und gratulieren der alten Universitätsstadt zu dieser Gründung. Die Red.

Kontinentale Wasserstrassen und ihr Ausbau.

Vortrag gehalten im Verbande der Geographischen Gesellschaften der Schweiz 6. Oktober 1923, Bern.

Dr. H. Krucker, St. Gallen.

1. Allgemeiner Ueberblick.

Zu Beginn meines Referates mögen ein paar Hinweise angebracht sein über die natürliche Gunst und Ungunst des europäischen Kontinentes für die Aufnahme und Entwicklung eines Binnenschiffahrtsnetzes.

Ein Vergleich mit anderweitigen Erdräumen zeigt als Folge der innern Vielgestaltigkeit und der Lage in einem mehr feuchten Klimagürtel für unsern Kontinent ein ausserordentlich reiches und stark ausgeprägtes Gewässernetz.

Vergegenwärtigt man sich zudem die Lage der für die Herausbildung eines europäischen Flussverkehres bedeutsamen Tieflandflächen und Tiefenlinien, sowie die niederen Schwellenübergänge zwischen den einzelnen Fluss- und Strom-

gebieten, so kann man zur Feststellung einer über Erwarten günstigen Topographie gelangen. In sozusagen sämtlichen Flussgebieten wird die Tiefenstufe von 0—100 m über Meer erst mehrere hundert Kilometer landeinwärts überschritten, wogegen dann allerdings der Anstieg über die Stufe 100—200 m über Meer allgemein rascher erfolgt. Hiezu einige Angaben:

Pogebiet: Piacenza, 280 km Meerdistanz, 50 m über Meer. Mailand und Alessandria liegen innerhalb der Höhenstufe 50—100 m ü. M., Turin 200 m ü. M.

Französische Flüsse: Eine gewisse Ungunst zeigt die Rhone. Der Höhenlage von Piacenza entspricht bereits Orange (Meerdistanz 110 km); Isèremündung ca. 100 m ü. M. An Garonne, Loire und Seine rücken die Höhenkoten 100 m ü. M. sehr weit gegen die Oberläufe hinauf. Vitry le François (Marne) 103 m, Troyes (Seine) 105 m, Orleans (Loire) 93 m. Die Höhenkote Paris beträgt nur 26 m. ü. M. Die gesamten Landschaften zwischen Somme und Sambre/Meuse liegen tiefer als 100 m. Die Kurve 200 m überquert die französischen Flussläufe wenige zehn Kilometer unterhalb ihrer Quellen. — Niedrig und ausserordentlich flach sind die in das Rhone- und Saônetal überleitenden Schwellen der Wasserscheiden: 400 m im Zentralplateau; 300 m Canal de Bourgogne (Seine—Saône); 340 m Canal de la Marne à la Saône (Plateau de Langres); 280, resp. 234, beim Rhein—Marne-Kanal.

Deutsche Stromgebiete und Donau: Das Strombett des Rheines erreicht die Höhenkote von 100 m Erhebung ü. M. erst in der Breite von Karlsruhe (Meerdistanz ca. 600 km), Basels Höhenlage ist 250 m ü. M. In Deutschland schieben sich diese Tiefenstreifen der Flusstäler hart bis an die Mittelgebirge heran. In den Höhenzonen von nur 100 m ü. M. liegen Kassel (Weser), Dresden (Elbe), Breslau (Oder). Berlin und Magdeburg liegen innerhalb der Tiefenlagen von 0—50 m ü. M. Dasselbe gilt auch für den ganzen Donau-Unterlauf auf ca. 1000 km Länge bis zum Karpathendurchbruch. Budapest 103 m und Linz 260 m ü. M. Die Wasserscheiden zwischen den norddeutschen Flüssen und der Donau sind mit Ausnahme des Moldauüberganges nach Linz (700 m) oder nach Wien (530 m) und des Nordabfalles der schwäbischen Alb gegen Stuttgart von ca. 200 m Höhe durchaus für die Anlage von Ueberlandkanälen geeignet. Regensburg 320 m, Nürnberg 306 m und Scheitelhaltung dazwischen 406 m ü. M. geben ein günstiges Bild für den vielgenannten Main-Donauüberlandkanal. Als auffallendstes niedrigstes Quellgebiet europäischer Strombildung erscheint Oberschlesien. Elbe, Weichsel und March nähern sich als tiefe Strombänder unter 200 m Höhenlage bis auf ganz geringe Entfernungen (Prerau, Krakau und Kosel). Niedere, kaum auf 300 m sich hebende Schwellen, drängen zur Errichtung der Verbindungen dieser Wasserstrassen. Die hier skizzierten Verhältnisse können im Kleinen als Abbild für den ganzen Kontinent gelten, auf dem sich die für die Binnenschiffahrt geeigneten Tiefenlinien in der Nord-, West- und Ost-Umrandung der Alpen fast die Hand reichen. Als einziges grosses Wirtschaftsgebiet, das der Tiefenlagen unter 200 m entbehrt, erscheint das alpine Vorland von Genf bis Passau. Seine nördliche Fusslinie erhebt sich maximal auf 550 m ü. M., Uebergang Bodensee—Donau, und 490 m ü. M., Uebergang Aare—Rhonegebiet (Entrerochekanal).

Mit der Darstellung dieser Höhenverhältnisse im Bilde der europäischen Wasserstrassen mag sich die enge Vorstellung der für die Schiffahrt günstigen Gefälle und Fliessgeschwindigkeiten verbinden. So wenig wir uns aber in diesen kurzen Ausführungen genauer mit einzelnen Gefällstrecken befassen können, so wenig können wir uns auch mit der stark variablen Wasserführung der Flüsse beschäftigen, die sich je nach Grösse

des Einzugsgebietes, nach Art des Klimaregimes und nach den Verhältnissen des Untergrundes ändert. Die wenig konstante Wasserführung und zusammen mit ihr eine zumeist starke Geschiebebewegung bilden, entgegen den vorteilhaften Gefällen, einen die natürliche Schiffbarkeit hemmenden Faktor. Diese Hindernisse sind allgemein derart, dass ohne Ausbau und ohne sorgsame Pflege der Wasserstrassen von einer neuzeitlichen Binnenschiffahrt überhaupt nicht gesprochen werden kann. Eine Schiffahrt ging wohl an in historischer Zeit mit den 20—50-Tonnen-Kleinkähnen; mit den wirtschaftlichen Kahntypen von 600—1000—2000 Tonnen der Gegenwart wäre sie im unverbauten Strome ausgeschlossen.

Ausbaufragen: Von grundlegender Wichtigkeit für die Entwicklung einer Binnen-Flusschiffahrt ist die Schaffung unmittelbarer Zugänge vom Meere her zu den schiffbaren Stromläufen. Dadurch muss die Möglichkeit direkten Umschlages aus den Meerdampfern auf Binnenschiffe, ohne Zwischentransporte, geschaffen werden, und dadurch muss auch geeigneten Flussgüterdampfern möglich gemacht werden, im Küstenverkehr direkte Verwendung zu finden. Zu einem ausgebildeten Küstenverkehr finden wir ja kaum irgendwo anders bessere Vorbedingungen als gerade im reichgegliederten europäischen Halbinsel- und Inselsaume. Intensive derartige Beziehungen bestehen heute zwischen dem französisch-niederländischen Gewässernetz und der englischen Küste. Bereits besitzt auch Basel einen organisierten Eilgüterverkehr über die niederrheinischen Häfen nach London. Rhein-Elbe-Oder-Schiffe holen ihre Frachten in Skandinavien; rumänische und bulgarische Donauboote befahren die Schwarzmeergestade.

Riesengrosse Arbeiten wurden ausgeführt und sind im Gange zur Sicherung der Meerzufahrten. Am Po wird diese Verbindung durch einen der Vollendung entgegengehenden Schleusenkanal mit Ueberquerung der Brenta und der Etsch von Venedig nach Cavanella—Po bewerkstelligt. Der Kanal ist für den 600-Tonnenkahn ausgebaut. An der Rhone ist seit Jahren ein noch grossartigeres Bauwerk zur Verbindung von Marseilles—Arles im Gange: Gesamte Baulänge des Kanales 65 km, davon sind 7,2 km Tunnelstrecke in Felsen mit 22 m Breite und 15,4 m Höhe. Das Ausbruchsprofil beträgt ca. das zweieinhalbfache eines Eisenbahntunnels; der Totalausbruch ca. 2,5 Millionen m^3. — An den intensiver Gezeitenbewegung ausgesetzten Mündungstrichtern der übrigen französischen Flüsse, wie auch der Weser und der Elbe,

vermag sich ausgiebiger Baggerdienst (Sandsauger) der ohnehin geringeren Geschiebemassen zu erwehren, wogegen Rotterdam im Rheindelta einen jahrzehntelangen, enttäuschenden Kampf zu führen hatte, bis es sich endlich im Jahre 1885 in seinem Stichkanal zur See eine genügende Fahrwassertiefe von 8 m sichern konnte. In der Deltazone der Donau dient der Schiffahrt heute ein wenig aktiver Mündungsarm (Sulinaarm mit nur 9 % der gesamten Donauwasserführung).

Für den Schiffahrtsausbau der Ströme in das Landinnere gilt als oberstes Prinzip: möglichst lange Beibehaltung der offenen, durch keine Querbauten verriegelten Stromrinne. Die Regulierungen erstrecken sich auf die Beseitigung von Untiefen, auf Uferbefestigungen und Geradlegungen, vor allem aber auf die Zusammenfassung der sich im breiten Strombette zerfasernden Niederwasser zu einem einheitlichen Fahrstrange (Nieder-Wasserregulierung). Reguliert sind im Hinblicke auf die Schiffahrt: der Rhein von Rotterdam aufwärts bis Strassburg; die Elbe von Hamburg bis Dresden; die Oder von Stettin bis Breslau. An der Donau, von der Mündung bis Linz, konnten diese Arbeiten am Eisernen Tor und den untiefen Stromstrecken Pressburg—Budapest nicht mit vollem Erfolg durchgeführt werden. Nur teilweise und unzureichend reguliert sind die Loire und die Rhone.

Bei sich steigernden Gefällen und sich vermindernder Wasserführung der Mittelläufe tritt an die Stelle der Regulierung die Kanalisierung. Mittelst Wehreinbauten findet die Ueberstauung ungünstiger Stromabschnitte (Untiefen und Schnellen) statt. Die entstehenden Stufen werden durch Schleusen überwunden, was allerdings mit oft unwirtschaftlichen Zeitverlusten verbunden ist. Die Schaffung zusammenhängender Flusseenbänder (Totalkanalisierung) vermag bedeutende Einsparungen hinsichtlich Schleppkraft zu erbringen. — Kanalisiert ist zum grossen Teil die Seine von Rouen bis Paris (9 Schleusen), sind die Oberlaufabschnitte der Loire, der Moselle, der Aisne, der Oise, ferner die Elbe und Moldau von Dresden bis Prag, ist die Oder von Breslau bis Kosel. In Ausführung begriffen ist die Kanalisierung des Main bis Bamberg, des Neckar bis Stuttgart; projektiert und teilweise ausgebaut ist der Oberrhein von Kembs bis zum Bodensee.

Durch zu starke Geschiebeführung, durch niedere, überschwemmungsgefährdete Ufer, durch eng gewundenen Verlauf des Flusses kann die Schiffahrt gezwungen werden, das Strombett zu verlassen und in Seitenkanäle überzugehen. Das klassische Land dieser Seitenkanäle ist Frankreich, wo man aller Ungunst des natürlichen Strombettes einfach mittelst der Seitenkanäle

auszuweichen versuchte. Seitenkanalwerke sind vorgesehen für den Ausbau der geschiebereichen und allen alpinen Hochwassern ausgesetzten, flachufrigen Stromabschnitte der Donau von Ulm bis Regensburg und des Po von Turin bis Mailand und von Piacenza bis Mantua.

Als letzte, intensivste Baufolge der Schiffahrtsstrassen erscheinen die Ueberlandkanäle, die Verbindungskanäle von einem Flussgebiete in ein anderes, die bei der kalkigen Natur vieler der kontinentalen Schwellenübergänge mit erheblichen Schwierigkeiten in der Wasserbeschaffung verbunden sind.

2. Auf Grund dieses allgemeinen Ueberblickes sei eine kurze Darstellung über

Ausdehnung und Umfang des Wasserstrassenverkehrs auf dem europäischen Festlande,

sowie über die wichtigsten Ausbaupläne versucht.

a. Italien. Trotz der natürlichen Gunst des Pogebietes zur Aufnahme einer längsgerichteten Grosswasserstrasse mit anschliessendem Kanalsystem ist die Flusschiffahrt in Oberitalien bis heute gegenüber allen andern Ländern am weitesten zurückgeblieben. Schuld hieran mag in erster Linie sein, dass die Längsaxe des Pogebietes keine Grossgüterlinie, weder des nationalen, noch des internationalen Weltverkehrs darstellt, sondern dass die vom Alpensaume nach Genua verlaufenden Massen-Güter-Richtungen das Stromgebiet rechtwinklig queren. Als eine erste Forderung aber für die Planierung neuer Wasserstrassen gilt deren Einpassungsmöglichkeit in stark entwickelte und entwicklungsfähige Verkehrsrichtungen. Insofern steht also das Problem der Schiffbarmachung des Po auf schwankender Basis, als sich hier diese Möglichkeit nicht bietet, sich gegenteils die schwere Aufgabe stellt, den internationalen Transit Ligurien—Alpen wieder in die mittelalterliche Richtung gegen die Adria umzulenken. Es ist eine schwerwiegende Aufgabe, und der Zweifel an ihr hat den italienischen Schiffahrtsplänen von jeher eine grosse Gegnerschaft gebracht. An neuzeitlichen Schiffahrtsanlagen besitzt heute Italien eigentlich erst den der Vollendung entgegengehenden Kanal Venedig—Cavanella—Po für den 600-Tonnenkahn. Auf Po, Etsch, Adda, Tessin wurde in historischer Zeit eine rege Schiffahrt betrieben. Sie ist heute fast eingegangen; wenige Barken von 100 bis 150 Tonnen Tragkraft auf dem Hauptflusse sind der einzige Ueberrest dieser Schiffahrtszeit. Grössere Schiffstypen haben zufolge der Geschiebeauflagerungen und der Unsicherheit der hohen Eindeichungen keine Verkehrsmöglichkeit.

Eine mannigfache Projektierung befasst sich mit den Ausbauplänen Oberitaliens. Alle diese vielen Ausbauwünsche sind nach dem Kriege von deren geistigem Leiter, Dr. Mario Beretta, Mailand, zu einem einheitlichen Wasserwirtschaftsplane zusammengefasst worden. Derselbe besteht in Folgendem: Ausbaggerung des Po bis zur Mündung des Mincio; Kanalisierung des Mincio bis zum Gardasee; Kanalverbindung Mincio—Verona; Po-Seiten- und Abkürzungskanal Mantua bis Pizzighettone, Kanalverbindung mit Mailand und Comersee; subalpiner Kanal: Bergamo, Brescia, Gardasee. Kanal Mailand—Langensee und Mailand—Turin. Das Schwergewicht dieses Wasserstrassennetzes liegt im Norden des Po. Durch Stichkanäle sollen an ihn angeschlossen werden im Süden: Piacenza, Modena und die Emilia. Hiezu würde sich ein Küstenkanal Monfalcone bis Ravenna hinzugesellen. Gesamte Länge des Wasserstrassennetzes ca. 1100 km; 1500 Millionen Lire Vorkriegspreise; Ausbau für den 600 Tonnen-Kahn. Eine Nord—Süd-Ueberquerung Liguriens ist nicht in Aussicht genommen, obgleich hiefür ebenfalls 9 Projekte, teils nach Alessandria, teils nach Turin oder mehr in der Richtung gegen Mailand, bestehen.

Im Rahmen dieser sehr weitgehenden Pläne sind verschiedenenorts kostspielige Arbeiten aufgegriffen worden. In Mailand war seit drei Jahren eine Hafenbaugesellschaft tätig, welche ihre Millionen-Kredite, ohne nur annähernde Erreichung ihres Arbeitszieles aufgebraucht hat. Gleicherweise wurde 1920—1922 bereits am Ausbau der Kanalverbindung von Mailand zum Po gearbeitet. Alle diese ausgedehnten, in Anbetracht einer natürlichen stromaufwärtigen Schiffahrtsentwicklung höchst unpraktischen Arbeiten sind durch die neue Regierung Mussolini sistiert und auf eine bescheidenere Basis zurückgeführt worden: Ausbau des Po bis Mantua, Projektsabklärung Mantua—Mailand—Lago Maggiore. Dieses vereinfachte Programm ist auch bereits mit schweizerischen Vertretern der Binnenschiffahrt besprochen worden.

b. Frankreich. Weit mehr als Italien stellt sich Frankreich mit seinen Flüssen in die Hauptrichtungen des Welthandels und Weltverkehrs ein. Sie sind direkt gegen England, gegen Nord-Amerika und gegen die nordafrikanischen Wirtschaftsbezirke gerichtet. Frankreich öffnet seine Wassertore den belebtesten Meeren und seine Flüsse bilden in reicher Verästelung ein natürliches Wasserstrassennetz, wie es seinesgleichen auf dem Erdenrund sucht. Es kann nicht verwundern, dass die französischen Wasserwege in historischer Zeit bereits einen systematischen Ausbau und eine vielgliederige Kanalergänzung gefunden haben. Diese Arbeiten gehen auf die Mitte des 17. Jahrhunderts zurück. Sie galten in erster Linie dem Anschlusse der kulturell bedeutsamen Südprovinzen mit Orleans an Paris, galten der Verbindung von Seine und Loire. Erst später erfolgte auch die Weiterentwicklung des Wasserstrassennetzes gegen Norden, wo es dann mit der Ausbildung der neuzeitlichen Wirtschaftskräfte, mit den aufstrebenden Industrien in der Artois, Picardie, Ile de France, Champagne usw. überwiegende Bedeutung erhielt.

Die charakteristischen Züge des französischen Wasserstrassennetzes sind ungefähr folgende:

a. Die Herstellung radialer Verbindungen mit benachbarten Flussläufen. Im Norden existieren von der Oise aus drei Verbindungen an die Oberläufe der Schelde, zwei Verbindungen mit der Meuse. Es bestehen Verbindungen von der Marne zur Moselle und hinüber zum Rhein, von der Marne an die Saône, ebenso von der Seine, der Loire und der Garonne aus an diese ostfranzösische Basis- und

Rückenlinie von Saône—Rhone und Mittelmeer. So zeigt sich gegen Norden und Osten dies radial, strahlenförmige Ausgreifen der Wasserwege in benachbarte Flussgebiete.

b. Demgegenüber sind auch in peripherem Sinne zahlreiche Verbindungen der französischen Flüsse unter sich selbst vorhanden. Im Norden schliesst ein Querkanal die niederländischen Quellflüsse auf französischem Boden zusammen (Lille, Arras, Dunkerque). Gegen Osten verbindet eine Kanalfolge die Somme—Oise—Aisne—Marne. Meuse—Moselle—Saône sind durch den Canal de l'Est aneinander angeschlossen. Seine und Loire haben dreifache Kommunikation.

In dieser radial und peripheren Entwicklung gleicht das französische Wasserstrassennetz einem förmlichen Spinngewebe.

Bei den ungemessenen Kosten moderner Wasserbauten und dem Umstande, dass Teilbauten in einem gesamten Verkehrssystem nur wenig nützen, erscheint es begreiflich, dass das französische Binnenwasserstrassennetz mit der neuzeitlichen Entwicklung nicht Schritt zu halten vermochte. Die mächtige Konkurrenz der privaten Eisenbahngesellschaften haben den französischen Flusschiffahrtsverkehr zu einer Scheinexistenz herabgedrückt.

Die Rhone gewährt bis Arles kleinen Meerbarken Zutritt. Von Arles bis Lyon verkehrt als Normaltyp der 270—300-Tonnenkahn, der auch die kanalisierte Saône bis Corre hinaufsteigt. Bei guten Wasserständen gelangt der 5—600-Tonnenkahn im Schleppschiffahrtsbetrieb bis nach Lyon. Der Gesamtverkehr zwischen Arles und Lyon betrug 1913 rund 500 000 Tonnen. Der Canal du Midi ist nur Kleinschiffen von 45—160 Tonnen mit Pferdezug zugänglich. Der Verkehr beschränkt sich auf lokalen Güteraustausch der beiden französischen Hauptweingegenden. Die Loire, als grösster französischer Fluss, hat von jeher eine Vernachlässigung erfahren. Sie ist völlig versandet und gestattet schon im Unterlauf nur eine Schiffahrt mit 2—300-Tonnenkähnen, welche Schiffbarkeit sich in den Oberläufen und den anschliessenden Kanälen sogar auf den 75—100 Tonnenkahn herabmindert. — Die grösste Verkehrsfrequenz weist die Seine auf. Durch den Einbau der 9 Schleusenstufen ist eine mittlere Fahrwassertiefe Rouen—Paris von 3,20 m erreicht. Im vorwiegenden Dampfschleppbetrieb gelangen Kähne von 500—1000 Tonnen nach Paris. Paris besitzt entlang der Seine und der peripheren Stadtkanäle keine eigentlichen Hafenbecken, sondern nur Kaianlagen mit allen Nachteilen der Raumknappheit, des Fehlens der Bahnanschlüsse, des Umlades inmitten der belebten Stadt. Der Umschlag auf eine Länge von ca. 10 km belief sich 1913 auf rund 12 Millionen Tonnen. — Die Flüsse und Kanäle des Nordens haben sozusagen ohne Ausnahme eine nutzbare Fahrwassertiefe von 1,80 m und bieten dem 2—300-Tonnenschiff Durchgang. Ihr grösster Nachteil ist derjenige der vielen Schleusen: Rhein—Marne-Kanal 178; Canal de l'Est (Moselle—Saône) 158 etc.

Für einen neuzeitlichen Umbau sind heute am aussichtsreichsten die Verbindungen der lothringischen Eisen- und Saarkohlenbezirke mit den Seinedistrikten (Oberlaufkanalisierung von Moselle und Saar, die unter deutscher Herrschaft durch die westfälische Konkurrenz verhindert wurden, und Ausbau des Rhein—Marne-Kanales für das 1200-Tonnenschiff). Als dringende Aufgabe erscheint sodann die Schaffung von Hafenbecken im Stadtbezirke von Paris und die Vertiefung des Seinewassers unter gleichzeitiger Verminderung der 9 Stufen auf 6, um den Flusschiffen von 2400 Tonnen und den Seeschiffen von 1800 Tonnen Zugang bis Paris zu verschaffen.

Zur demnächstigen Verwirklichung aufgegriffen ist ferner der Rhoneausbau; Schiffahrt für den 1200-Tonnenkahn, Kraftnutzung und Bewässerung. Eine nationale Rhonegesellschaft als Baugesellschaft ist in Bildung begriffen.

Als andere Projektgruppen seien nur erwähnt: Ausbau der Rhone—Rheinverbindung über den Doubs für den 600-Tonnenkahn. Im gleichen Ausmass der Kanal von Lille zum Meer und sodann der Umbau des Canal de Berry und Nivernais für 300 Tonnen.

c. Deutsches Reich und Donaustaaten.

Das deutsche Wasserstrassennetz zeichnet sich durch eine dem französischen analoge Gliederung aus, doch ist dessen Anlage von Natur aus eine viel gewaltigere. Rhein, Weser, Elbe, Oder, Weichsel sind als fünf parallele Stromläufe gegen Nordwesten gerichtet, und im Rücken derselben verläuft in einer Querverkehrsrichtung des Kontinentes die Donau. Im Gegensatze zu Frankreich lagen aber die Gründe zum Ausbau des deutschen Wasserstrassennetzes nicht schon in historischer Vergangenheit, sondern erst in jüngster Entwicklungsperiode, in der staatlichen Einigung und dem Aufblühen der westfälischen und oberschlesischen Industriebezirke. Besonders die heutige politische Orientierung Deutschlands gegen die Donaustaaten und Südrussland verleiht dem Wasserstrassengedanken durchschlagende Kraft.

Die erst junge Entwicklung des deutschen Wasserstrassennetzes bringt es naturgemäss mit sich, dass es in jeder Beziehung noch etwas Unvollendetes darstellt, Auch hier gilt es, wie bei Frankreich, einmal die Verbindungen der nordwestgerichteten Flussläufe unter sich herzustellen und sodann dieses Netz auf die rückwärtige Basislinie der Donau abzustützen. In diese Grundlinien passen sich die bisherigen Kanalbauten ein. Das märkische Wasserstrassennetz greift in seiner Entstehung auf die zweite Hälfte des 17. Jahrhunderts zurück; es bezweckt den diagonalen Anschluss des Verbraucherzentrums Berlin an die Wasserwege der Oder und der Elbe (der Spree—Oder-Kanal an die obere, der Finowkanal an die untere Oder, die Havel an die untere und der Plauer- und Ihlekanal an die mittlere Elbe). Das ursprünglich für den 200—300-Tonnenkahn ausgebaute märkische Netz fand im 19. Jahrhundert seine Erweiterung für den 500 und 600-Tonnentyp nebst Ergänzung durch den Teltow-Kanal, als Abkürzung von der Havel zur Oder und als Entlastung der Berliner Kanäle. — In die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts entfällt die Fertigstellung des alten Ludwigskanales vom Main zur Donau für das 120-Tonnenschiff.

Jünger ist das Kanalnetz, das im Westen die Erschliessung des Ruhrgebietes gebracht hat; der Rhein—Herne-Kanal und der Lippe-Seitenkanal, beide zum Anschlusse der « Ruhr » an den Rhein, der Dortmund-Ems-Kanal für die Erztransporte Skandinaviens nach Westfalen, und das von diesem abzweigende erste Stück des künftigen Mittellandkanales bis Hannover. Dieses westdeutsche Teilnetz ist ausgebaut für den 800-Tonnenkahn.

Die heutige Leistungsfähigkeit der natürlichen Wasserstrassen mag mit folgenden Angaben beleuchtet werden·

Der Rhein ist schiffbar bis Basel für den 800—1000-Tonnenkahn. Bis Mannheim verkehrt der 2000- und bis Köln der 3000-Tonnenkahn. Die Duisburgerhäfen haben einen mittleren Jahresumschlag von ca. 25 Millionen Tonnen, Mannheim 10—12 Millionen Tonnen und Strassburg heute 2½—3 Millionen Tonnen. Noch 1890 hatte Strassburg erst 11 000 Tonnen und 1905 fanden von hier die ersten Fahrten nach Basel statt. Basel wies 1922 einen Umschlagsverkehr von 190 000 Tonnen auf. Auf dieser enormen Entwicklung am Oberrheine bauen sich die Projekte der Fortführung der Schiffahrt zum Bodensee auf.

Der Main ist bis Bamberg, der Neckar bis Lauffen und die Moselle bis Trier für den 400-Tonnenkahn erschlossen. Die Weser ist bis heute ein Stiefkind der deutschen Wasserwirtschaft geblieben. Eine ausgesprochene Meerschiffahrt reicht bis Bremen; darüber hinaus bis Minden verkehrt nur der 200-Tonnen- und oberhalb Minden sogar nur der 100- und 150-Tonnenkahn. Die Elbe fand schon in der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts einen intensiven Ausbau für das 1000- und 1100-Tonnengefäss bis zur Moldaumündung. Der Elbeverkehr Hamburgs beträgt ohne Meerschiffahrt 11,7 Millionen Tonnen. Schiffbar sind auch die Saale für den 400-Tonnen- und die Unstrut für den 180-Tonnenkahn. In gleicher Weise zeigt die Oder sehr planmässigen Ausbau, wenngleich der vollwertige Anschluss Oberschlesiens an diese Wasserstrasse (600—800-Tonnenschiff) erst kurz vor dem Kriege erreicht worden ist. Verkehr Breslau 1913: 5,5 Millionen Tonnen. Die Weichsel ist, soweit nicht auf deutschem Boden, in der Schiffahrt gänzlich vernachlässigt. Mit der Aufrichtung Polens gewinnt diese Wasserstrasse aber enorme Bedeutung für die Entwicklung des neuen Staates. Der Ausgang zum Meer einerseits und die Verkehrserschliessung Oberschlesiens anderseits sichern dem nationalen Strome die grösste Aufmerksamkeit und Arbeit der polnischen Republik.

Die Schiffahrt auf der Donau ist bei weitem nicht so entwickelt, wie sie es verdiente. Besonders erleidet sie am Eisernen Tor immer noch eine gewaltsame Unterbrechung und Hemmung, da dort die von Budapest abwärts nutzbare Fahrwassertiefe von 3—6 m eine plötzliche Verminderung auf 1,3 bis 1,7 m erleidet. Der normale Schiffstypus auf der mittleren Donau ist gegenwärtig nur der 600—1000-Tonnenkahn. Mit der Umgehung der Schwelle beim Eisernen Tor könnte den Kähnen von 3000 Tonnen Tragfähigkeit der Weg bis Budapest geöffnet werden. Regensburg bildet den Endpunkt der Donauschiffahrt, wenn man davon absieht, dass der 120-Tonnenkahn in den alten Ludwigskanal hinaufsteigt und auch davon absieht, dass bis zum Jahre 1905 von Ulm her mit den sogen. Ulmer-Schachteln (150 Tonnen) ein Verkehr mit Regensburg aufrecht erhalten wurde. Die relativ geringe Verkehrsnutzung der Donau ergibt sich aus folgenden Umschlagsziffern (von 1913): Regensburg 238 000 Tonnen, Wien 1,6 Millionen Tonnen, Budapest 2,4 Millionen Tonnen.

Im Anschluss an obige Darlegungen noch einige Bemerkungen zu den Ausbauplänen dieser Nord- und Ostgruppe der kontinentalen Wasserstrassen. — Der grosse Mangel eines von Ost gegen West durchgehenden mitteldeutschen Wasserweges während des Zweifrontenkampfes hat es mit sich gebracht, dass der frühere Widerstand der landwirtschaftlichen Kreise des Ostens gegen die Vollendung des Mittellandkanales, d. h. gegen die Ausführung des letzten Abschnittes Hannover bis Magdeburg fallen gelassen wurde. Vor knapp zwei Jahren ist im Reichstage der Beschluss über die Vollendung des Mittellandkanales, der auf 200 km schleusenfrei sein wird, gefasst worden. Dem Ausbau ist der 1000-Tonnenkahn zugrundegelegt, auf dessen Ausmass auch die bereits bestehenden Anschlusstrecken erweitert werden sollen. Niederlande, Ruhrgebiet, Hannover, Magdeburg, Berlin werden alle an dieser grossartigen Verkehrslinie des deutschen Flachlandes teilhaben, die

in der Netze, im Brombergerkanal ihre natürliche Fortsetzung gegen den Osten findet. Mit dem Ausbau des Mittellandkanales ist begonnen.

Von andern abgeklärten Projekten des deutschen Nordens erwähne ich nur den *Hansakanal*, der Bremen und Hamburg in direkte Verbindung mit Westfalen setzen soll.

Als riesenhafte Projekte im Süden, die zugleich Ausdruck der Erstarkung Württembergs und Bayerns im deutschen Staatsverbande sind, sind der Ausbau des Neckars bis Stuttgart und derjenige des Mains bis Bamberg für den 1200-Tonnenkahn zu nennen. An beiden Flussläufen sind diese Arbeiten in grosser Form und mehrerorts zugleich aufgegriffen worden. Auch ist mit Vollkraft an den Ausbau der deutschen Donau von Passau bis Regensburg, ebenfalls für den 1200-Tonnenkahn, geschritten worden.

An diese begonnenen Arbeiten schliessen sich das Projekt des Ueberlandkanales Main—Donau in gleichen Bauabmessungen an, dessen Verwirklichung in den nächsten Dezennien sehr grosse Aussicht hat und schliesst sich ferner an, der Ausbau der oberen Donau bis Ulm und eines zweiten Ueberlandkanales nach Stuttgart.

Mit diesen Hauptprojekten werden auch eine Reihe Nebenprojekte verfolgt: Weser und Saale suchen die Verbindung mit dem mächtigen Main. Augsburg und München sollen durch Stichkanäle an die Wasserstrassenübergänge gegen Norden angeschlossen werden. Eine Folge von Wasserkraftskanälen entlang der Isar soll München noch einen zweiten Schiffahrtsweg zur Donau erschliessen.

Die politische Umgestaltung Oesterreichs ist der Verwirklichung der Verbindung von Oder—Weichsel und Donau nicht minder günstig. Deutsch-Oesterreich mit schmalem Landstreifen nördlich der Donau ist an den wenig günstigen Uebergängen zur Moldau heute kaum mehr interessiert, dagegen sieht die Tchechoslowakei als natürlichste Aufgabe die Verbindung der Elbe mit der Donau durch die March. Prag und Pressburg sind die Angelpunkte der tschechischen Kanalpläne.

d. Schweiz. Ein kurzes Wort noch über die Schweiz. Ihre Pläne dürfen als bekannt vorausgesetzt werden. Was not tut zu deren Verwirklichung, das sind die Zufahrten. Wie im Vorstehenden gezeigt, kann man auf dem Po noch nicht von einer Schiffahrt sprechen. Auf der Rhone hört sie in vorläufig ungenügender Ausbildung in Lyon auf. An der Donau hat sie ihren Endpunkt in Regensburg (300 km von der Schweizergrenze entfernt). Einzig von Basel weg haben wir bereits freiflutenden Verkehr bis zum Meer. Basel ist Sitz von vier Rheedereien und arbeitet sich als Hafenstadt rüstig vorwärts. Hier schliesst sich als Basislinie des künftigen schweizerischen Binnenschiffahrtsnetzes der Oberrhein gegen Osten an. Er ist die natürliche Güterverteilungslinie gegen das Aaregebiet, gegen Luzern und den Gotthard, gegen Winterthur, gegen Schaffhausen und gegen das gesamte Bodenseegebiet. In diesen überaus natürlichen Funktionen hat der Ober-

rhein von allen schweizerischen Projekten wohl die unmittelbarsten Aussichten auf Realisierung seiner Schiffbarkeit. Bereits haben die Regierungen der Schweiz und Badens die endgültige Projektsaufstellung für den 1200-Tonnenkahn-Ausbau beschlossen, und dieser Beschluss dürfte als Auftakt zur praktischen Entwicklung der Binnenschiffahrtsfrage auch in der Schweiz angesehen werden.

Geographische Gesellschaft von Bern.

Vortrag von Eduard Brückner „Die Landschaft der Ostalpen".

Nachdem am 6. Januar 1924 Herr Professor Ed. Brückner aus Wien von Hrn. Ing. Schüle im Namen der Geographischen Gesellschaft Bern und von zahlreichen Freunden und ehemaligen Schülern im Bürgerhaus begrüsst worden war, hielt der geehrte Gast am 7. Januar in der Aula der Universität einen gut besuchten, äusserst lehrreichen Vortrag über « *Die Landschaft der Ostalpen* ». Er schilderte an Hand prächtiger Lichtbilder die morphologischen Eigentümlichkeiten der Ostalpen, wie sie von ihm erkannt und von seinen Schülern näher untersucht worden sind. Im Gegensatz zu den geologisch jüngeren Westalpen, deren Ketten sich fast durchweg durch steile, kühn geformte Bergkämme und Gipfel auszeichnen, finden sich in grösseren Teilen der Ostalpen über hohen und steilen Hängen auffallend flache oder hügelige Landschaften. Schon lange kannte man solche Plateauformen von einzelnen Gebirgsgruppen der nördlichen Kalkalpen, so vom Dachstein, vom Todten Gebirge, vom Tennengebirge, vom Steinernen Meer usw., deutete sie jedoch als eine Folgeerscheinung der Strukturverhältnisse dieser Gebirgsstöcke. Brückner wies nun nach, dass solche Plateauflächen vielerorts die Schichten schneiden, sich also als Abtragungsflächen darstellen, und dass sie sich auch in andern Teilen der Ostalpen vorfinden, so z. B. in der Umgebung Wiens an der Raxer Alp und am Schneeberg. Aber nicht nur in den Kalkalpen, sondern auch in der Zone der aus kristallinen Gesteinen aufgebauten Gebirge lassen sich Teile solcher Flächen feststellen, die Brückner in ihrer Gesamtheit als alte Landoberfläche bezeichnet, z. B. in den Kärntner Alpen, insbesondere dort, wo keine starke Vereisung bestanden hat. Wo die Wurzeln eiszeitlicher grosser Gletscher lagen, wie in den höchsten Kämmen der Zentralzone, haben sich Kare gebildet, und durch diese sind die sanfteren Formen der alten Landoberfläche zerstört worden. Diese hat auch