

## Abteilung I — Binnenschifffahrt

### Frage 1

**Unter welchen Bedingungen ist der Bau neuer oder die Verbesserung bestehender Binnenschiffahrtstraßen wirtschaftlich gerechtfertigt? — Gesichtspunkte für die Wahl eines neuen Verkehrsweges: Wasserstraße, Eisenbahn, Straße und Rohrleitungen. — Auswirkungen auf das Hervorrufen neuer Wirtschaftstätigkeit unter Berücksichtigung der verschiedenen in Betracht kommenden Interessen. — Berücksichtigung des Falles, in dem die neue Wasserstraße dazu bestimmt ist, Gebiete zu erschließen, in denen die Verkehrsmöglichkeiten wenig entwickelt sind**

Von Dipl.-Ing. Erich Seiler, Ministerialrat, Bundesministerium für Verkehr, Bonn, Dr. Arthur Birkendahl, Geschäftsführendes Präsidialmitglied des Zentral-Vereins für deutsche Binnenschifffahrt e. V., Beuel, Dr. Karl Förster, Professor, Universität München, Alfred Lange, Regierungsdirektor, Bundesministerium für Verkehr, Bonn, Dr. Gerhard Meyer-Osterkamp, Regierungsdirektor, Wasser- und Schifffahrtsdirektion Hamburg, Dr. Franz-Joseph Schroiff, Professor, Universität Münster/Westf.

#### Zusammenfassung

In der Einleitung wird darauf hingewiesen, daß sich die im Thema gestellten Fragen in allgemeiner Form nicht beantworten lassen. Dazu sind die mit dem Bau von Binnenschiffahrtstraßen verbundenen Verhältnisse zu verschiedenartig. Jeder Einzelfall muß besonders untersucht werden. In der Abhandlung kann daher nur die Problematik aufgezeigt werden, die mit dem Bau oder der Verbesserung von Binnenschiffahrtstraßen verbunden ist.

Im zweiten Abschnitt wird dazu auf die Abhängigkeit der Wasserstraßen und damit auch der Binnenschifffahrt von den natürlichen Gegebenheiten hingewiesen und auf die vielfältigen — auch außerverkehrlichen — Funktionen aufmerksam gemacht, die die Wasserstraßen im Gegensatz zu den Wegen anderer Verkehrsträger im Wirtschaftsleben zu erfüllen haben. Anschließend wird angedeutet, in welcher Weise durch technische Maßnahmen die wirtschaftliche Produktivität der Binnenschiffahrtstraßen verbessert werden kann.

Im dritten Abschnitt werden die ökonomischen Voraussetzungen und Grenzen für den wirtschaftlichen Einsatz der Binnenschifffahrt erläutert. Diese Voraussetzungen sind: Massenhaftigkeit des Verkehrs und große Transportentfernungen. Unter diesen Voraussetzungen ist die Binnenschifffahrt auf Grund ihrer arteigenen Bedingungen den anderen Verkehrsträgern gegenüber wirtschaftlich überlegen. Wasserstraßenbau und Binnenschifffahrt verstanden es, sich den Forderungen der Wirtschaft, die mit dem Aufschwung der Industrie und des Welthandels verbunden waren, anzupassen und auf diese Weise den obigen Voraussetzungen gerecht zu werden. Dadurch konnte die Binnenschifffahrt ihre Leistungen ständig steigern. Wasserstraßenbau und Binnenschifffahrt sind bestrebt, diese Entwicklung durch Rationalisierung, Typisierung und Klassifizierung weiter zu fördern. Wenn es gelingen würde, durch internationale Verbindungen die nationalen Wasserstraßennetze zu einem einheitlichen Netz internationaler Wasserstraßen zu verbinden, könnten die Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Einsatz der Binnenschifffahrt und für die Produktivität der Wasserstraßen erneut wesentlich gesteigert werden.

Die ökonomischen Grenzen der Binnenschifffahrt liegen in der Fixkostenstruktur und der damit verbundenen starken Kostendegression des Schifffahrtsbetriebes. Es spricht viel dafür, daß der Bau von Rohrleitungen für den Mineralöltransport und die Ent-

wicklung der Atomenergie in begrenztem Umfange den Wasserstraßenverkehr zwar strukturell beeinflussen, eine Verminderung der Transportleistungen der Binnenschiffahrt jedoch nicht zur Folge haben werden. Es dürfte im Gegenteil mit der sich weiterhin steigenden Wirtschaftstätigkeit auch der Bedarf an Verkehrsleistungen für Massenguttransporte zunehmen.

Im vierten Abschnitt wird der vielfältige Einfluß der Binnenschiffahrtstraßen auf die wirtschaftliche Entwicklung der von ihnen berührten Räume untersucht. Die entscheidenden Faktoren der raumfüllenden Kraft der Binnenschiffahrtstraßen sind dabei neben dem Verkehr die außerverkehrlichen Faktoren Wasserwirtschaft und Energieerzeugung. Diesen beiden Faktoren haben die anderen Verkehrsträger nichts Gleichwertiges gegenüberzustellen. Dies ist der Grund, warum auch in Gebieten, die durch Eisenbahn und Straße bereits erschlossen sind, durch den Bau von Binnenschiffahrtstraßen latent vorhandene Ansatzpunkte neuer industrieller Entwicklung geweckt und zur Entfaltung gebracht werden können. Da das Zusammenwirken der drei Faktoren die Standortbedingungen der von Binnenschiffahrtstraßen berührten Räume in der vielfältigsten Weise verbessert, wird heute gerade in wirtschaftlich bereits entwickelten Staaten dem Bau von Binnenschiffahrtstraßen erhöhte Beachtung geschenkt. Dabei gelangt man zu der Erkenntnis, daß die ökonomische Belebung, die von der Binnenschiffahrtstraße ausgeht, durch das Zusammenwirken der drei Gestaltungsfaktoren nicht nur kumulativ, sondern progressiv vervielfältigt wird, d. h. auf der Multiplikatorwirkung der einzelnen Faktoren beruht.

Nach diesem Überblick über die Bedingungen, die für die wirtschaftliche Rechtfertigung des Baues neuer oder der Verbesserung bestehender Binnenschiffahrtstraßen berücksichtigt werden müssen, wird im fünften Abschnitt der rechnerische Nachweis der Wirtschaftlichkeit behandelt. Dabei wird zwischen volkswirtschaftlicher Produktivität und betriebswirtschaftlicher Rentabilität unterschieden. Bei der Ermittlung der volkswirtschaftlichen Produktivität sind alle Faktoren zu berücksichtigen, die eine Veränderung im Wirtschaftsgefüge des von der neuen Binnenschiffahrtstraße berührten Raumes hervorrufen. Für die Ermittlung der betriebswirtschaftlichen Rentabilität muß man sich dagegen, dem Prinzip der Eigenwirtschaftlichkeit der Verkehrsträger entsprechend, auf diejenigen Rechnungsgrößen konzentrieren, die sich aus der Verkehrsbedeutung der Wasserstraße ergeben. Hierbei kommt es entscheidend darauf an, den Anteil der Binnenschiffahrt an den Jahreskosten möglichst zutreffend zu ermitteln und unter Anwendung des Globalprinzips den zu erwartenden Mehreinnahmen an Schiffsabgaben gegenüberzustellen.

Werden jedoch durch den Ausbau der Binnenschiffahrtstraße gleichzeitig mehrere Interessen mit wirtschaftlichem Ertrag befriedigt, dann ist es angebracht, die Wasserstraße als wirtschaftliches Kuppelprodukt zu betrachten und die Ertragskraft der verschiedenen Interessen in einer Hand zu vereinigen. Hierfür hat sich die Gründung von Aktiengesellschaften als zweckmäßigste Lösung erwiesen.

In einem sechsten Abschnitt wird darauf hingewiesen, daß sich das Prinzip der Eigenwirtschaftlichkeit der Verkehrsträger nur bei kostendeckenden Frachten durchführen läßt. In einer wettbewerbsorientierten Verkehrswirtschaft kann dabei die regelnde Hand des Staates nicht entbehrt werden. Im übrigen aber erfassen die Ermittlungen der wirtschaftlichen Rentabilität von Binnenschiffahrtstraßen nur ein Teilproblem im Rahmen verkehrswirtschaftlicher Untersuchungen. Auch zahlreiche weitere Probleme üben auf die verkehrspolitischen Entscheidungen des Staates einen bestimmenden Einfluß aus. Der Bau einer Binnenschiffahrtstraße ist letzten Endes von einer verkehrspolitischen Entscheidung des Staates abhängig. Diese Entscheidung kann durch wirtschaftswissenschaftliche Untersuchungen zwar erleichtert, aber nicht ersetzt werden.

## Inhalt

	Seite
I. Einleitung . . . . .	12
II. Binnenschiffahrtstraßen und Binnenschiffahrt in ihrer Abhängigkeit von Natur und Technik	
1. Abhängigkeit von den natürlichen Gegebenheiten . . . . .	12
2. Die technisch-wissenschaftliche Entwicklung des Wasserbaues und ihr Einfluß auf die wirtschaftliche Bedeutung der Wasserstraßen	
a) Die technisch-wissenschaftliche Entwicklung des Wasserbaues als eine Voraussetzung für die Entwicklung der Binnenschiffahrt zum Massengutverkehrsmittel . . . . .	13
b) Regulierung von Flüssen . . . . .	14
c) Kanalisierung von Flüssen . . . . .	15
d) Bau von Kanälen . . . . .	15
III. Die verkehrswirtschaftliche Bedeutung der Binnenschiffahrtstraßen	
1. Die Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Einsatz der Binnenschiffahrt; ihre arтеigenen Bedingungen im Verhältnis zu denen der anderen Verkehrsträger . . . . .	16
2. Die Verbesserung der Einsatzmöglichkeit der Binnenschiffahrt durch Rationalisierung, Typisierung und Klassifizierung sowie durch den Bau internationaler Verbindungen zwischen den nationalen Wasserstraßennetzen . . . . .	16
3. Die ökonomischen Grenzen der Binnenschiffahrt und des Wasserstraßenbaues	18
4. Der Einfluß von Rohrleitungen und Atomenergie auf die Verkehrsleistungen der Binnenschiffahrt . . . . .	19
IV. Die raumfüllende Kraft der Binnenschiffahrtstraßen	
1. Die Faktoren der raumfüllenden Kraft der Binnenschiffahrtstraßen	
a) Der Verkehr . . . . .	20
b) Die Wasserwirtschaft . . . . .	21
c) Die Energieerzeugung . . . . .	22
2. Das Ausmaß der raumfüllenden Kraft der Binnenschiffahrtstraßen . . . . .	23
3. Die wirtschaftsbelebende Kraft der Binnenschiffahrtstraßen als Folge der Multiplikatorwirkung der einzelnen Faktoren . . . . .	24
V. Rechnerischer Nachweis der Wirtschaftlichkeit des Baues neuer oder der Verbesserung bestehender Binnenschiffahrtstraßen	
1. Allgemeines . . . . .	25
2. Volkswirtschaftliche Produktivität . . . . .	26
3. Betriebswirtschaftliche Rentabilität . . . . .	28
a) Das Prinzip der Eigenwirtschaftlichkeit der Verkehrsträger . . . . .	28
b) Die Jahreskosten . . . . .	28
c) Der Ermittlung des Anteils der Binnenschiffahrt an den Jahreskosten einer Wasserstraße und deren Deckung . . . . .	28
4. Die Binnenwasserstraße als wirtschaftliches Kuppelprodukt . . . . .	29
VI. Die Binnenschiffahrt im Wettbewerb mit den anderen Verkehrsträgern . . . . .	30
Schrifttumsverzeichnis . . . . .	31

## I. Einleitung

Die Frage, unter welchen Bedingungen der Bau neuer oder die Verbesserung bestehender Binnenschiffahrtstraßen wirtschaftlich gerechtfertigt ist, läßt sich nicht allgemein beantworten. Dazu sind die Verhältnisse in jedem Einzelfall zu verschieden. Der Zweck der vorliegenden Abhandlung wird es daher sein, die Problematik aufzuzeigen, die mit der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Binnenschiffahrtstraßen verbunden ist. Dabei werden auch die Gesichtspunkte erörtert werden, die für die Wahl eines neuen Verkehrsweges maßgebend sein können. Es werden die Auswirkungen auf das Hervorrufen neuer Wirtschaftstätigkeit unter Berücksichtigung der verschiedenen in Betracht kommenden Interessen behandelt und es wird auch der Fall berücksichtigt werden, in dem die neue Wasserstraße dazu bestimmt ist, Gebiete zu erschließen, in denen die Verkehrsmöglichkeiten wenig entwickelt sind. Darüber hinaus aber werden zahlreiche weitere Fragen angeschnitten werden, um die Bedingungen für die wirtschaftliche Rechtfertigung von Binnenschiffahrtstraßen erschöpfend darzustellen. Dabei wird es sich zeigen, daß Wasserstraßen eine viel stärkere wirtschaftliche Strahlungskraft besitzen als andere Verkehrswege.

Das Verkehrswesen bildet eine der wesentlichen Komponenten jeder wirtschaftlichen Tätigkeit. Es befindet sich ebenso wie die Produktion selbst in ständiger Entwicklung. Es genügt daher nicht, sich auf die Betrachtung eines vorhandenen Zustandes zu beschränken, man wird sich vielmehr einer dynamischen Denkweise befleißigen müssen, um die Wandlungstendenzen auf den verschiedenen Gebieten des Verkehrs zu erkennen. Dabei werden die Gründe sichtbar werden, warum die Wasserstraßen in zunehmendem Maße gerade in industriell hochentwickelten und mit Eisenbahnen und Straßen wohl versehenen Gebieten an Bedeutung gewinnen und warum in unserem Zeitalter des Düsenflugzeugs und der Erdsatelliten auch der langsamste Verkehrsträger, die Binnenschiffahrt, in seinen Verkehrsleistungen zunimmt.

Der Verkehr ist kein Zweig der Produktion im üblichen Sinne. Marktwirtschaftliche Prinzipien lassen sich daher auf ihn nur bedingt anwenden. Ohne die regelnde Hand des Staates wird er nicht auskommen. Dies gilt auch für den Bau neuer und den Ausbau bestehender Binnenschiffahrtstraßen, deren Durchführung daher letzten Endes von einer politischen Entscheidung des Staates abhängig bleibt.

## II. Binnenschiffahrtstraßen und Binnenschiffahrt in ihrer Abhängigkeit von Natur und Technik

### 1. Abhängigkeit von den natürlichen Gegebenheiten

Die Wasserstraßen und mit ihnen die Binnenschiffahrt sind von den natürlichen Gegebenheiten stärker abhängig als jede andere Verkehrsart. (1) Sie sind an bestimmte geographische Bedingungen gebunden, an das Vorhandensein von Flüssen und Seen und an die Eignung des Geländes für den Kanalbau. Es gibt Regionen, die mit natürlichen Wasserstraßen nicht bedacht sind, und es gibt Gebiete, deren natürliche Beschaffenheit den Kanalbau entweder technisch unmöglich macht oder aber ihn ökonomisch unsinnig werden läßt.

Die entscheidende Voraussetzung für den Bau einer Wasserstraße sind ausreichende Wassermengen, die entweder von Natur aus vorhanden sein müssen oder mit wirtschaft-

lich vertretbaren Mitteln beschafft werden können. Wasser ist aber gleichzeitig die Grundvoraussetzung für jedes Leben und für jede wirtschaftliche Tätigkeit des Menschen. Ist es daher vorhanden, dann beeinflusst es das Wirtschaftsleben in der mannigfachsten Weise. Daraus ergibt sich, daß es müßig ist, theoretische Vergleiche zwischen der wirtschaftlichen Zweckmäßigkeit verschiedener Verkehrswege anzustellen, ohne zu berücksichtigen, daß für die Anlage von Wasserstraßen Voraussetzungen gegeben sein müssen, die für andere Verkehrswege nicht erforderlich sind. Sind dagegen diese Voraussetzungen vorhanden, dann bietet eine Wasserstraße dank des Elementes Wasser wirtschaftliche Entwicklungsmöglichkeiten, die andere Verkehrswege zu bieten nicht in der Lage sind und die bei wirtschaftlichen Betrachtungen nicht außer Acht gelassen werden dürfen.

Auch Eisgang, Hochwasser und Nebel sind natürliche Gegebenheiten. Flüsse mit langen Eisperioden werden daher nur bedingt als Binnenschiffahrtstraßen geeignet sein. Andererseits bestehen meist übertriebene Vorstellungen über die Dauer der Behinderung, der die Schiffahrt in Westeuropa dadurch ausgesetzt ist. So haben z. B. langjährige Beobachtungsreihen ergeben, daß die Schiffahrt wegen Hochwasser, Eis oder Nebel am unteren Rhein im Durchschnitt nur 2 Tage/Jahr, am mittleren Rhein 11 Tage/Jahr und auf den westdeutschen Kanälen und dem Mittellandkanal 14—21 Tage/Jahr zum Erliegen kam.

In industriereichen Gebieten wird das Wasser durch die Einleitung industrieller Brauchwässer erwärmt. Dies führt zu einer erheblichen Verminderung der Eisbildung. Auch die anderen Verkehrsmittel werden durch die Unbilden der Witterung — allerdings soweit sie Verkehrsträger des Massenverkehrs sind, in einem geringeren Umfange — behindert. Außerdem fallen diese Behinderungen bei allen Verkehrsträgern im allgemeinen in Zeiten geringerer Beanspruchung. Diese relativ geringen Einflüsse sollen daher bei wirtschaftlichen Vergleichen unberücksichtigt bleiben. (1) (2)

Die Bindung an die Wasserläufe bringt es mit sich, daß sich die Binnenschiffahrt — von den Mündungsgebieten großer Ströme abgesehen — auf wenige Linien beschränken muß. Sie bedieht dabei von der Natur begünstigte und besonders bedeutsame Verkehrsbeziehungen. Sie ist daher ein ausgesprochenes Streckenverkehrsmittel. Trotzdem vermag sie dank ihres niedrigen Kostenniveaus eine Flächenwirkung zu entfalten, wie im Abschnitt IV dargelegt werden wird. Sie entwickelte sich zunächst in den Talebenen der Flüsse und Ströme, an denen von altersher die wirtschaftlichen, kulturellen und politischen Zentren entstanden sind.

## *2. Die technisch-wissenschaftliche Entwicklung des Wasserbaues und ihr Einfluß auf die wirtschaftliche Bedeutung der Wasserstraßen*

### *a) Die technisch-wissenschaftliche Entwicklung des Wasserbaues als eine Voraussetzung für die Entwicklung der Binnenschiffahrt zum Massengutverkehrsmittel*

Schon frühzeitig hat die Menschheit die Flüsse und Ströme als die von der Natur selbst dargebotenen Verkehrswege bevorzugt. (1) Dabei gaben sich die Schiffahrt-treibenden ursprünglich damit zufrieden, daß der Naturzustand der Flüsse die Grenzen ihrer Benutzbarkeit bestimmte. Auch Erfindungen, wie die der Kammerschleuse und Regulierungsmaßnahmen von lokaler Bedeutung, konnten diese Verhältnisse nicht entscheidend ändern. Unter diesen Umständen war es nicht verwunderlich, daß mit der Erfindung der Eisenbahn die damals kleineren Wasserstraßen ihre Bedeutung als Verkehrswege fast völlig verloren.

Diese technische Entwicklung hatte jedoch zur Folge, daß sich ebenso wie auf zahlreichen anderen Gebieten so auch im Verhältnis des Menschen zum Fluß ein grundlegender Wandel abzuzeichnen begann. Während sich der Mensch bisher vor dem Strom fürchtete und seine Maßnahmen sich in der Abwehr drohender Gefahren erschöpften, begann er nunmehr, sich mit den Gesetzen des strömenden Wassers zu beschäftigen. Dadurch gelang es ihm, dem Strom gegenüber zum Angriff vorzugehen, die lebendigen Kräfte des Wassers in feste Bahnen zu leiten und sie zum Segen der Menschheit dienstbar zu machen.

Mit den dazu erforderlichen Baumaßnahmen, die sich auf den Flußlauf in seiner ganzen Länge erstreckten, konnten die von der Natur für die Nutzungsmöglichkeit der Flüsse bisher gesetzten Grenzen in einem nicht für möglich gehaltenen Umfange erweitert werden. Dabei wurden die vielseitigen Aufgaben und Nutzungsmöglichkeiten der Wasserläufe im Rahmen des allgemeinen Wirtschaftsprozesses erkannt: Ihre überragende Funktion als Vorfluter, ferner neben ihrer Aufgabe als Verkehrsweg ihre Bedeutung für die Siedlungswasserwirtschaft, für Landwirtschaft und Industrie. Dazu trat später die Möglichkeit der Energieerzeugung. Erst dieser Entwicklung ist es zu verdanken, daß die Flüsse im Laufe der Zeit in den Zustand versetzt wurden, den wir heute an ihnen kennen und der sie zu einem Zivilisationsfaktor ersten Ranges für die Menschen gemacht hat. Diesen Weg ist der Wasserbau in allen zivilisierten Staaten der Welt gegangen. Auch in Gebieten, in denen er noch wenig entwickelt ist, wird er den gleichen Weg gehen müssen.

Durch die Reguliermaßnahmen an Strömen und Flüssen wurden gleichzeitig grundlegend neue Bedingungen für den wirtschaftlichen Einsatz der Binnenschifffahrt geschaffen. Sie konnte mit wesentlich größeren Schiffsgefäßen als früher verkehren und fand gleichmäßigere Fahrwasserverhältnisse vor. Da zur gleichen Zeit der Aufschwung der Industrie und des Seehandels nach einem billigen Transportmittel für Massengüter verlangte, eröffneten sich der Binnenschifffahrt neue Einsatzmöglichkeiten, die sie der Eisenbahn gegenüber wieder konkurrenzfähig machten. Seit dieser Zeit hat sich die Binnenschifffahrt in der Verkehrswirtschaft einen bedeutenden Platz erobert. Es gelang ihr, der wirtschaftlichen und industriellen Entwicklung zu folgen und ihre Verkehrsleistungen stetig zu steigern, obwohl auch die Netze der anderen Verkehrsträger inzwischen ausgebaut worden waren.

Die Erkenntnis der überragenden Funktion des Flusses als Vorfluter seines Einzugsgebietes zwang dazu, die mit dem Wasserlauf verbundenen zahlreichen Nutzungsmöglichkeiten dieser Grundfunktion des Flusses unterzuordnen. Auch die Aufgabe des Flusses, der Binnenschifffahrt als Fahrzeug zu dienen, wurde dabei nur als eine — wenn auch sehr bedeutende — Nutzungsart des Flusses erkannt. Die Sicherung der Vorflut aber ist eine echte Hoheitsaufgabe des Staates. Er mußte daher den Ausbau der Flüsse in seine Hand nehmen und dabei im Interesse der Allgemeinheit um einen möglichst harmonischen Ausgleich der verschiedenen Interessen am Wasserlauf bemüht bleiben.

#### b) Regulierung von Flüssen

In fast allen Ländern, in denen die Binnenschifffahrt entwickelt ist, bilden die Ströme und Flüsse die wichtigsten Binnenschifffahrtstraßen. Diese müssen zunächst unabhängig von den Belangen der Schifffahrt im Interesse der Vorflut auf Mittelwasser reguliert werden. Dadurch werden auch ihre Ufer einer industriellen Besiedlung erst erschlossen. Es gibt Ströme, die dank der Größe ihres Abflußprofils und der Mächtigkeit ihrer Wasserführung weitergehender Maßnahmen im besonderen Interesse der Schifffahrt nicht mehr bedürfen. Sind jedoch die Wasserverhältnisse sehr ungleichmäßig und verlangt die

Schiffahrt auch bei niedrigen Wasserständen ein gleichmäßiges und ausreichend tiefes Fahrwasser, dann ist es am billigsten und für die Schiffahrt am vorteilhaftesten, das Fahrwasser innerhalb des Mittelwasserbettes auch für niedrige Wasserstände durch Buhnen und Längswerke zu regulieren, dadurch Engstellen und Versandungen zu beseitigen und das Fließgefälle zu vergleichmäßigen. Für diese Methode des Flußausbaues bieten im allgemeinen die Flußniederungen der Ströme die besten Bedingungen. An ihren Oberläufen und ihren Nebenflüssen werden die Möglichkeiten jedoch geringer, mit diesen Maßnahmen die für die Großschiffahrt erforderlichen Fahrwasserverhältnisse zu schaffen.

#### c) Kanalisierung von Flüssen

Wenn das Fließgefälle zu groß ist oder die Wasserführung nicht mehr ausreicht, muß man daher zum Mittel der Kanalisierung greifen, um dadurch auch Wasserläufe geringerer Mächtigkeit der Großschiffahrt als Verkehrswege zu erschließen. Gleichzeitig wird es dadurch möglich, an den Staustufen Wasserkraftanlagen zur Energieerzeugung zu errichten. Außerdem können durch die Stauhaltungen die Grundwasserstände im Flußtal günstig beeinflußt werden. Die Kanalisierung eines Flusses ist daher geeignet, zugleich den Interessen der Schiffahrt, der Energieerzeugung und der Landwirtschaft zu dienen.

In neuerer Zeit können wir beobachten, daß das Interesse an Energie aus Wasserkraft so groß ist, daß auch Ströme, die der Schiffahrt im freien Zustand ausreichende Fahrwasserverhältnisse bieten (wie z. B. die Wolga, die Donau u. a.), allein im Interesse der Energieerzeugung durch Einbau von Stauwerken kanalisiert werden.

#### d) Bau von Kanälen

Wenn es gilt, Wirtschaftszentren, die nicht durch eine natürliche Wasserstraße begünstigt sind, an das Binnenwasserstraßennetz anzuschließen oder mit der Meeresküste zu verbinden, muß man zum Bau von Kanälen schreiten. Außerdem dienen Kanäle dazu, natürliche Wasserstraßen und deren Wirtschaftsgebiete miteinander zu verbinden. Mit relativ kurzen Kanälen können dabei mehrere Wirtschaftsräume zusammengeschlossen und das Betätigungsfeld der Binnenschiffahrt kann dadurch außerordentlich erweitert werden. Das beste Beispiel im deutschen Raum bildet hierfür der Mittellandkanal, der die Stromgebiete des Rheins, der Weser und der Elbe und im Zusammenhang mit den Wasserstraßen östlich Berlins auch das der Oder miteinander verbindet. Das klassische Beispiel im europäischen Sinne bildet ferner die Rhein-Main-Donau-Großschiffahrtstraße. Hier würde durch den Bau eines Kanals von nur 166 km Länge das Rheinstromgebiet mit dem Donaoraum verbunden und dadurch eine durchgehende Wasserstraße von 3400 km Länge geschaffen werden können. Kanäle sind daher in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung niemals isoliert, sondern stets nur im Zusammenhang mit dem Wasserstraßennetz zu betrachten, das zu befruchten ihre Aufgabe ist.

Auch Kanäle sind geeignet, nicht nur den Interessen der Schiffahrt zu dienen. Sie bilden gleichzeitig ein gewaltiges Wasserreservoir, das in großem Umfange zur Wasserversorgung der an ihren Ufern angesiedelten Industrie und Siedlungen herangezogen wird, (3)

Bei der Anwendung jeder der drei technischen Methoden für den Ausbau oder die Verbesserung einer Binnenschiffahrtstraße sind daher neben der Funktion als Verkehrsweg zahlreiche unmittelbare Wirkungen auf Wirtschaft und Industrie zu berücksichtigen, die für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Infrastrukturmaßnahmen von großer Bedeutung sein können.

### III. Die verkehrswirtschaftliche Bedeutung der Binnenschiffahrtstraßen

#### 1. Die Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Einsatz der Binnenschiffahrt; ihre arteiligen Bedingungen im Verhältnis zu denen der anderen Verkehrsträger

Jeder Verkehrsträger ist ökonomischen Bedingungen unterworfen, die ihm arteiligen sind. Durch diese Bedingungen werden die Grenzen bestimmt, innerhalb deren sein Einsatz wirtschaftlich gerechtfertigt ist. Für die Binnenschiffahrt und für den Bau von Binnenschiffahrtstraßen ist in der Verkehrswirtschaft dort Raum, wo über größere Entfernungen überragende Verkehrsspannungen an Massengütern bestehen. (4) Bei solchem massenhaften Verkehr über weite Entfernungen ist die Binnenschiffahrt den anderen Verkehrsmitteln dann wirtschaftlich überlegen, wenn es der verladenden Wirtschaft bei der Transportdurchführung weniger auf die Erreichung eines Zeitminimums als auf die Erreichung des Kostenminimums ankommt, d. h. wenn die Transporte nicht besonders eilig sind, aber billig durchgeführt werden sollen; denn die Binnenschiffahrt ist den Verkehrsträgern Schiene und Straße gegenüber ein relativ langsames Verkehrsmittel.

Im allgemeinen wird dem Verkehr die Aufgabe gestellt, den Raum mit einem Minimum an Zeit und Kosten zu überwinden. Wenn es dabei gilt, Verkehrsbedürfnisse zu befriedigen, bei denen die Beschleunigung der Transportdurchführung so hoch bewertet wird, daß man bereit ist, das Zeitminimum unter Inkaufnahme erhöhter Kosten zu erreichen, scheidet die Binnenschiffahrt aus. Sie bietet sich dagegen um so mehr an, je mehr es der verladenden Wirtschaft auf das Kostenminimum ankommt und das Zeitmoment bei guter Bevorratung und bei Disposition auf lange Sicht eine relativ untergeordnete Rolle spielt. Es gibt Fälle, in denen der Wirtschaft sogar an einer möglichst langsamen Beförderung gelegen ist, wo das Schiff während der Reise ein schwimmendes Lager darstellt, in dem die Ware ohne besondere Lagerkosten zu verursachen während der Reise sicher aufbewahrt ist. Überall ferner, wo es in der Produktion oder in den Seehäfen große Verkehrsstöße und Verkehrszusammenballungen aufzufangen oder zu entwirren gilt, wird von der Wirtschaft die langsame Binnenschiffahrt mit ihren großen Transportgefäßen und ihren langen Lade- und Löschriften als elastisches Glied in dem Transportmechanismus bevorzugt. In allen diesen Fällen kann die Binnenschiffahrt dank ihrer arteiligen Bedingungen mit niedrigen Kosten arbeiten und deshalb die billigste Beförderungsart für die Wirtschaft sein.

Die arteiligen Bedingungen der Binnenschiffahrt im Verhältnis zu denen der anderen Verkehrsträger sind die folgenden:

Beim Binnenschiff ist das Verhältnis zwischen Nutzlast zu Totlast am günstigsten. Das Binnenschiff erfordert den geringsten Kapitalaufwand und die geringsten Unterhaltungskosten je Ladungseinheit bei erheblich höherer Lebensdauer. Die Binnenschiffahrt hat den geringsten Brennstoffverbrauch je Leistungseinheit wegen der geringsten Reibungswiderstände der Schiffsgefäße im Wasser und der besonders günstigen Ausnutzung der Zugkraft. Ebenso ist der Personalaufwand im Schiffsverkehr am geringsten. Schließlich kann auf vergleichbaren Strecken die Binnenschiffahrt überwiegend mit geringeren Wegekosten je Leistungseinheit infolge der geringeren Kapitalintensität des Fahrweges und seiner niedrigen Kosten für Unterhaltung und Erneuerung rechnen. (5) (2) (4)

#### 2. Die Verbesserung der Einsatzmöglichkeit der Binnenschiffahrt durch Rationalisierung, Typisierung und Klassifizierung sowie durch den Bau internationaler Verbindungen zwischen den nationalen Wasserstraßennetzen

Je stärker sich ein Land industriell entwickelt, je intensiver seine Handelsbeziehungen werden und je mehr sich der Produktionsprozeß in der Industrie differenziert, um so größer wird der Bedarf an Massengütern und an Transportleistungen. Es ist daher nicht

verwunderlich, daß allenthalben in der Welt — besonders aber bei den Ländern, deren industrielle Entwicklung rasche Fortschritte macht — dem Ausbau von Wasserstraßen und der Entwicklung der Binnenschifffahrt erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet wird. (6) So sind z. B. in den letzten Jahrzehnten in den Vereinigten Staaten von Amerika große Aufwendungen für den Ausbau und die Verbesserung künstlicher Wasserstraßen und in gleicher Weise für Flußregulierungsarbeiten gemacht worden. Insgesamt verfügen die Vereinigten Staaten heute über 28 950 Meilen ausgebauter Wasserwege. Der Verkehr auf diesen Wasserstraßen ist enorm gestiegen, nämlich von rd. 96 Md. t-Meilen in 1939 auf 217 Md. t-Meilen in 1955. Diese 217 Md. t-Meilen stellten aber nur 28 % der Güterbeförderung der Eisenbahn dar, d. h. also, die Bahnen erfüllen nach wie vor eine gewaltige Aufgabe und werden dies auch in Zukunft tun.

Rußland hat von 1913 bis 1956 die Länge seiner schiffbaren Flüsse und Kanäle von 64 600 km auf 132 300 km verdoppelt. Die gewaltigen Anstrengungen auf diesem Gebiet sowohl im europäischen wie im asiatischen Teil dieses Reiches sind bekannt.

Die Länge des Wasserstraßennetzes in der Bundesrepublik Deutschland beträgt 4300 km. Die Bundesbahn verfügt dagegen über ein Schienennetz von 30 500 km und der Kraftwagen über ein Straßennetz (einschl. der Landstraßen 2. Ordnung) von 131 500 km. Das sind große Unterschiede. Die Leistungen hingegen, die auf diesen Verkehrswegen erbracht werden, verhalten sich völlig anders.

Im Jahre 1959 wurden von den 3 Verkehrsträgern Binnenschifffahrt, Schiene und Straße insgesamt 113,506 Milliarden tkm an Verkehrsleistungen vollbracht. Davon leisteten	
die Binnenschifffahrt	33,098 Milliarden tkm = 29,2 %
die Bundesbahn	59,856 Milliarden tkm = 52,7 %
der gewerbliche Güterfernverkehr	
einschl. Werkfernverkehr	20,552 Milliarden tkm = 18,1 %

Fast ein Drittel der gesamten Verkehrsleistung entfällt somit auf die Binnenschifffahrt, die mehr als die Hälfte der Bundesbahn und fast das Doppelte des Kraftwagens im Fernverkehr leistete.

Wegen der geringeren Gesamtlänge der Binnenschifffahrtstraßen ist die durchschnittliche Verkehrsdichte je Streckeneinheit des Verkehrsnetzes im Güterverkehr auf den Binnenschifffahrtstraßen mindestens 3,5mal so hoch wie bei der Bundesbahn. (1)

Dieser Aufschwung und diese großen Verkehrsleistungen wurden nur möglich, weil man es im Wasserstraßenbau und bei der Binnenschifffahrt verstanden hat, sich den wachsenden Anforderungen der Wirtschaft anzupassen.

Längst hat die Binnenschifffahrt den Zustand überwunden, daß sie sich in ihren Schiffsgefäßen und Verkehrsbeziehungen auf bestimmte Flußgebiete beschränkt. Durch die Schaffung zusammenhängender Wasserstraßennetze konnte sie ihre Transportentfernungen erheblich vergrößern. Die Verbesserung des Ausbauzustandes der Wasserstraßen gestattete ihr ferner den Einsatz größerer Transportgefäße. Dadurch konnte den für die Wirtschaftlichkeit des Binnenschifffahrtsverkehrs unerläßlichen Voraussetzungen entsprochen werden: Massenhaftigkeit des Verkehrs und ausreichende Transportentfernung.

Nach dem zweiten Weltkrieg ist ferner bei der Schifffahrt im Zuge der Motorisierung zu dem Schleppkahn in zunehmendem Maße der Selbstfahrer getreten. (7) Dadurch stieg z. B. die spezifische jährliche Verkehrsleistung der deutschen Binnenflotte in der Zeit von 1927 bis 1957 von 2594 tkm je t Tragfähigkeit auf annähernd 5000 tkm je t Tragfähigkeit, sie hat sich also im Laufe dieser Zeit verdoppelt. (2) Gleichzeitig konzentriert sich die Binnenschifffahrt bei ihren Neubauten auf wenige Schiffstypen, die den Fahrbedingungen der Wasserstraßen möglichst günstig angepaßt sind. Neuerdings beginnt

sich auf den europäischen Wasserstraßen auch die Schubschiffahrt zu entwickeln, die in Amerika und Rußland schon seit langem angewendet wird. Mit der Einführung der Schubschiffahrt bzw. des schiebenden Selbstfahrers können weitere Rationalisierungserfolge erreicht werden: Eine Verminderung der Besatzungsstärke bei Verbesserung der sozialen Bedingungen, verminderter Kraftstoffverbrauch, bessere Manövrierfähigkeit und im Zusammenhang mit Radar die Einführung der Nachtschiffahrt. Die Unabhängigkeit des Schubbootes von den Leichtern gestattet es, das Schubboot wirtschaftlicher auszunutzen und die Verladerschaft individueller zu bedienen. Unter entsprechenden Bedingungen ist daher die Schubschiffahrt geeignet, die Produktivität der Binnenschiffahrt zu erhöhen und die Selbstkosten zu senken. Diejenigen Länder, in denen sich eine organisierte Frachtschiffahrt neu entwickeln soll, sollten daher bei Vorhandensein entsprechender Bedingungen den schiebenden Selbstfahrer oder die Schubschiffahrt mit berücksichtigen.

Ebenso wie sich die Binnenschiffahrt auf diese Weise durch Rationalisierung und Typisierung der Entwicklung im Verkehrswesen anzupassen vermochte, konnten auch auf dem Gebiete des Wasserstraßenbaues in Europa in den letzten Jahren große Fortschritte im Hinblick auf die Schaffung eines nach einheitlichen Grundsätzen ausgebauten Wasserstraßennetzes erzielt werden. Die Konferenz der Europäischen Verkehrsminister hat hierzu eine Klasseneinteilung der Wasserstraßen durchgeführt und Mindestnormen für den künftigen Ausbau von Wasserstraßen von europäischem Interesse beschlossen. (8) Außerdem hat diese Konferenz eine Liste von 12 Wasserstraßenprojekten aufgestellt, deren Verwirklichung als im europäischen Interesse gelegen bezeichnet wurde.

Mit diesen Maßnahmen wurden zum ersten Male in der Geschichte der europäischen Wasserstraßen international anerkannte einheitliche Grundsätze für diese Wasserstraßen aufgestellt. Im Zusammenhang mit der Festlegung bestimmter Schiffstypen ist damit die Möglichkeit geboten, ein nach einheitlichen Grundsätzen ausgebautes europäisches Wasserstraßennetz zu entwickeln, das von Schiffsgefäßen befahren wird, die den dadurch gebotenen Bedingungen des Fahrweges wirtschaftlich möglichst günstig angepaßt sind.

Bei den 12 Projekten von europäischem Interesse handelt es sich größtenteils um die noch fehlenden Verbindungen zwischen den Wasserstraßennetzen der westeuropäischen Länder und zwar insbesondere um die Verbindung zwischen den Stromgebieten des Rheins, der Rhone und der Donau. Dieses Netz der europäischen Wasserstraßen würde die wichtigsten Rohstoff- und Industriegebiete, die Seehäfen und die Zentren des Konsums miteinander verbinden und jenen internationalen Charakter erhalten, der im Interesse eines vereinigten europäischen Wirtschaftsgebietes für erforderlich gehalten wird. Auch bei der Wirtschaftskommission für Europa sind Verhandlungen darüber eingeleitet worden, unter Anwendung der gleichen Prinzipien die osteuropäischen Wasserstraßen zu entwickeln und ebenfalls an das westeuropäische Netz anzuschließen.

Mit der Verwirklichung auch nur eines Teiles dieser Projekte würden sich der Binnenschiffahrt abermals eine gewaltige Erweiterung ihres Wegenetzes und die Bedienung neuer Transportverbindungen für Massengüter bieten. Dies würde erneut zu einem erheblichen Aufschwung ihrer Transportleistungen führen und ihre Produktivität weiterhin verbessern.

Aber selbst ohne die Verwirklichung dieser Projekte werden der Binnenschiffahrt für die nächste Zukunft günstige Prognosen gestellt. (9)

### *3. Die ökonomischen Grenzen der Binnenschiffahrt und des Wasserstraßenbaues*

Mit den Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Einsatz der Binnenschiffahrt werden gleichzeitig auch deren ökonomische Grenzen angedeutet.

Die Massenhaftigkeit führt bei den hohen, vom Verkehrsumfang unabhängigen fixen Kosten zur Ausnutzung der Kostendegression. Nur bei Massengütern fallen so große Mengen an, daß die Kapazität der Schiffsgefäße ausgenutzt wird. Bei zu geringer Verkehrsdichte ist die Kostenverteilung auf die Leistungseinheit dagegen zu ungünstig. Mit zunehmender Ausnutzung sinken jedoch die dem Einzeltransport anzulastenden überwiegend festen Kosten. Daher können die Frachten bei gleicher Rentabilität mit jeder Steigerung des Verkehrs ermäßigt werden. Dies wirkt sich günstig auf die Nachfrage nach massenhaft anfallenden Gütern aus, weil diese Massengüter wegen ihres niedrigen Preises je Mengeneinheit, also ihres hohen Frachtkostenanteils am Preis des Bestimmungsortes, besonders auf die Höhe der Transportpreise reagieren.

Zu dieser Fixkostenstruktur und der damit verbundenen starken Kostendegression des eigentlichen Schiffahrtsbetriebes kommt nun noch die Fixkostenstruktur der Binnenschiffahrtstraße als Verkehrsweg hinzu. Die Kosten des Betriebes, der Unterhaltung und Erneuerung der Wasserstraßen sowie die Kosten der Kapitalverzinsung sind zu einem ganz erheblichen Teil unabhängig von der Ausnutzung der Wasserstraße. Der Anteil der fixen Kosten und damit die Kostendegression der Wasserstraße ist sehr groß. Nur bei hoher Verkehrsfrequenz kommt wegen dieser doppelten Kostendegression die Überlegenheit der Binnenschiffahrt zur Geltung.

Zur vollen Wirkung kommt diese ökonomische Überlegenheit gegenüber anderen Verkehrsmitteln, wenn zur Massenhaftigkeit noch die zweite Voraussetzung, die ausreichende Transportentfernung, gegeben ist. Diese macht die Umlegung der relativ hohen, von der Transportweise unabhängigen Kosten der Be- und Entladung sowie der Transportvorbereitung auf möglichst viele Leistungseinheiten (tkm) möglich. Sowohl die Kosten des Binnenschiffahrtsbetriebes als auch die Wegekosten sinken bei gegebenen Anlagen nicht nur mit zunehmender Verkehrsdichte, sondern auch mit zunehmender Entfernung. Die Kosten werden auf die Leistungseinheit bezogen immer geringer, je größer die Transportentfernung ist. Die umladefreie Verlängerung der Transportwege der Binnenschiffahrt wirkt sich daher zu Gunsten des ökonomischen Einsatzes der Binnenschiffahrt aus, sei es nun, daß diese Verlängerung der Transportwege durch die Kanalisierung der Oberläufe der Flüsse oder durch den Bau von künstlichen Wasserstraßen als Anschluß- und Verbindungsstrecken zu den natürlichen Wasserstraßen als Anschluß- und Verbindungsstrecken zu den natürlichen Wasserstraßen erfolgt. Besonders günstig würde sich daher die Verwirklichung internationaler Projekte auswirken, die die Verbindung der nationalen Wasserstraßennetze zu einem zusammenhängenden Netz internationaler Wasserstraßen zum Ziele haben.

#### *4. Der Einfluß von Rohrleitungen und Atomenergie auf die Verkehrsleistungen der Binnenschiffahrt*

In jüngster Zeit wird in der verkehrspolitischen Diskussion die Frage erörtert, ob die mit dem Bau von Rohrleitungen oder der Entwicklung von Atomkraftwerken verbundenen strukturellen Veränderungen in der Nachfrage nach Massengütern die Entwicklung der Verkehrsleistungen der Binnenschiffahrt ungünstig beeinflussen könnten. Eingehende Untersuchungen haben jedoch gezeigt, daß sich dadurch zwar in der Zusammensetzung der von der Binnenschiffahrt zu befördernden Güter möglicherweise gewisse Änderungen ergeben könnten, das Güteraufkommen insgesamt aber nicht abnehmen, sondern im Gegenteil weiterhin zunehmen dürfte. Bei kluger Organisation sollte es der Binnenschiffahrt dabei auch möglich sein, sich der Veränderung der Verhältnisse anzupassen und einen entsprechenden Ausgleich zu verschaffen.

Gerade bei der Beurteilung der mit diesen Problemen zusammenhängenden Verhältnisse zeigt es sich wieder, daß eine statische Betrachtungsweise leicht zu falschen Schlußfolgerungen führen kann, weil es sich hier um einen dynamischen Wirtschaftsprozeß

handelt. Es spricht manches dafür, daß die Entwicklung ähnlich verlaufen wird, wie in den zwanziger Jahren, als die großen Überlandleitungen und Ferngasleitungen gebaut wurden und man um das Verkehrsgut der Massengutverkehrsträger bangte. Genau das Gegenteil ist eingetreten. Im Zuge der wirtschaftlichen Weiterentwicklung stieg die Nachfrage nach Massengutverkehrsleistungen. In diesem Zusammenhang ist das Ergebnis der Untersuchungen des Ifo-Instituts beachtlich. (9) Unter Berücksichtigung der Pipeline-Entwicklung kommt dieses Institut zu dem Ergebnis, daß die Transportleistung der drei Binnenverkehrsträger auch in Zukunft um jährlich mehr als 2% zunehmen wird. Dabei wird sich interessanterweise der Anteil der Binnenschifffahrt am gesamten Transportvolumen noch vergrößern.

Zweifellos ist der Transport von Mineralölen durch Rohrleitungen jeder anderen binnenländischen Transportart dieses Gutes wirtschaftlich überlegen. Die Binnenschifffahrt wird daher in absehbarer Zeit den größten Teil der Rohöltransporte von den Seehäfen zu den Raffinerien verlieren. Andererseits werden die Transportmengen an für den Pipelinetransport weniger geeigneter sog. „weißer Ware“ erheblich zunehmen und wegen des wahrscheinlich ständig steigenden Mineralölbedarfs dadurch einen gewissen Ausgleich schaffen.

Nach bisher durchgeführten Untersuchungen wird ferner der Bau von Atomkraftwerken in absehbarer Zeit keinen Einfluß auf die Energieerzeugung aus den klassischen Energieträgern ausüben und somit insbesondere nicht zu einer Verminderung der Kohlentransporte führen. Vielmehr wird sich die Atomenergie erst langsam entwickeln. (10) Außerdem ist zu bedenken, daß nur ein verhältnismäßig geringer Teil der transportierten Kohlenmengen zur Erzeugung elektrischer Energie in den an Wasserstraßen gelegenen Dampfkraftwerken benötigt wird, der weitaus größte Teil jedoch für die Haushalte, die Gaswerke, den industriellen Produktionsprozeß und für die chemische Industrie auch weiterhin unentbehrlich ist.

Mit der raschen Steigerung der Einfuhr an Mineralölen und der noch immer stetig wachsenden Zunahme des Energiebedarfs wird aber eine weitere Steigerung der industriellen Produktion Hand in Hand gehen. In der Intensivierungsperiode der Weltwirtschaft, in der wir uns jetzt befinden, wird daher auch in Zukunft die Dichte des Verkehrs an Massengütern zunehmen. Damit treten zu den Relationen, die wegen ihrer schon vorher erreichten Verkehrsdichte für den Wasserstraßenverkehr bereits reif waren, neue Relationen, die nun in eine solche Verkehrsdichte hineinwachsen, daß sie nach dem Ausbau von Binnenschifffahrtstraßen verlangen und diesen ökonomisch auch rechtfertigen. Es wäre daher gänzlich verfehlt, auf Grund der sicherlich großen Zukunftsbedeutung der Atomenergie und der Errichtung von Pipelines die weitere Entwicklung der Binnenschifffahrtstraßen zu vernachlässigen. Der strukturelle Wirtschaftsaufstieg wird vielmehr von einem Wachstum auch des Verkehrsbedarfs, und insbesondere des Verkehrsbedarfs an Massengütern, begleitet sein, zu dessen Bewältigung erhöhte Anstrengungen, nicht zuletzt der Binnenschifffahrt selbst, geboten sind. (10)

#### IV. Die raumfüllende Kraft der Binnenschifffahrtstraßen

##### 1. Die Faktoren der raumfüllenden Kraft der Binnenschifffahrtstraßen

###### a) Der Verkehr

Ihren arteilgenen Bedingungen entsprechend ist der günstigste Boden für den wirtschaftlichen Einsatz der Binnenschifffahrt überall dort zu finden, wo es gilt, Verkehrsspannungen für den Transport von Massengütern auszugleichen. Diese Spannungen kön-

nen offen zutage liegen wie z. B. in den Verkehrsrelationen zwischen den Seehäfen und den Agglomerationszentren der Industrie und des Konsums. Hier entfaltet die Binnenschifffahrt ihre volle Stärke, auch wenn sie dabei — den natürlichen Gegebenheiten entsprechend — im Gegensatz zu Schiene und Straße auf einen Linienverkehr und auf die Bedienung nur einer verhältnismäßig geringen Anzahl von Plätzen angewiesen ist.

Verkehrsspannungen für Massengüter können aber auch latent oder nur in Ansatzpunkten vorhanden sein. Werden Gebiete dieser Art durch den Bau von Binnenschiffahrtstraßen dem Binnenschiffsverkehr erschlossen, dann ist ein plötzliches Aufbrechen dieser Spannungen zu beobachten. Diese Erscheinung ist bei allen bisher in der Bundesrepublik Deutschland gebauten Binnenschiffahrtstraßen immer wieder beobachtet worden. Die Folge davon ist, daß nach der Fertigstellung neuer Großschiffahrtstraßen — oder auch nur von Teilstrecken — jedes Mal die tatsächlich eingetretene Verkehrsentwicklung die Vorausschätzungen um ein Mehrfaches übertroffen hat. Dabei sind neue Agglomerationszentren industrieller Entwicklung entstanden: Der Industrieraum um Frankfurt a. M. durch die Kanalisierung des Untermains und das Industriegebiet bei Peine und Salzgitter durch den Mittellandkanal sind hierfür die besten Beispiele. Ebenso aber beobachten wir, daß der gesamte der Großschiffahrt nunmehr geöffnete Raum erst dank dieser neuen Verkehrsmöglichkeit der industriellen Besiedlung erschlossen wurde. So sind z. B. nach der Fertigstellung der Neckarkanalisation auf der Strecke zwischen Mannheim und Stuttgart außerhalb der großen Häfen Heilbronn und Stuttgart in kurzer Zeit 35 neue Umschlagstellen entstanden, die zusammen einen Verkehr aufweisen, der fast dem des Hafens Heilbronn entspricht. Ebenso beobachten wir am Main auf der 75 km langen Flußstrecke Würzburg—Schweinfurt, die erst vor kurzem für die Großschiffahrt eröffnet wurde, die Errichtung von 49 Umschlagstellen, die vorher nicht vorhanden waren. Diese Erscheinung ist in Gebieten zu beobachten, die durch Schiene und Straße bereits voll erschlossen waren. Trotzdem bedurfte es erst der Binnenschiffahrtstraße, diese latent vorhandenen Ansatzpunkte einer neuen industriellen Entwicklung zur Entfaltung zu bringen.

So wird eine neue Binnenschiffahrtstraße sehr schnell zu einem untrennbaren Bestandteil der von ihr berührten Landschaft. Als Beispiele in der Bundesrepublik Deutschland sei für Kanäle nur auf den Rhein-Herne-Kanal oder den Dortmund-Ems-Kanal hingewiesen und für Flüsse auf Neckar und Main. Auch im Ausland ließen sich für diese immer wieder beobachtete Entwicklung zahlreiche Beispiele anführen.

#### b) Die Wasserwirtschaft

Trotz seiner großen Bedeutung stellt der Binnenschiffsverkehr beim Bau oder Ausbau von Binnenschiffahrtstraßen nicht den einzigen Faktor der raumbildenden Kraft der Wasserstraße dar.

Einen zweiten — außerverkehrlichen — Faktor bildet die mit dem Ausbau der Wasserstraße untrennbar verbundene Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse. Jede mit dem Ausbau eines Flusses oder mit dem Bau von Kanälen verbundene Maßnahme beeinflusst die Grundwasserstände der Tallandschaft und verbessert die Möglichkeiten zur Wasserentnahme für Landwirtschaft, Industrie und Siedlungen. Der stärkste Eingriff in die Grundwasserverhältnisse läßt sich dabei durch die Kanalisierung eines Flusses erreichen. Durch die Stauhaltungen können die Grundwasserstände völlig beherrscht werden. Fast alle frei fließenden Flüsse haben die Tendenz, sich einzutiefen (Erosionserscheinungen). Ein entsprechendes Absinken der Grundwasserstände ist die Folge. Diese Erscheinung kann so stark werden, daß schon deshalb allein der Einbau von Stauhaltungen erforderlich wird. Gleichzeitig bietet eine Flußkanalisierung die Möglichkeit einer entscheidenden Verbesserung der Hochwasserabflußverhältnisse. So wurden

z. B. durch die Neckarkanalisation rd. 20 000 000 m<sup>2</sup> Land vor Überschwemmung geschützt, einer besseren Ertragsfähigkeit zugeführt und für Industrie- und Wohnsiedlungen verwendbar gemacht. (11)

Mit der Vergleichmäßigung der Wasserstände durch Regulierung, mit der Errichtung von Stauhaltungen durch Kanalisation und mit dem Bau von Kanälen werden gleichzeitig die Möglichkeiten zur Wasserentnahme für die Landwirtschaft, sowie für die Wasserversorgung von Industrie und Siedlungen entscheidend verbessert. Diese Möglichkeiten zusammen mit dem Schutz vor Hochwasser verbessern die Standortbedingungen, insbesondere für die industrielle Besiedlung. Dabei wird die Wasserentnahme aus Kanälen von Städten und von der Industrie zu Gebrauchs- und Verbrauchszwecken besonders bevorzugt, weil in Kanäle kein Abwasser eingeleitet werden darf, das Kanalwasser daher verhältnismäßig sauber ist. So dienen drei Viertel des Speisungswassers des Rhein-Herne-Kanals der dortigen Industrie zur Wasserversorgung. Überhaupt stellen die westdeutschen Kanäle gleichzeitig die größte Wasserversorgungsanlage Deutschlands dar. Bei dem Bau neuer Kanäle wird diese Funktion von vornherein berücksichtigt, wie z. B. beim Kanal Bamberg—Nürnberg der Rhein-Main-Donau-Großschiffahrtstraße, dessen Bau geradezu die Voraussetzung für eine weitere industrielle Entwicklung des wasserarmen Nürnberger Raumes darstellt. (3)

Mit der Zunahme der Bevölkerungsdichte und der Industrialisierung wächst der Wasserbedarf weiterhin rasch an. Die Aufgabe der Flüsse und Kanäle als Wasserspender wird daher von Jahr zu Jahr wichtiger. Hierin liegt einer der Gründe, warum gerade in einer hochindustrialisierten und durch sonstige Verkehrsmittel bereits erschlossenen Landschaft die Bedeutung leistungsfähiger Wasserstraßen in zunehmendem Maße erkannt wird.

Diese Funktion der Binnenschiffahrtstraßen ist neben ihrer Verkehrsaufgabe von außerordentlich großer ökonomischer Bedeutung. Eisenbahn und Straße haben dem nichts Gleichartiges entgegenzusetzen. Dabei ist der zusätzliche Kostenaufwand zur Erfüllung dieser Funktion im allgemeinen sehr gering (z. B. beim Kanal Bamberg—Nürnberg etwa 10 % der Bausumme), sein ökonomischer Wert dagegen um ein Vielfaches höher.

Diese Verbesserung der Standortbedingungen als Folge wasserwirtschaftlicher Maßnahmen findet in einer Erhöhung der Grundstückspreise an der Wasserstraße ihren wirtschaftlichen Ausdruck. So belaufen sich z. B. die durch die Neckarkanalisation hervorgerufenen Wertsteigerungen der Grundstücke auf über 200 Millionen DM. (11) Mit dieser Wertsteigerung allein sind mehr als die halben Baukosten der Neckarkanalisation volkswirtschaftlich kompensiert.

Als eine Nebenwirkung im Zusammenhang mit der Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse ist ferner die Verbesserung des Landschaftsbildes zu betrachten. Wenn sie auch ökonomisch nicht erfaßbar ist, darf sie doch nicht unerwähnt bleiben.

### c) Die Energieerzeugung

Einen weiteren ökonomisch wichtigen Faktor der raumfüllenden Kraft der Binnenschiffahrtstraßen haben wir bei der Kanalisation von Flüssen in der damit verbundenen Möglichkeit der Energieerzeugung zu erblicken.

Früher beschränkte sich die Kraftwasserwirtschaft darauf, Wasserwerke an nicht schiffbaren Nebenflüssen zu errichten oder bei der Kanalisation von Flüssen im Interesse der Schifffahrt das Gefälle an den dabei errichteten Stauanlagen gewissermaßen als Nebenprodukt noch zur Energieerzeugung auszunutzen. Unabhängig von den Interessen der Schifffahrt, der bei großen Flüssen auch ohne den Einbau von Staustufen aus-

reichende Verkehrsmöglichkeiten geboten werden, besteht heute in der Welt die Tendenz, vielfach gerade bedeutende Flüsse (wie z. B. Wolga, Donau u. a., siehe Abschnitt II 2. c) durch Errichtung von Stauanlagen zur Energiegewinnung auszunutzen. Es ist ein Irrtum zu glauben, daß mit der Entwicklung der Atomenergie die Energieerzeugung aus Wasserkraft an Wert verlieren würde. Eine Sachverständigengruppe der OEEC kommt vielmehr bei der Untersuchung des Energiebedarfs Europas zu der Schlußfolgerung, daß „zusätzliche Anstrengungen der Nutzbarmachung noch nicht entwickelter Wasserkräfte“ gewidmet werden müßten. (12)

Dabei ist man heute auch bei Laufwasserkraftanlagen an Flüssen in zunehmendem Maße bestrebt, die aus Wasserkraft gewinnbare Energie zur Deckung von Bedarfsspitzen heranzuziehen und dadurch ihren Verkaufswert zu erhöhen. Aus diesem Grunde geht man verschiedentlich bereits dazu über, die Laufwasserkraftwerke bei niedrigen Wasserständen im Schwellbetrieb fahren zu lassen, wenn die Anlage von Kraftwerksketten diese Betriebsart gestattet. Die beste Methode der Stromveredelung aber bietet die Anlage von Pumpspeicherwerken, deren Entwicklung im Rahmen der modernen Energiewirtschaft unentbehrlich wird. An geographisch günstigen Stellen kann eine solche Anlage mit der Kanalisierung eines Flusses verbunden werden, wobei die Stauhaltung als Gegenbecken benutzt wird. Als Beispiel dafür sei das Pumpspeicherwerk bei Geesthacht genannt.

Unabhängig von den Interessen des Verkehrs gewinnt somit auch die Energieerzeugung beim Ausbau von Binnenschiffahrtstraßen im Zusammenhang mit der allgemeinen Entwicklung der Wirtschaft mehr und mehr an Bedeutung.

## 2. Das Ausmaß der raumfüllenden Kraft der Binnenschiffahrtstraßen

Auf dieser Vielseitigkeit der wirtschaftlichen Aufgaben beruht die raumfüllende Kraft der Wasserstraßen. Welchem der drei Aufgabenkreise — Verkehr, Wasserwirtschaft, Energieerzeugung — dabei im Verhältnis zueinander das größte Gewicht zukommt, ist sehr verschieden. (13) Es gibt Binnenschiffahrtstraßen, bei denen die Verkehrsaufgabe weitaus im Vordergrund steht, wie bei den westdeutschen Kanälen; bei anderen wiederum dominiert die Energieerzeugung, wobei die Verkehrsaufgabe zwar wichtig ist, aber doch mehr zurücktritt, wie dies beim Tennessee-Unternehmen der Fall ist. Aber fast überall fällt der allgemeinen Wasserwirtschaft ein erheblicher Anteil am Gesamtprojekt zu. Im großen und ganzen geht die Entwicklung dahin, daß die Bedeutung des Wasserstraßenverkehrs zwar zunimmt, aber die der anderen Funktionen der Wasserstraßen in noch höherem Grade wächst.

Mit dieser dreifachen Funktion bieten die Binnenschiffahrtstraßen der Industrie besonders günstige Standortbedingungen und rufen in der verschiedenartigsten Weise neue Wirtschaftstätigkeit hervor. Einige Beispiele aus der Bundesrepublik Deutschland mögen die wirtschaftliche Bedeutung der Wasserstraßen für eine Reihe wichtiger Industrien unterstreichen:

74 v. H. der Steinkohlenförderung des Bundesgebietes erbringen die sog. nassen Zechen, d. h. die Zechen mit Wasserstraßenanschluß. 75 v. H. der Gesamtstahlproduktion werden in Hütten erzeugt, die an Wasserstraßen liegen. Besonders deutlich zeigt sich das Zusammenwirken der verschiedenen Vorteile der Wasserstraße für die Industriebelegung in der Ansiedlung von Wärmekraftwerken, weil diese sowohl auf billige Brennstoffzufuhr als auch auf die Bereitstellung von großen Kühlwassermengen angewiesen sind. So verfügen die an Wasserstraßen errichteten Wärmekraftwerke über etwa ein Drittel der Wärmekraftwerksleistungen der Bundesrepublik Deutschland.

Ebenso bevorzugt die Großchemie bei ihrer Standortwahl leistungsfähige Wasserstraßen. Die gewaltigen Industrieanlagen am Rhein und am Main mögen hierfür als Beispiel genannt sein. Das Gleiche gilt für Mühlen und für die Zementindustrie.

Auch viele andere Industrien wie die Natursteinindustrie, die Kies- und Sandgewinnungsbetriebe, die Bims Kiesverarbeitenden Werke, die Gaswerke, der Fahrzeugbau, die metallverarbeitende Industrie, die Stahlbauwerke, die Zellstoff- und Papierindustrie, die Mälzereien und selbstverständlich die Werftindustrie siedeln sich mit Vorliebe an den Wasserstraßen an.

Ebenso ist die Entwicklung der Seehäfen weitgehend von einem leistungsfähigen Anschluß an das Binnenschiffahrtsnetz ihres Hinterlandes abhängig. Diese Tatsache übte schon früher — soweit die geographischen Verhältnisse dies gestatteten — auf den Ausbau der Binnenwasserstraßen einen entscheidenden Einfluß aus. Auch heute ist dieses Faktum unverändert gültig.

Führt die Wasserstraße durch Gebiete intensiver landwirtschaftlicher Nutzung, so entstehen an ihren Ufern Fabriken, die landwirtschaftliche Erzeugnisse wie z. B. Zuckerrüben und Milch verarbeiten. Ein gutes Beispiel hierfür ist der Main in Bayern. Die Landwirtschaft wird dadurch erheblich gefördert.

Es ist daher auch kein Wunder, daß die Zahl der Erwerbstätigen je Quadratkilometer in den an Wasserstraßen gelegenen Kreisen wesentlich größer ist als in den übrigen Kreisen. Nach einer statistischen Arbeit des Ifo-Instituts für Wirtschaftsforschung, München, zur „industriellen Struktur der Bundesrepublik, der Bundesländer und zugehörigen Stadt- und Landkreise mit und ohne Wasserstraßenanschluß, abgestellt auf Industrieumsätze, Industriebeschäftigte und Fläche im September 1955“ werden an den Wasserstraßen je Quadratkilometer in der Industrie 2,7 mal so viel Personen beschäftigt wie in den übrigen Kreisen. Die Industrieumsätze liegen sogar 3,8 mal so hoch. Außerdem zeigt es sich noch, daß an den Wasserstraßen auf den einzelnen Beschäftigten im Durchschnitt ein wesentlich höherer Umsatz und somit auf den einzelnen Arbeitsplatz auch eine erheblich höhere Produktion entfällt als in den übrigen Gebieten. Weiterhin wird nachgewiesen, daß sich diese Wirtschaftsbelebung an den Kanälen und an den kanalisierten Flüssen in fast der gleichen Weise bemerkbar macht wie bei der Gesamtheit aller Großschiffahrtsstraßen. Schließlich zeigt die Statistik gerade für Gebiete mit überwiegender Fertigwarenindustrie, wie z. B. Hessen und Baden-Württemberg, die hohe wirtschaftsbelebende Kraft der Wasserstraßen.

### *3. Die wirtschaftsbelebende Kraft der Binnenschiffahrtsstraßen als Folge der Multiplikatorwirkung der einzelnen Faktoren*

Aus diesen Gründen ist es kein Zufall, daß alle 23 Großstädte der Bundesrepublik Deutschland (einschl. Berlin) mit mindestens 200 000 Einwohnern, mit alleiniger Ausnahme von München, Nürnberg, Wuppertal und Augsburg, an Binnenschiffahrtsstraßen liegen. (14)

Im Zusammenhang mit der Wirtschaftsbelebung durch Binnenschiffahrtsstraßen steht die bevölkerungspolitisch wichtige Erfahrungstatsache, daß die Binnenschiffahrtsstraßen einen erheblichen Beitrag zum teilweisen Ausgleich der einseitigen Ballungen in großen Industriegebieten leisten. (14) Sie lassen entfernt von den zentralen Schwerpunkten der gewerblichen Gütererzeugung zahlreiche kleinere und auch größere Betriebe an ihren Ufern entstehen oder bestehende sich besser entwickeln; sie verlagern auf diese Weise die Gewichte der Produktion und des Konsums und erschließen einen gegenüber dem früheren Zustand weit vergrößerten Raum einer intensiven Nutzung (hierzu siehe auch Abschnitt IV 1. a)). Dadurch werden Agglomerationspunkte abseits der großen industriell-

len Kerngebiete und doch in enger Verbindung mit diesen geschaffen. Die Binnenschiffahrtstraßen üben damit eine kräftige dezentralisierende Wirkung aus.

Die wirtschaftsbelebende Kraft der Binnenschiffahrtstraße beruht weiterhin darauf, daß sich ihre verschiedenartigen Nutzungsmöglichkeiten den jeweiligen Bedürfnissen der Wirtschaft elastisch anpassen lassen. Ein zutreffendes Bild über die wirtschaftliche Bedeutung der Wasserstraßen in der heutigen Zeit gewinnt man jedoch erst dann, wenn man die Förderung des Verkehrs, der Elektrizitätsgewinnung und der Wasserwirtschaft nicht für sich getrennt betrachtet oder sich gar auf die Errechnung der Frachtersparnisse der betreffenden Wasserstraße gegenüber anderen Verkehrswegen, der jährlich erzeugten Kilowattstunden und der dem betreffenden Gebiete zur Verfügung gestellten Wassermengen beschränkt. Auch das ist wertvoll. Volkswirtschaftlich noch viel wichtiger aber ist die ökonomische Belebung, welche von der Wasserstraße dank ihrer „Mehrzweckhaftigkeit“ ausgeht und durch das Zusammenwirken der vorgenannten drei Gestaltungsfaktoren nicht nur kumulativ, sondern auch progressiv vervielfältigt wird. Die verkehrs-, wasser- und energiewirtschaftlichen Faktoren dürfen also nicht nur getrennt, müssen vielmehr, und zwar hauptsächlich, in ihrem Zusammenspiel betrachtet werden. Auf der dabei zutage tretenden Multiplikatorwirkung der einzelnen Faktoren beruht die volle raumfüllende Kraft der Wasserstraßen. (13) Erst dadurch wird die dynamische Kraft ganz erkennbar, die den Wasserläufen von Natur aus innewohnt und die in gleicher Weise ihre Wandlungsfähigkeit für die Benutzung durch den Menschen wie ihre Unwandelbarkeit als Naturphänomen bestimmt.

## V. Rechnerischer Nachweis der Wirtschaftlichkeit des Baues neuer oder der Verbesserung bestehender Binnenschiffahrtstraßen

### 1. Allgemeines

In den vorstehenden Ausführungen wurde dargelegt, welche ökonomischen Wirkungen berücksichtigt werden müssen, wenn man ein Wasserstraßenprojekt wirtschaftlich rechtfertigen will. Wirtschaftswissenschaftliche Untersuchungen können sich jedoch mit allgemeinen Feststellungen nicht begnügen, sie müssen vielmehr durch Berechnungen untermauert werden. Jeder Einzelfall wird dabei anders gelagert sein. Im Folgenden kann daher nur auf die mit der Durchführung solcher Berechnungen verbundene Problematik kurz eingegangen werden.

Man muß zunächst grundsätzlich zwischen der volkswirtschaftlichen Produktivität und der betriebswirtschaftlichen Rentabilität unterscheiden. Es gibt Investitionen, die betriebswirtschaftlich betrachtet rentabel, aber volkswirtschaftlich nicht vertretbar sind, wie z. B. Raubbau an Bodenschätzen. Umgekehrt gibt es Investitionen, die betriebswirtschaftlich betrachtet Zuschüsse erfordern, aber volkswirtschaftlich großen Nutzen bringen, ja sogar lebensnotwendig sind, wie z. B. die Versorgung von Großstädten mit Trinkwasser, der Bau von Deichen etc. Insbesondere auf dem Gebiete des Verkehrs hat man schon immer große Investitionen lediglich unter dem Blickwinkel der volkswirtschaftlichen Produktivität vorgenommen, ohne eine betriebswirtschaftliche Rentabilität zu fordern. Dies ist heute nicht anders als früher.

Am wünschenswertesten sind selbstverständlich Investitionen, die nicht nur volkswirtschaftlich produktiv sind, sondern auch noch betriebswirtschaftlich rentabel oder zum mindesten ohne Verlust arbeiten. (14) Entscheidend über Wert und Unwert jeglicher der Produktion im weiteren Sinne des Wortes dienenden Investitionen bleibt aber doch die Bejahung der Frage, ob sie der Volkswirtschaft von Nutzen sind. Deshalb soll zunächst auf die Errechnung der volkswirtschaftlichen Produktivität näher eingegangen werden.

## 2. Volkswirtschaftliche Produktivität

Für die Berechnung der volkswirtschaftlichen Produktivität einer Binnenschiffahrtstraße müssen folgende Tatbestände ermittelt werden:

Der Bauaufwand

Die durchschnittliche Frachtersparnis je geleisteten Tonnenkilometer (tkm)

Das wahrscheinliche Verkehrsaufkommen

Der Einfluß auf die Rentabilität anderer Verkehrsträger

Die Erhöhung der industriellen Umsätze

Die Ertragssteigerung der Landwirtschaft

Die Steigerung der Steuereinnahmen auf Grund der mit der Wirtschaftsbelebung verbundenen Erhöhung des Volksvermögens

Die Erträge aus der Energieerzeugung

Sonstige Einflüsse und Erträge.

Hierzu ist im einzelnen folgendes auszuführen:

Der Bauaufwand ist abhängig von den örtlichen Verhältnissen, den angewandten Baumethoden, der Art der Finanzierung und der Höhe der Bauzinsen. Auf Grund von Erfahrungen, die bei Bauausführungen in jüngster Zeit in der Bundesrepublik Deutschland gemacht wurden, sind nach dem Preisstand von 1958 etwa folgende mittlere Baukostenwerte (ohne Bauzinsen) anzusetzen:

Für die Niederwasserregulierung eines Flusses: 200 000 DM/km.

Für die Kanalisierung eines Flusses: 2,5 Millionen DM/km.

Für einen Kanal: 3—6 Millionen DM/km, je nach der Beschaffenheit des Geländes.

Daraus ist zu ersehen, daß die Niederwasserregulierung eines Flusses im Interesse der Verbesserung seiner Schiffbarkeit innerhalb eines auf Mittelwasser bereits regulierten Flußbettes außergewöhnlich geringe Kosten verursacht. Auch die Kosten einer Flußkanalisierung werden nicht höher, meist sogar niedriger sein als die Herstellungskosten für eine zweigleisige elektrifizierte Eisenbahnstrecke. Und ein moderner Schiffahrtskanal kostet mit allen Kunstbauten nicht mehr als eine moderne Autobahn in vergleichbarem Gelände.

Wenn auch die Frachten der Eisenbahn und der Binnenschiffahrt stets mehr oder weniger in Bewegung sind, bleiben die Frachtrelationen zwischen den einzelnen Verkehrswegen und damit auch die prozentualen Frachtvorteile erfahrungsgemäß aus kaufmännischen Wettbewerbserwägungen, die auch den unterschiedlichen Wert der Leistungen der verschiedenen Verkehrsträger berücksichtigen, ziemlich konstant. Die Frachtersparnisse für die wichtigsten Güterarten durch die neue Binnenschiffahrtstraße lassen sich daher meist aus diesen Relationen ermitteln.

Aus den Frachtvorteilen, die sich dabei für die einzelnen Güterarten ergeben, läßt sich der Einflußbereich des neuen Verkehrsweges auf die bisherigen Verkehrsmengen, ebenso aber auch der Einflußbereich für die Bildung neuen Verkehrs ermitteln, der durch die Förderung der industriellen und wirtschaftlichen Entwicklung infolge der Verbesserung der Standortbedingungen entstehen wird. Hierzu sind die in den Einflußbereichen vorhandenen Ansatzpunkte wirtschaftlicher Entwicklung sorgfältig zu prüfen.

Aus diesen Einflußbereichen läßt sich das wahrscheinliche Verkehrsaufkommen der wichtigsten Güterarten auf der neuen Binnenschiffahrtstraße berechnen. Wenn man dabei auch vorsichtig vorgehen soll, so konnte bei den Wasser-

straßen in der Bundesrepublik Deutschland doch die Erfahrung gemacht werden, daß die auf diese Weise ermittelten Verkehrsschätzungen in der Wirklichkeit sehr bald um ein Mehrfaches übertroffen wurden (siehe Abschnitt IV 1. a)).

Zweifellos beeinflußt der neue Schiffahrtsweg das Verkehrsaufkommen der bisher vorhandenen Verkehrsträger. Soweit dabei deren Rentabilität verändert wird, ist dies in der gleichen Weise wie oben zu ermitteln. Von interessierter Seite wird dabei immer nur von Einbußen gesprochen, die mit dem Bau einer neuen Wasserstraße verbunden seien. Hieraus wird die Forderung hergeleitet, daß Rentabilitätsverschlechterungen dem neuen Schiffahrtsweg anzulasten seien. Nach den Erfahrungen an ausgebauten Wasserstraßen hatten diese Wasserstraßen jedoch in aller Regel die Wirkung, neuen Verkehr zu erschließen, der durch den allgemeinen wirtschaftlichen Aufschwung im Einflußbereich der neuen Wasserstraße hervorgerufen wurde und auch den anderen Verkehrsträgern zugute kam. Es wäre daher nur folgerichtig, wenn man die damit verbundene Rentabilitätsverbesserung der anderen Verkehrsträger dem neuen Schiffahrtsweg ebenfalls gutschreiben würde.

Statistische Vergleiche über die Wirtschaftsbelebung ähnlicher Einflußbereiche bereits ausgeführter Wasserstraßen im Zusammenhang mit der Beurteilung der Ansatzpunkte der industriellen Entwicklung in dem zu untersuchenden Gebiet geben einen Anhalt für die voraussichtliche Erhöhung der industriellen Umsätze.

Ebenso kann aus der Verbesserung der Grundwasserverhältnisse im Einflußbereich der neuen oder ausgebauten Wasserstraße und der mit der neuen Wasserstraße geschaffenen Möglichkeit künstlicher Beregnung die voraussichtliche Ertragssteigerung der landwirtschaftlichen Erzeugung errechnet werden. (3)

Mit der Umsatzerhöhung der Industrie und der Landwirtschaft werden entsprechend auch das Volkseinkommen, die Steuerkraft und die Steuereinnahmen erhöht. Hieraus läßt sich auf Grund der Steuergesetze der jährliche Mehreingang an Umsatzsteuern, Besitz- und Verkehrssteuern, Gewerbesteuern und Einkommensteuern ermitteln. (14)

Sofern der Ausbau der Wasserstraße gleichzeitig die Möglichkeit zur Energieerzeugung bietet, ist deren jährlicher Ertrag in einer besonderen Rentabilitätsberechnung nachzuweisen.

Nach Durchführung aller dieser Berechnungen läßt sich nunmehr die volkswirtschaftliche Produktivität der neuen Binnenschiffahrtstraße dadurch ermitteln, daß man alle jährlichen Erträge zusammenzählt. Der dadurch erhaltene Jahresbetrag ist zu kapitalisieren. Überschreitet der auf diese Weise ermittelte Wert den Bauaufwand, dann ist damit die volkswirtschaftliche Produktivität des Gesamtprojektes erwiesen und gleichzeitig ihrer Höhe nach festgestellt.

Nach den obigen Ausführungen sind mit dem Ausbau von Wasserstraßen noch weitere Wirkungen und Nutzungsmöglichkeiten verbunden. Diese lassen sich jedoch zahlenmäßig nicht erfassen. Dazu ist insbesondere auf den Fall hinzuweisen, daß mit den Ausbaumaßnahmen gleichzeitig eine Regelung des Flußregimes im Interesse der Vorflut und des Hochwasserschutzes verbunden ist. Die Durchführung dieser dem allgemeinen Wohl dienenden Arbeiten ist eine Hoheitsaufgabe des Staates. Die dafür aufzuwendenden Kosten sind zu ermitteln und der in die vorstehende Berechnung der volkswirtschaftlichen Produktivität einzuführende Bauaufwand ist von vornherein um diesen Betrag zu vermindern. Es wird jedoch häufig sehr schwierig sein, den dafür aufzuwendenden Baukostenanteil festzustellen und zu eliminieren. Auf die dabei auftretende Problematik wird im folgenden Abschnitt näher eingegangen.

### 3. Betriebswirtschaftliche Rentabilität

#### a) Das Prinzip der Eigenwirtschaftlichkeit der Verkehrsträger

In der verkehrspolitischen Diskussion beginnt sich der Grundsatz der Eigenwirtschaftlichkeit der Verkehrsträger mehr und mehr durchzusetzen, (16) (17) d. h., daß die Verkehrsträger auch die Kosten ihrer Wege selbst aufzubringen haben. Für die Beurteilung der damit zusammenhängenden Verhältnisse sind die strukturellen Unterschiede zu beachten, die in dieser Hinsicht zwischen Eisenbahn, Straße und Wasserstraße bestehen. Im Gegensatz zur Eisenbahn haben Straße und Wasserstraße auf den Ausbau ihres Wegenetzes im allgemeinen wenig Einfluß. Deshalb bleibt umstritten, ob die Verkehrsträger zur Aufbringung der in ihre Wege investierten Kapitalien heranzuziehen sind. (6)

Auf jeden Fall jedoch ist für die Berechnung der betriebswirtschaftlichen Rentabilität des Baues einer neuen oder des Ausbaues einer bestehenden Binnenschiffahrtstraße ausschließlich das Globalprinzip anzuwenden, d. h. ein neues Projekt ist betriebswirtschaftlich gesehen dann rentabel, wenn es zu einer Verbesserung der Rentabilität des Gesamtnetzes beiträgt. Bei der Ermittlung der betriebswirtschaftlichen Rentabilität einer neuen Strecke sind daher ihre Wirkungen auf das Gesamtnetz zu berücksichtigen.

#### b) Die Jahreskosten

Ein Wasserstraßennetz ist in seiner Funktion als Verkehrsweg der Binnenschiffahrt dann rentabel, wenn die Jahreskosten, soweit sie der Binnenschiffahrt anzulasten sind, durch Jahreseinnahmen mindestens gedeckt werden.

Die Jahreskosten bestehen aus

1. den Jahreskosten für die Verzinsung des Anlagekapitals und
2. den Jahreskosten für Betrieb, Unterhaltung und Erneuerung.

Dabei sind die Erneuerungskosten gleich der Abschreibung im privatwirtschaftlichen Sinne, also streng genommen auch Kapitalkosten.

Eine Amortisation des Anlagekapitals wird dagegen nur dann verlangt werden können, wenn der Staat bereit sein dürfte, die Wasserstraßen in das Privateigentum der Binnenschiffahrt zu überführen und die verkehrspolitischen Möglichkeiten der Abgabepolitik einzuschränken oder auf diese ganz zu verzichten. Beides dürfte unwahrscheinlich sein.

#### c) Die Ermittlung des Anteils der Binnenschiffahrt an den Jahreskosten einer Wasserstraße und deren Deckung

Im Gegensatz zur Ermittlung der volkswirtschaftlichen Produktivität einer Wasserstraße kommt es bei dem Nachweis der betriebswirtschaftlichen Rentabilität seiner Eigenschaft als Verkehrsweg der Binnenschiffahrt entscheidend darauf an, den Anteil an den gesamten Jahreskosten möglichst zutreffend zu ermitteln, der der Binnenschiffahrt anzulasten ist.

Während jedoch Schiene und Straße einen Weg besitzen, der ausschließlich diesem Verkehr dient, liegt bei der Binnenschiffahrt die besondere Problematik für die Ermittlung der Wegekosten darin, daß sie einen Weg benutzt, der gleichzeitig noch mehrere andere außerverkehrliche Aufgaben zu erfüllen hat. Diese Tatsache macht das Problem der Wegekosten der Binnenschiffahrt den beiden anderen Verkehrsträgern gegenüber besonders kompliziert. (siehe Abschnitt IV)

Um die Gesamtkosten einer Wasserstraße auf die verschiedenen Interessen aufzuteilen, die mit ihrem Bau oder Ausbau gleichzeitig gefördert werden, besteht die Möglichkeit,

- a) das Veranlassungs- bzw. das Verursachungsprinzip oder
  - b) das Nutzungsprinzip
- anzuwenden.

Die bei der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung in der Bundesrepublik Deutschland hierüber durchgeführten Untersuchungen haben jedoch gezeigt, daß es bei Anwendung nur eines dieser Prinzipien nicht möglich ist, zu einer den wirklichen Verhältnissen nahekommenden möglichst gerechten Zuteilung der Wegekosten zu gelangen. (18) Man kann daher bei der Entscheidung über die Anwendung dieser Prinzipien nicht dogmatisch verfahren, muß vielmehr auf Grund von Erfahrungen die bei jedem Wasserlauf tatsächlich vorhandenen Verhältnisse berücksichtigen, um zu größtmöglicher Objektivität zu gelangen. Hierzu ist im einzelnen auf die angegebene Literatur zu verweisen.

Die auf diese Weise ermittelten anteiligen Jahreskosten der Binnenschifffahrt an der neuen Wasserstraße sind in die Jahreskosten des Gesamtnetzes einzuführen.

Wird der Grundsatz der Eigenwirtschaftlichkeit der Verkehrsträger bejaht, dann sind unter Beachtung des Globalprinzips diese Gesamtkosten durch Schifffahrtsabgaben zu decken. Dabei wird es sich zeigen, ob die zu erwartende Einnahmesteigerung an Schifffahrtsabgaben mindestens der Erhöhung der Jahreskosten durch den neuen Wasserweg entspricht, und zwar möglichst ohne Absenkung der Durchschnittseinnahmen je tkm in dem zusammenhängenden Wasserstraßennetz. Dadurch werden gleichzeitig der wirtschaftliche Einfluß der neuen Wasserstraße auf das Gesamtnetz erfaßt und die Auswirkungen der Verkehrsschwankungen in den einzelnen Jahren weitestgehend eliminiert. Ist dies der Fall, dann ist das neue Projekt auch im betriebswirtschaftlichen Sinne rentabel.

Die der Binnenschifffahrt nicht anzulastenden Jahreskosten wären durch entsprechende Abgaben der anderen Nutzer zu decken bzw. von der Allgemeinheit zu tragen, wenn es sich um Aufwendungen handelt, die im öffentlichen Interesse liegen.

#### 4. Die Binnenwasserstraße als wirtschaftliches Kuppelprodukt

Man kann jedoch bei der Beurteilung der wirtschaftlichen Rentabilität eines Wasserstraßenprojekts noch einen Schritt weitergehen, wenn man sich nicht darauf beschränkt, die einzelnen Interessen in ihrer Kostenstruktur für sich zu betrachten, sondern die Wasserstraße vielmehr in der gegenseitigen Verflechtung der Interessen als wirtschaftliches Kuppelprodukt ansieht. Dies wird regelmäßig dann der Fall sein, wenn es möglich ist, mit dem Ausbau der Wasserstraße im Interesse der Verbesserung ihrer Schifffahrt gleichzeitig außerverkehrliche Interessen in einem solchen Umfange zu fördern, daß daraus über die volle Kostendeckung hinaus noch Gewinne bei den außerverkehrlichen Nutzern der Wasserstraße entstehen. Hierfür ist in der Praxis die Kanalisierung von Flüssen am besten geeignet. Dabei ist es möglich, den Ausbau des Wasserlaufs zur Schifffahrtsstraße gleichzeitig mit der Errichtung von Wasserkraftanlagen zu verbinden. Wenn dabei die Wasserführung des Flusses so günstig ist, daß sich aus der Energieerzeugung Reingewinne erzielen lassen, dann sind diese Beträge dem Gesamtprojekt wieder zugute zu bringen, wenn man das Gesamtprojekt als wirtschaftliche Einheit betrachtet. Um diesen Grundsatz praktisch zu verwirklichen, hat man in verschiedenen Ländern Gesellschaften gegründet, denen man den Ausbau des Flusses zur Schifffahrtsstraße unter Überlassung der Ausnutzung der Wasserkräfte zur Auflage gemacht hat.

Die bedeutendste Gesellschaft dieser Art in der Bundesrepublik Deutschland ist die Rhein-Main-Donau AG. In Frankreich besteht als eine Gründung ähnlicher Art die Société Nationale du Rhône. Die größte Gesellschaft dieser Art in einem viel umfassenderen Sinne, doch auf dem gleichen Prinzip beruhend, ist die Tennessee-Valley-Authority in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß sich der Ministerrat der Europäischen Verkehrsminister-Konferenz mit diesen Problemen ebenfalls beschäftigt hat. Auf der Konferenz in Bern am 19./20. Oktober 1955 hat er Richtlinien für die Ausarbeitung von Wasserstraßenprojekten von europäischem Interesse angenommen, die von einer Sachverständigengruppe ausgearbeitet wurden und in denen alle oben behandelten Fragen angesprochen sind. (19)

## VI. Die Binnenschifffahrt im Wettbewerb mit den anderen Verkehrsträgern

Die Schiffsabgaben zur Deckung der auf die Binnenschifffahrt entfallenden Wegekosten sind ein Bestandteil der Binnenschiffsfrachten. Wenn man den Grundsatz der Eigenwirtschaftlichkeit der Verkehrsträger vertreten will, d. h. von der Binnenschifffahrt verlangen will, daß sie global durch Schiffsabgaben die auf sie entfallenden Wegekosten deckt, muß man ihr die Möglichkeit geben, Frachtsätze festzulegen, welche die vollen speziellen Kosten der entsprechenden Verkehrsverbindungen decken. Sie kann dies jedoch nur dann, wenn auch die anderen Verkehrsträger, mit denen sie im Wettbewerb steht, ebenfalls dazu angehalten werden, in Wettbewerbsrelationen mit der Binnenschifffahrt den Grundsatz der Deckung der vollen speziellen Selbstkosten bei der Frachtenbildung einzuhalten; denn es ist zu berücksichtigen, daß die Binnenschifffahrt auf Grund ihrer Abhängigkeit von den natürlichen Gegebenheiten nur wenige von der Natur begünstigte und besonders bedeutsame Verkehrsbeziehungen bedient. Außerdem besteht sie im Gegensatz zur Eisenbahn aus einer Vielzahl privatwirtschaftlicher Betriebe, die zudem noch untereinander im Wettbewerb stehen. Sie ist daher bei der Frachtenbildung viel stärker auf die volle Kostendeckung in den einzelnen Verkehrsverbindungen angewiesen, als dies bei Flächenverkehrsmitteln der Fall ist. Diese könnten in ihrem Gesamtnetz auf Strecken ausweichen, an denen sie keine Konkurrenz zu fürchten haben, wenn sie in denjenigen Strecken, in denen sie im Wettbewerb mit der Binnenschifffahrt liegen, zu Ausnahmetarifen greifen, in denen die gesamten speziellen Kosten der Relation nicht gedeckt werden. Eine solche Ausweichmöglichkeit ist bei der Binnenschifffahrt nicht vorhanden. Die Folge wäre daher ein ruinöser Wettbewerb aller Verkehrsträger, der letzten Endes niemanden Nutzen bringen kann. Da jedoch eine gesunde Verkehrswirtschaft im allgemeinen Interesse liegt und dazu alle drei Verkehrsträger nicht entbehrt werden können, vielmehr ihren arteigenen Bedingungen entsprechend einzusetzen sind, kann der Staat seine regelnde Hand nicht zurückziehen.

Im übrigen muß man sich bewußt bleiben, daß die Untersuchungen über die wirtschaftliche Rentabilität von Binnenschiffsstraßen im Rahmen verkehrswirtschaftlicher Untersuchungen nur ein Teilproblem behandeln.

Ein anderes Teilproblem ist z. B. die Untersuchung der verschiedenartigen Besteuerung der Verkehrsträger. Weiterhin sind bei einem ökonomischen Vergleich der Verkehrsträger alle die Unterschiede und Verschiedenheiten zu berücksichtigen, die mit der Gegenüberstellung von Staatsbetrieb und Privatbetrieb (d. h. mit dem Unterschied zwischen den Betrieben, deren finanzielle Sicherheit durch die Öffentliche Hand gewährleistet wird, und den Privatbetrieben, die im Gegensatz dazu gezwungen sind, ihr Risiko selbst zu tragen), mit den technischen und ökonomischen Verschiedenheiten der Trans-

portgefäße, Transportbedingungen und Marktverhältnisse, mit dem verschiedenartigen Verhältnis von Personen- zu Güterverkehr sowie mit den völlig unterschiedlichen Bedingungen im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit nur angedeutet sein können.

Zweifellos sind dazu die Ergebnisse der im Vorstehenden behandelten volks- und betriebswirtschaftlichen Überlegungen sehr wertvoll. Trotzdem bleibt letzten Endes der Entschluß, vorhandene Wasserläufe zu Binnenschiffahrtsstraßen auszubauen oder neue Binnenschiffahrtsstraßen anzulegen, ein verkehrspolitischer Entschluß des Staates, bei dem wegen der engen Verflechtung mit den vielseitigen Interessen der Allgemeinheit auch andere Gesichtspunkte als die der verkehrlichen Rentabilität berücksichtigt werden müssen.

#### *Schriftumsverzeichnis*

1. Most, O., Prof. Dr. Dr. h. c.: Die deutsche Binnenschifffahrt, Eine Gemeinschaftsarbeit. Heft 38 der Verkehrswissenschaftlichen Mitteilungen des Ministeriums für Wirtschaft und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen.  
hier: Seiler, E.: Die Binnenwasserstraßen als technisches und finanzielles Problem. S. 39—54 der obigen Veröffentlichung.  
— Düsseldorf: Droste-Verlag 1957
2. Seiler, E.: Superfrachter und Hinterlandverbindungen — Eine Entgegnung —. Internationales Archiv für Verkehrswesen, 1958. Nr. 5/6
3. Rhein-Main-Donau AG: Großschiffahrtsstraße Rhein—Main—Donau: Die wasserwirtschaftliche Bedeutung der Kanalstrecke Bamberg—Nürnberg für Landwirtschaft und Industrie. — München: Selbstverlag der Rhein-Main-Donau AG, 1960
4. Schroiff, F. J., Dr.: Entwicklungen und Wandlungen im Deutschen Wasserstraßenverkehr. Heft 55 des Wissenschaftlichen Vereins für Verkehrswesen e. V. in Essen
5. Binnenschifffahrt: Was sie ist — was sie leistet — was sie bedeutet. Broschüre, herausgegeben vom Zentralauschuß der deutschen Binnenschifffahrt e. V., Beuel/Rh.
6. Beyer, P., Dr. jur.: Wasserstraßen aus der Sicht der Verkehrs- und Wirtschaftspolitik. Heft 88 der Schriftenreihe des Zentral-Vereins für deutsche Binnenschifffahrt e. V. — Duisburg-Ruhrort: Binnenschiffahrts-Verlag GmbH. 1960
7. Renner, E.: Der Strukturwandel des Binnenschiffsverkehrs nach dem Kriege, seine Folgen für die Bundeswasserstraßen und deren Anpassung an die veränderten Verhältnisse. II. Aufl. Heft 73 der Schriftenreihe des Zentral-Vereins für deutsche Binnenschifffahrt e. V. — Beuel/Rh. 1955
8. Seiler, E.: Die Klasseneinteilung der europäischen Wasserstraßen und ihre Bedeutung für die Binnenschifffahrt. — Die Wasserwirtschaft 1954/55. H. 10
9. Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung, München: Die Entwicklungstendenzen des Güterverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahre 1970. — Berlin/München: Duncker & Humblot, 1960
10. Förster, K., Prof. Dr.: Atomenergie und Verkehr. — Internationales Archiv für Verkehrswesen, 1956. Nr. 16
11. Die Neckarkanalisation, Abschnitt Marbach—Stuttgart, 31. März 1958. — Stuttgart: Neckar AG, 1958
12. Der Europäische Wirtschaftsrat in Paris (OEEC): Europas Energie-Bedarf. Sein Anwachsen — Seine Deckung. Bericht einer Sachverständigengruppe. 2. verbesserte Auflage. Herausgegeben vom Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit. — Bonn: Deutscher Bundes-Verlag, 1956
13. Förster, K., Prof. Dr.: Die raumfüllende Kraft der Wasserstraßen. — Raumforschung und Raumordnung, 1959. H. 2

14. Rhein-Main-Donau-Großschiffahrtstraße: Bedeutung und Bauwürdigkeit der Kanalstrecke Bamberg—Nürnberg. — Nürnberg: Deutscher Kanal- und Schiffahrtsverein Rhein-Main-Donau e. V. 1959
15. Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung, München: Die wirtschaftliche Bedeutung der Rhein-Main-Donau-Großschiffahrtstraße. — München: Schriftenreihe des Ifo-Instituts für Wirtschaftsforschung, 1951. Nr. 10
16. Grundsätze für die Aufbringung der Kosten der Verkehrswege. Schriftenreihe des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesverkehrsministerium, Heft 3. — Bielefeld: Kirschbaum-Verlag
17. Kapteyn, P. J.: Bericht im Namen des Ausschusses für Verkehrsfragen über die Koordinierung des europäischen Verkehrs. — Europäische Gemeinschaft für Kohle und Stahl, Gemeinsame Versammlung. Dokument Nr. 6, erste außerordentliche Sitzungsperiode des Haushaltsjahres 1957—1958
18. Seiler, E.: Zum Problem der Wegekosten der Binnenschiffahrt. Heft 87 der Schriftenreihe des Zentral-Vereins für deutsche Binnenschiffahrt e. V. — Duisburg-Ruhrort: Binnenschiffahrts-Verlag GmbH. 1959
19. Directives élaborées par le Groupe d'Experts pour l'établissement des projets de voies d'eau d'intérêt européen. Dok. CS (55) 40 (Révisé) du Conseil des Ministres de la Conférence Européenne des Ministres des Transports, Berne, 19./20. Octobre 1955