Deutscher Kanal-
und
Schiffahrtsverein
Rhein-Main-Donau

Mitteilungsblätter

64

Mitteilungsblätter
Februar 1990
Nummer 64

Deutscher Kanal-
und Schiffahrtsverein
Rhein-Main-Donau e.V.
Nürnberg
Geschäftsstelle:
Karl-Schönleben-Str. 65
8500 Nürnberg 50
Telefon: 09 11 / 8 55 09

Südosteuropa erwartet den Main-Donau-Kanal

Die tiefgreifenden politischen Veränderungen, die sich derzeit im südosteuropäischen Donauraum vollziehen, werden zu Veränderungen des Schiffahrtsregimes auf der Donau und damit auch des Binnenschiffahrtsverkehrs auf dieser Wasserstraße führen.
Auch wenn man von solchen Veränderungen in den vor uns liegenden Jahren ausgehen kann, so ist es doch schwierig heute schon diese Wandlungen in ihrem vollen Umfang in ihren qualitativen und quantitativen Auswirkungen einigermaßen sicher zu prognostizieren. Es wird noch Jahre dauern, bis man zuverlässig absehen kann, wie sich die Donauschiffahrt unter gewandelten politischen und veränderten wirtschaftlichen Verhältnissen gestaltet und entwickelt.
Bei den bisherigen Überlegungen über die Auswirkungen des Main-Donau-Kanals auf Donau- und Rheinschiffahrt und die wirtschaftlichen Auswirkungen auf Rheinregion und Donauraum wurden im Grundsatz für die südosteuropäischen Anliegerstaaten zentralgelenkte Wirtschaftsordnungen unterstellt mit den daraus resultierenden Verhaltensweisen für die Binnenschiffahrtspolitik und Tarifgestaltung.
Diese Betrachtungsweise lag auch – wenngleich häufig unausgesprochen – den meisten Beiträgen zu einer internationalen Verkehrstagung zugrunde, welche die Südosteuropa-Gesellschaft in Zusammenarbeit mit der Rhein-Main-Donau AG und unter organisatorischer Mithilfe des Deutschen Kanal- und Schiffahrtsvereins am 29. und 30. Mai 1989 im Messezentrum Nürnberg zum Thema „Die Interessen der Anliegerstaaten am Rhein-Main-Donau-Kanal" durchführte.
In seinem Einführungsreferat hob Prof. Dr. W. Gumpel, unter dessen wissenschaftlicher Leitung die Tagung stand, hervor, daß zur Zeit eine durch Perestroika und Orientierung auf den EG-Binnenmarkt gekennzeichnete, besonders verkehrsfreundliche weltpolitische und weltwirtschaftliche Situation besteht, welche den Verkehr auf der Donau und auf dem Kanal tiefgreifend beeinflussen und den Güteraustausch zwischen Ost und West sowie andere Formen der Ost-West-Kooperation begünstigen kann.
Zu den mit der Main-Donau-Wasserstraße zusammenhängenden Fragenkomplexen referierten dann im Rahmen der wissenschaftlichen Tagung Dr. K. Weckerle, Rhein-Main-Donau AG, München, Direktor H. Mayer, Bayerische Lloyd AG, Regensburg, Ministerialrat J. Sengpiel, Bundesministerium für Verkehr, Bonn und Prof. Dr. F. Pisecky, Österreichischer Wasserstraßen- und Schiffahrtsverein, Linz.
Da richtungsweisende Beiträge der genannten Persönlichkeiten und Institutionen bereits in verschiedenen vorangegangenen Publikationen des Deutschen Kanal- und Schiffahrtsvereins veröffentlicht wurden, möchten wir uns in diesem Mitteilungsblatt auf die Referate der Fachleute der südosteuropäischen Donauuferstaaten Ungarn, Jugoslawien, Rumänien und Bulgarien konzentrieren.
Sie berichten von Bemühungen ihrer Länder zur effektiven Gestaltung des durch den Main-Donau-Kanal entstehenden gesamteuropäischen Wasserstraßennetzes in dem betreffenden Donauabschnitt sowie der spezifischen Interessenslage der jeweiligen Uferländer bei der Nutzung dieser Wasserstraße.
Wenngleich diese Berichte in ihren Erwartungen nicht immer als realistisch gewertet werden können und auch aufgrund der inzwischen eingetretenen politischen Entwicklungen sicher nicht mehr uneingeschränkte Aktualität besitzen, so sind sie dennoch von Interesse. Einmal unter zeithistorischen Aspekten, als Aussage einer Epoche, die sich nun in einer tiefgreifenden Wandlung befindet. Aber auch unter dem ganz pragmatischen Ge-

sichtspunkt, daß sie über Strukturen, Kapazitäten und Ausbaumaßnahmen in den einzelnen Stromabschnitten berichten, die bisher noch nicht so allgemein geläufig sind, wie dies im Hinblick auf die Nutzung der Binnenschifffahrtsstraße Donau – insbesondere nach Fertigstellung des Main-Donau-Kanals – wünschenswert ist.

In diesem Zusammenhang fügt sich auch ein Beitrag über den Ausbau der Donau in der CSSR, der uns dankenswerterweise von Dipl.-Ing. V. Chmelár zur Verfügung gestellt wurde, sinnvoll ein.

Die einzelnen Beiträge bedurften der redaktionellen Überarbeitung bzw. der Übersetzung, teilweise waren auch Kürzungen notwendig. Diese erfolgten aber stets in dem Bestreben, die inhaltlichen Aussagen ungeschmälert wiederzugeben.

Das vorliegende Mitteilungsblatt ist sicher nicht das letzte, das wir dem südosteuropäischen Donauraum widmen. Wenn sich in einigen Jahren veränderte Strukturen der Binnenschiffahrt auf der Donau ausgebildet haben oder doch klarer absehen lassen, werden die hier gebrachten Aussagen auch im Vergleich zu den tatsächlich eingetretenen Ergebnissen von Interesse sein. Solche Betrachtungen entsprechen dem Charakter der Mitteilungsblätter des Deutschen Kanal- und Schiffahrtsvereins, die nicht primär auf Tagesaktualität angelegt sind, sondern den Ausbau der Main-Donau-Wasserstraße in längerfristiger Betrachtung begleiten.

Die Redaktion

Das Staustufensystem Gabčikovo – Nagymaros

von Dipl.-Ing. Vladimir Chmelár, Žilina, CSSR

Die Furtenstrecke unterhalb von Bratislava, die sich für die Schiffahrt Jahrhunderte hindurch als unregulierbar erwies, blieb eines der letzten Hindernisse im Strom. Über mehrere Generationen hinweg suchte man nach einer Lösung dieses Problems und entwickelte eine Vielzahl von Projekten. In diesem Stromabschnitt verursachte die Natur nahezu unbewältigbare Schwierigkeiten, denn das Gefälle der Donau vermindert sich sehr stark, so daß jährlich etwa eine Million Kubikmeter Geschiebe abgelagert werden. Diese Menge an Schottermaterial aus den Alpen bewirkt eine kontinuierliche Terrainanhebung, wobei der Strom nach jedem Hochwasser seinen Verlauf ändert. Das Schottermaterial muß immer wieder ausgebaggert und auf diese Weise die Fahrtrinne neu geschaffen werden. Stets erwachsen neue Hindernisse, die beseitigt werden müssen. Schon im vorigen Jahrhundert hatten daher Fachleute die Idee, diese Furtstrecke durch eine Umleitung der Donau zu umgehen. Damals fehlte es allerdings noch an den technischen Hilfsmitteln und letztlich auch an Geld. Auch war man sich über die Schwierigkeiten der geologischen Verhältnisse ziemlich im klaren. Für jeden Wasserbau ist in angemessener Tiefe nicht nur ein fester, sondern auch wasserdichter, undurchlässiger Grund erforderlich. Die Sohle der Baugrube liegt ja stets unter dem Wasserspiegel.

Eine undurchlässige Schicht ist bei Gabčikovo erst in einer Tiefe von 300 Meter zu finden. Damit erwies sich anfänglich das Projekt als technisch nicht realisierbar. Erst in den fünfziger Jahren wurde eine Methode entwickelt, wie man auch im Schotter mittels spezieller Injektionsmethoden einen festen Grund zu schaffen vermag. Mit Hilfe einer derartigen künstlichen Grundbefestigung, die wasserdicht mit Seitenwänden verbunden ist, entsteht ein Becken, in welchem dann alle Tiefarbeiten durchgeführt werden können.

So gelangte man allmählich zur heutigen Lösung. Sie gewährleistet eine gesicherte Schiffahrtsstrecke zwischen Budapest und Bratislava mit dreieinhalb Metern Tiefe und zugleich die volle Nutzung des Energiepotentials. Das vereinbarte Projekt erweist sich zugleich als umweltfreundlich und gewährt sicheren Hochwasserschutz. Allein im Bereich des tschechoslowakischen Gebietes hatte das letzte Hochwasser vom Jahr 1965 Schäden im Gesamtausmaß von 3,2 Milliarden cKr verursacht.

Man machte es sich keineswegs leicht, die richtigen Lösungen zu finden, zumal es sich ja um bilaterale Angelegenheiten Ungarns und der Tschechoslowakei handelte, welche zudem für alle Donaustaaten bzw. die Donaukommission und die internationale Schiffahrt von wesentlichem Interesse sind. Das Projekt erforderte einen hohen Investitionsaufwand, der vor allem als Kostenbeitrag für den Umweltschutz zu erachten ist. Die Durchführung bewirkt, daß viele andere wichtige Investitionen in der CSSR zurückgestellt werden mußten.

Nach der Darstellung des Werdeganges der Projektionierung und seiner Rahmenbedingungen nun die Beschreibung des ganzen Systems:

Ein Stauwerk an der Donau bei Flußkilometer 1842 bildet unterhalb von Bratislava bzw. der Kote des Hafens einen Stauraum mit einem Wasserinhalt von ca. 200 Millionen Kubikmeter. An den Stauraum ist ein Zubringerkanal mit künstlicher Trasse gebunden, welcher zum Kraftwerk Gabčikovo und zu den Schleusenanlagen führt. Diese Kraftwerksstufe arbeitet im unterbrochenen Betrieb zweimal täglich. Unterhalb der Kraftwerksstufe führt ein Abflußkanal wieder in die ursprüngliche Donau zurück. Nach der regulierten Donaustrecke von Palkovičovo bis Gönyü kommt das Wasser in den Stauraum der Stufe Nagy-

maros. Diese zweite Stufe arbeitet ernergiemäßig im normalen 24-Stunden-Betrieb. Außer der Energiegewinnung wird hier der Wasserabfluß reguliert, so daß in Gabčikovo ein Spitzenbetrieb mit ca.1500 GWh ermöglicht wird.

Bei beiden Stufen ist die Flußsohle unter den Kraftwerken möglichst eingetieft, um eine größere Fallhöhe zu bekommen. Hierbei wird bei der Stufe Gabčikovo diese Eintiefung im Seitenkanal und bei Nagymaros im Donaubett auf der Strecke bis Budapest wieder ausgeglichen.

Das ganze System ist technisch und hydraulisch koordiniert. Wegen der Gewinnung von Spitzenenergie ist die Stufe Gabčikovo mit dem Zufluß und dem Stauraum unterhalb von Bratislava nur mäßig hoch dimensioniert. Das alte Donaubett vom Wehr Dunakiliti bis Palkovičovo (25 km) mit Augebiet und Auwäldern beiderseits des Stromes bekommt die notwendige Wassermenge für das Öko-System mittels Wehreinrichtungen in Dunakiliti eingespeist.

Einige hydrologische Kennwerte:

	Bratislava $m^3 s^{-1}$	Nagymaros $m^3 s^{-1}$
Hochwasser Q_{1000}	13 000	10 000
Q_{1000}	10 600	8 700
gemessen	10 400	8 180
	(J. 1954)	(J. 1965)
dtto Minimum	570	590
	(J. 1948)	(J.1947)
Q-Mitte in norm. Jahr (1938)	2 009	2 350
Einzugsgebiet km²	131 300	183 530

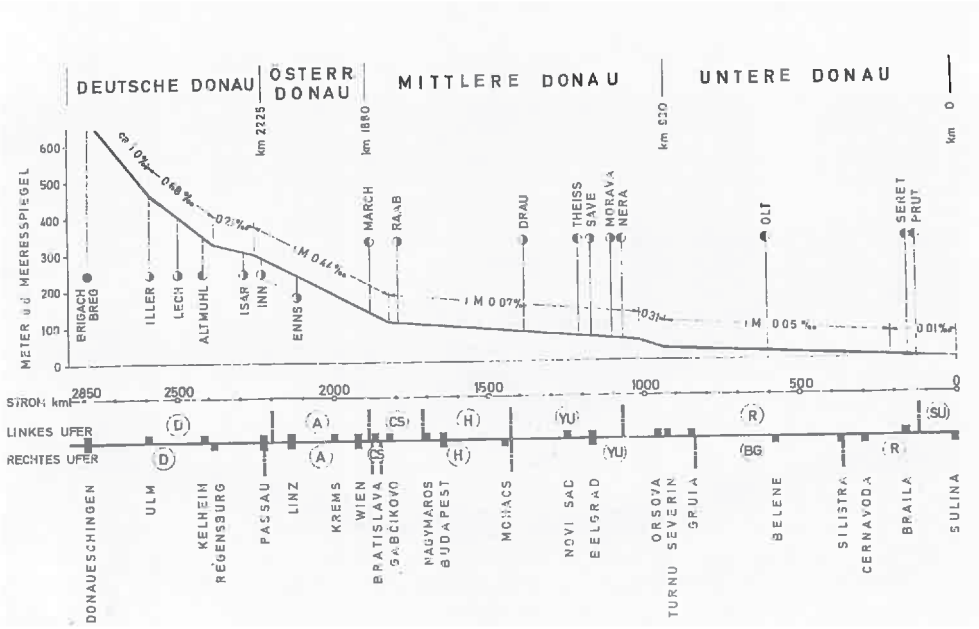
Die Wehre Dunakiliti: Bau durch Ungarn auf ungarischem Gebiet, –7 Felder, jedes 24 Meter breit. Hilfsschleuse 24 x 125 Meter für Notfälle und während der Bauarbeiten. Die Wehre regulieren die Wassermenge für das Augebiet (vorausgesehen bis 150 $m^3 s^{-1}$). Die Menge ist dem Bedarf nach regulierbar und kann dem Hochwasser angepaßt werden.

Die Staustufe Hrušov–Dunakiliti baut die CSSR. Größte Länge des Stauraumes 16 Kilometer, Breite ein bis vier Kilometer, Inhalt 200 Millionen Kubikmeter, Fläche 60,1 Quadratkilometer. Beim Betrieb in Gabčikovo arbeitet man nur mit der obersten Wasserschicht im Bereich der Koten 131,10 bis 130,10 über Meeresspiegel. Das gibt ungefähr 50 Millionen Kubikmeter Wassermenge und zusammen mit dem obersten Stand im Zubringerkanal 60 Millionen Kubikmeter.

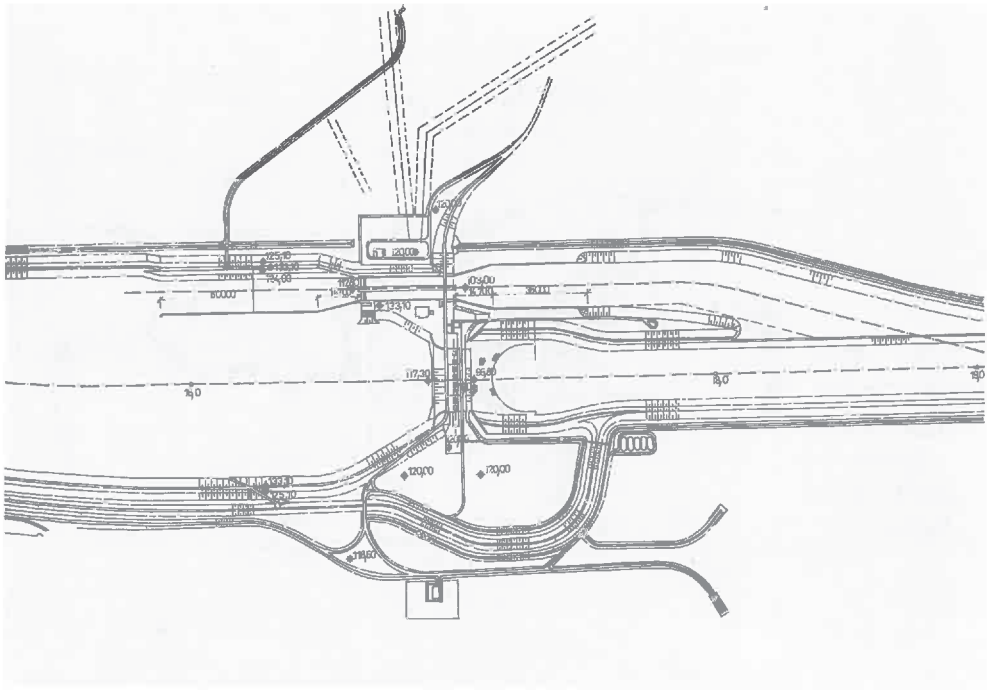
Der Zubringer ist eine künstliche Wasserstraße, 17,2 Kilometer lang und 300 bis 730 Meter breit (beim Hydroknoten Gabčikovo) mit einem Wasserinhalt von 60 Millionen Kubikmeter. In normalem Betrieb fließen im Kanal 4 000 Kubikmeter mit einer Geschwindigkeit von 1 Meter s^{-1}. Das höchste Fassungsvermögen reicht aber bis 5 200 Kubikmeter. Der Kapazität nach ergibt sich zum Beispiel die Möglichkeit, ein gefährdendes Hochwasser unterhalb von Bratislava zu halbieren. Die Entlastung der Hochwasserdämme ist wesentlich, da die bestehenden Dämme auf durchlässigem Grund gebaut sind. Eine Unterspülung der Hochwasserdämme wird somit verhindert. In Richtung Komárno sind sodann die geologischen Verhältnisse anders, hier baute man in die Dämme dünne Wände ein, die bis zum undurchlässigen Boden reichen, so daß eine Unterspülung unmöglich geworden ist.

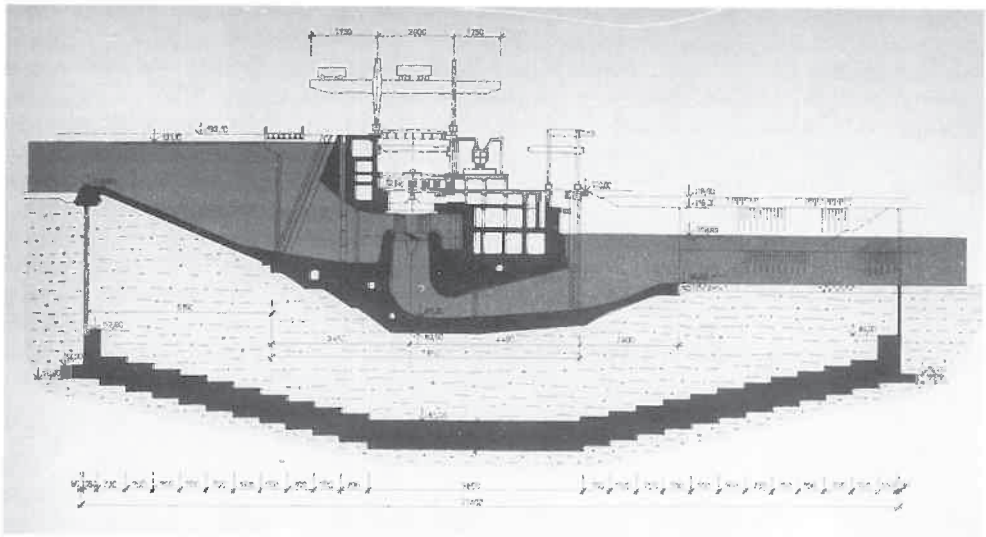
Der Zubringerkanal ist wasserdicht; die Dichtung an Böschungen wurde mittels Asphaltbetonschichten und auf der Sohle mittels zusammengeschweißter PVC-Folien erreicht. Der Zubringer- und der Abflußkanal mit den Schleusen Gabčikovo werden als neue Schifffahrtstrecke dienen. Die Anlage Gabčikovo erfüllt also zwei Funktionen, einerseits für die

1978 — Baubeginn für das Staustufensystem Gabčikovo — Nagymaros



7 Staustufensystem Gabčikovo-Nagymaros bzw. Donau-Längenprofil





Situationsplan und Längsschnitt des Kraftwerkes Gabčikovo

Energiegewinnung und andererseits für die Schiffahrt.

Alles wurde in einer großen Baugrube gebaut, die gegen Grundwasser geschützt war. Die künstliche Sohle, dem Patent Sol Étanche, Frankreich, entsprechend angelegt, befand sich in einer Tiefe von ca. 50 Meter unter angeschwemmtem Terrain und umfaßte fast 100 000 Kubikmeter. Mit einer Dicke bis sieben Meter mußte auf dieser Decke die Schotterschichte als Gegengewicht beim Auspumpen des Wassers wirken. Die Pumpenanlagen bewährten sich hierbei bestens und erwiesen sich als hoch überdimensioniert.

Alle drei erwähnten Bauten sind als fertig zu betrachten. Die Bauarbeiten sind entweder schon fertig, oder kommen zum Abschluß – an den Wehren, dem Kraftwerk und den Schleusen wird überwiegend nur mehr montiert. Die Fertigstellung der Arbeiten bei Gabčikovo zeigen die Bilder von Ende Juni 1989.
Das Krafthaus Gabčikovo (CSSR) umfaßt: Acht vertikale Kaplanturbinen – die gesamte Installation 720 MW, Mittelfallhöhe 20 Meter, Wassermenge im Bereich 4 000 bis 5 200 Kubikmeter s^{-1}, 2650 GWh jährlich – der Anteil von Spitzenenergie beträgt ca. 1 500 GWh.
Die Schleusen: 2 x 275/24 Meter (CSSR).
Der Abflußkanal (Ungarn) ist 8,2 Kilometer lang und 300 Meter breit in hydraulischem Zusammenhang mit dem ganzen Wassersystem. Er mündet bei Palkovičovo in das alte Donaubett.

9 Zeichnung der Staustufe

Auf dieser Strecke wurde ein Teil der Furten saniert. Der Rest muß mittels Regulationsarbeiten bereinigt werden. Dies geht bis Gönyü, wohin die Staustufe Nagymaros reicht. Die Staustufe Nagymaros ist 94,5 Kilometer lang mit einer Fläche von 68 Quadratkilometer und einem Wasserinhalt von 170 Millionen Kubikmeter. In ihrem Bereich münden in die Donau die slowakischen Flüsse Waag, Gran und Ipel, die hoch eingestaut werden. Diese Staustufe gleicht die Wasserwelle vom Spitzenbetrieb in Gabčikovo aus. Das Kraftwerk Nagymaros (Ungarn) ist mit sechs horizontalen Kaplanturbinen, die mit Fallhöhen zwischen 3,00 bis 9,43 Meter mit Wassermenge 590 bis 6 000 Kubikmeter s^{-1} arbeiten, ausgestattet. Installationen: 158 MW, Energiegewinnung: 1 024 GWh, das ganze System zusammen also: 3 675 GWh. Das System ist auf eine Koordinierung der Schiffahrts-, Energie- und Umweltprobleme ausgerichtet. Die Möglichkeiten einer weiteren Anpassung an die Natur sind offen, ebenso die Bereitschaft zum Dialog. Die jetzigen Lösungen wurden auf breitester Basis mit den zuständigen Institutionen und Fachleuten beider Länder erarbeitet, wobei auch die bisherigen Erfahrungen bei anderen Ausbauprojekten an der Donau berücksichtigt wurden.

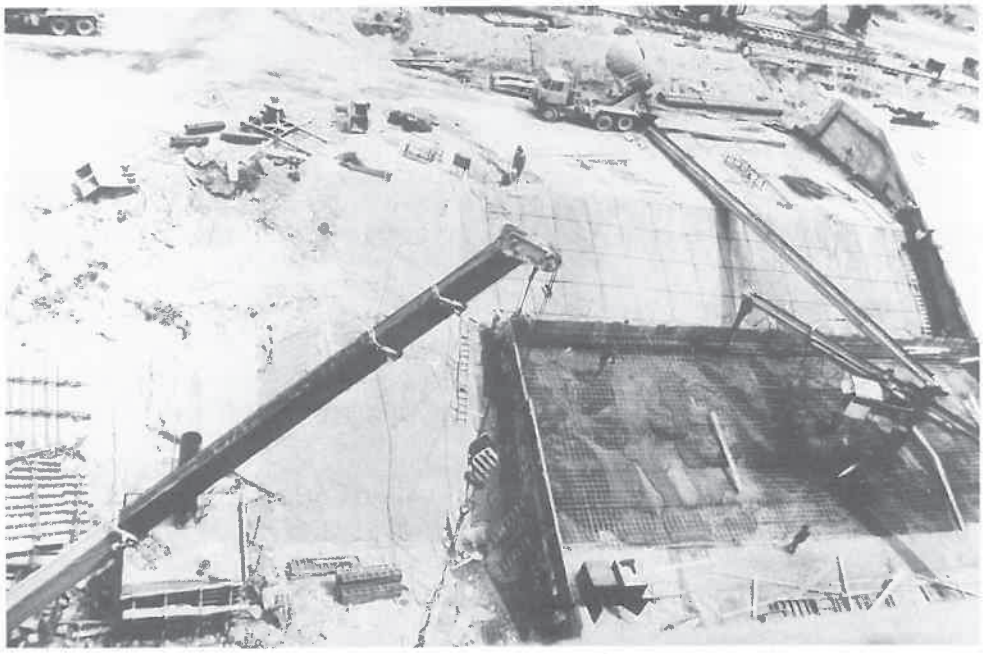
Der Vertrag zwischen Ungarn und der CSSR trägt das Datum 6. September 1977 und wurde somit in vielen Jahren vorbereitet. Finanzierung und Bauausführung erfolgen seitens der CSSR durch die Slowakei, für die

Blick in die Schleuse

Technologie sind Stellen aus dem gesamten Bereich des Staates zuständig. Auf ursprüngliche ungarische Initiative wurden am 6. Februar 1989 folgende Termine festgelegt:

Sperre des Donaustromes 20. X. 1989
Füllung der Staustufe Dunakiliti von 4. XII. 1989
Füllung des Zubringers 18. XII. 1989
Die Schiffahrt durch die Schleuse Gabčikovo von 2. IX.1990
Die erste Turbine Gabčikovo 3. VII. 1900
anschließend die anderen fünf Maschinen in dreimonatigem Abstand. Alle Zwischentermine sind bis jetzt eingehalten worden. Die ungarischen Aggregate sollen vom 1. Mai 1992 bis 1. Mai 1993 in zweimonatigem Turnus in Betrieb genommen werden.

Die derzeitige Situation erinnert an die Schwierigkeiten beim Bau der Main-Donau-Wasserstraße, als Anfang der achtziger Jahre verschiedentlich die Tendenz zu einer „qualifizierten" Einstellung des Baues verfolgt wurde. Es ist zu hoffen, daß ebenso wie beim Rhein-Main-Donau auch hinsichtlich des Systems Gabčikovo-Nagymaros letztlich die Vernunft zum Durchbruch kommen wird und auch auf ungarischer Seite das Werk vollendet werden kann.



11 Betonierungsarbeiten im Zuflußraum

Der Ausbau der Donaustrecke Preßburg-Budapest

von Dipl.-Ing. Ferenc Kollár, Hauptingenieur für Planung der Firma Viziterv, Planungsunternehmen für Wasserwirtschaft, Budapest

Ungarn liegt in der Mitte des Einzugsgebietes der Donau. Die Donau erreicht Ungarn unterhalb von Bratislava (Preßburg) und verläßt nach einem 450 km langen Lauf das Land unterhalb von Mohács.
Diese Strecke kann unter Schiffahrtsgesichtspunkten in drei Abschnitte eingeteilt werden.

- Strecke: Bratislava-Gönyü mit einer Länge von 80 km und einem Gefälle von 35 bis 40 cm/km. Der Fluß fließt auf einem rohen sandigen Kiesboden, dessen Tiefe zwischen 300 und 100 m variiert.
- Strecke: Gönyü-Budapest mit einer Länge von 120 km und einem Gefälle von 7 bis 8 cm/km. Der Fluß ist gut eingebettet, die Sohle liegt auch hier im Sandkies, seine Mächtigkeit macht aber nur 10 bis 20 m aus. Der Kies ist an fünf Stellen durch Felsen- oder felsenartige Schwellen unterbrochen.
- Strecke: Budapest-Mohács mit einer Länge von 250 km und einem Gefälle von 4 bis 6 cm/km. Der Fluß ist gut eingebettet, die Sohle ist schon sehr sandig, mit viel weniger Kies.

Nachfolgend geht es um die beiden ersten Flußstrecken.

1. Auf dieser 200 km langen Flußstrecke bilden die Schwierigkeiten der Schiffahrt schon seit Jahrhunderten Probleme. Die ersten Flußregulierungen wurden von der Kaiserin Maria Theresia angeordnet. Seit zwei Jahrhunderten sind die Regulierungen – mit längeren Unterbrechungen – im Gange. Seit dieser Zeit wurde ein Flußarm ausgewählt, dessen Ufer so befestigt sind, daß das Mittelwasser in einem geschlossenen Gerinne abfließt. Dennoch bestehen schwierige Strecken für die Schiffahrt.
   Auf der Strecke 1 (Preßburg-Gönyü) befinden sich heute noch 10 bis 13 Schwellen (Furten), die für die Schiffahrt während 40 bis 120 Tagen im Jahr eine Behinderung darstellen.

   Auf der Strecke 2 (Gönyü-Budapest) gibt es 6 bis 8 Schwellen, die die Schiffahrt während 40 bis 150 Tagen behindern. Auf dieser Strecke gibt es auch zwei Fels- und drei Margelschwellen im Flußgrund (Abb. 1).

   Da cirka 40% Ungarns unter dem Hochwasserniveau liegen, ist der Hochwasserschutz von besonderer Bedeutung (Abb. 2). Auch in diesem Jahrhundert traten mehrere schwere Hochwasser auf, so insbesondere 1916, 1927, 1942, 1954, 1956, 1965. Bei Überflutungen werden mehrere zehntausend Hektar überschwemmt, die Schäden gehen in Milliardenhöhe.

   Die Lösung bietet das Staustufensystem Gabčikovo-Nagymaros (GNV).

2. Die ersten Pläne für das GNV stammen aus dem Jahr 1913 und wurden von einer schweizerischen Firma ausgearbeitet. Im Jahr 1916 ist dann die rechtliche Genehmigung erteilt worden. Die Verwirklichung wurde jedoch durch den Ersten Weltkrieg verhindert.

   Aus dem Jahr 1938 stammte die zweite Vorplanung, die aber auch nicht verwirklicht wurde.

   Die nächste Planungsphase begann im Jahr 1949. Zuerst arbeiteten Ungarn und die Tschechoslowakei getrennt, seit 1953 kann von einer gemeinsamen Arbeit gesprochen werden. Bis 1978 wurden mehr als 50 Varianten erarbeitet, die in vier Hauptgruppen zusammengefaßt werden können.

Tiefen der Schiffahrtsrinne im Zuge der Rhein—Donau Wasserstrasse ohne den geplanten Ausbau der Strecke Gabčikovo—Nagymaros

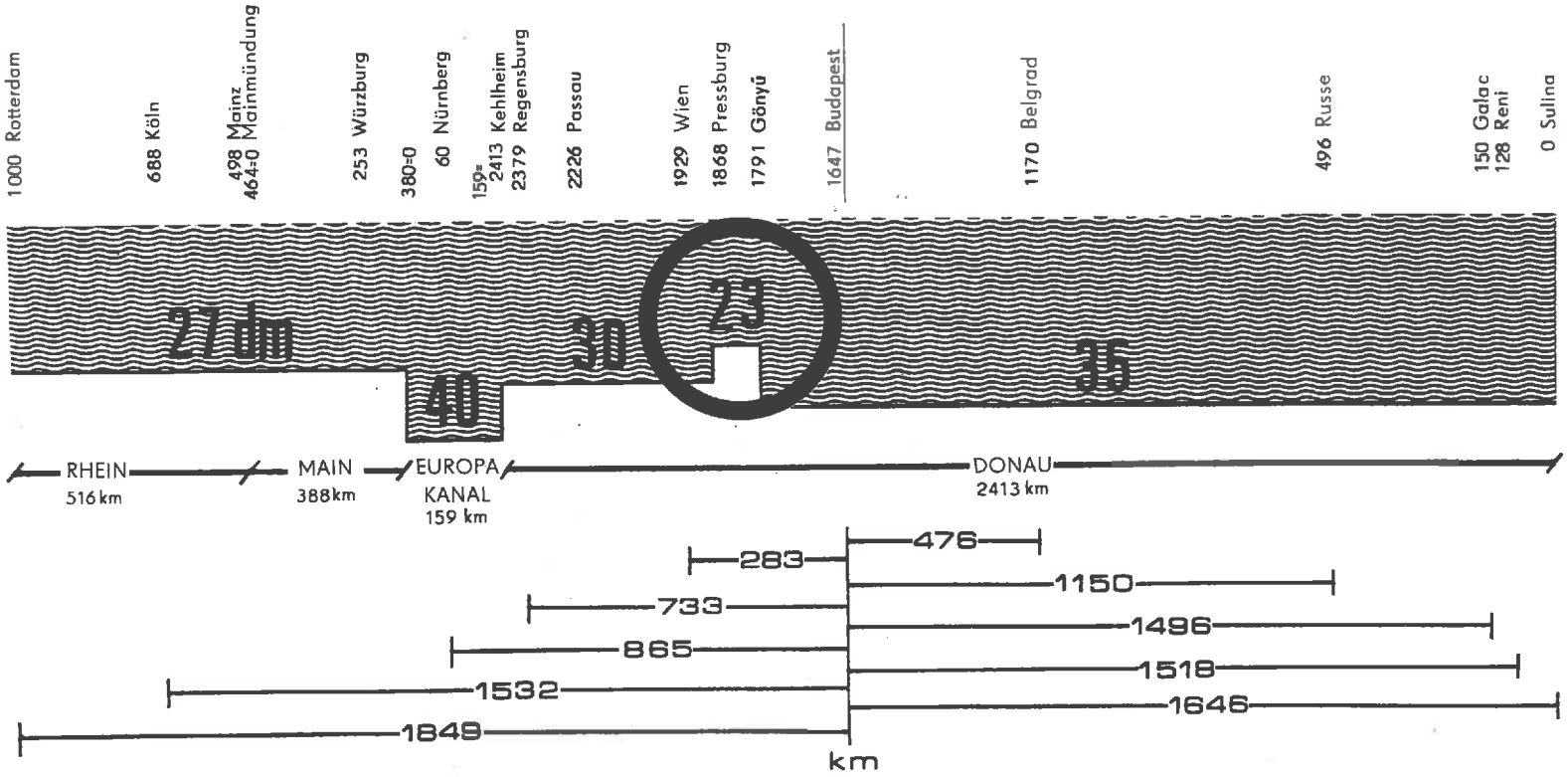


Abb. 1

- Linksufriger Seitenkanal mit 1 oder 2 Stufen, zuzüglich der Stufe Nagymaros.
- Rechtsufriger Seitenkanal mit 1 oder 2 Stufen, zuzüglich der Stufe Nagymaros.
- Zwei kurze Seitenkanäle, einer davon linksufrig, der andere rechtsufrig mit je einer Stufe, zuzüglich der Stufe Nagymaros.
- Alle Stufen im Flußbett liegend, mit 3, 4 oder 5 Stufen.

Darüber hinaus wurden für die Stufe Nagymaros fünf Situierungsmöglichkeiten untersucht.
Über die vielen Varianten kam es dann zu der jetzigen Lösung, die sich derzeit im Bau befindet.

3. Das Staustufensystem Gabčikovo-Nagymaros soll folgende Ziele erreichen:
   - Überstauung der Schwellen auf der ganzen Strecke zur Behebung der bestehenden Schwierigkeiten für die Schiffahrt.
   - Der Hochwasserschutz der ganzen Donaustrecke wird im Rahmen dieses Vorhabens gelöst und auch die hinter dem Damm liegenden Gebiete werden entwässert. In einigen Streckenbereichen wird auch das Grundwasser gespeist, um eine optimale Wasserwirtschaft zu erreichen.
   - An beiden Stufen wird selbstverständlich auch Energie erzeugt.

   - Neben diesen drei Hauptzielen bietet das System noch folgende Möglichkeiten:

     - Verbesserung des Trinkwassers, das aus dem Uferfiltrierbrunnen entnommen wird;
     - Schaffung von weiteren Wassersportflächen;
     - Schaffung von Erholungs- und Rekreationsstätten;
     - Entwicklungsmöglichkeiten für Industrie und Städtebau.

4. Im einzelnen umfaßt das Staustufensystem Gabčikovo-Nagymaros
   - unterhalb von Preßburg ein Rückhaltebecken, um das Wasser für einen fünfstündigen Schwellbetrieb zurückzuhalten;
   - Wehranlage Dunakiliti mit 6 × 24 m Wehrfeldern (Drucksegment mit aufgesetzter Klappe) und einer 24 × 125 m großen Hilfsschiffsschleuse. Diese Schleuse wird nur bei Inbetriebnahme des Seitenkanals einschließlich der Stufe Gabčikovo in Betrieb sein, voraussichtlich fünf bis sechs Monate lang;
   - einen Oberwasserkanal (19 km) mit 4000 m³/s Wasserführung, Stufe Gabčikovo mit 2 × 34 × 275 m großer Schiffsschleuse, 8 × 90 MW Kraftwerksleistung (8 × 500 m³/s Wasserführung);
   - einen Unterwasserkanal (6 km) mit Hochwasserschutzanlagen bis Nagymaros an beiden Seiten der Donau und der Nebenflüsse, mit den nötigen Pumpanlagen und sonstigen Einrichtungen.

   Staustufe Nagymaros:

   - Wehranlage: 7 × 24 m Wehrfelder mit Drucksegment und aufgesetzter Klappe
   - Schiffsschleuse: 2 × 34 × 275 m Nutzfläche. Diese Schleuse ermöglicht 3 × 3 Kähne Schubschiff zu schleusen
   - Wasserkraftanlage mit sechs waagerechten Kaplanturbinen und einer installierten Leistung von insgesamt 174 MW.

Längenprofil der betroffenen Donaustrecke

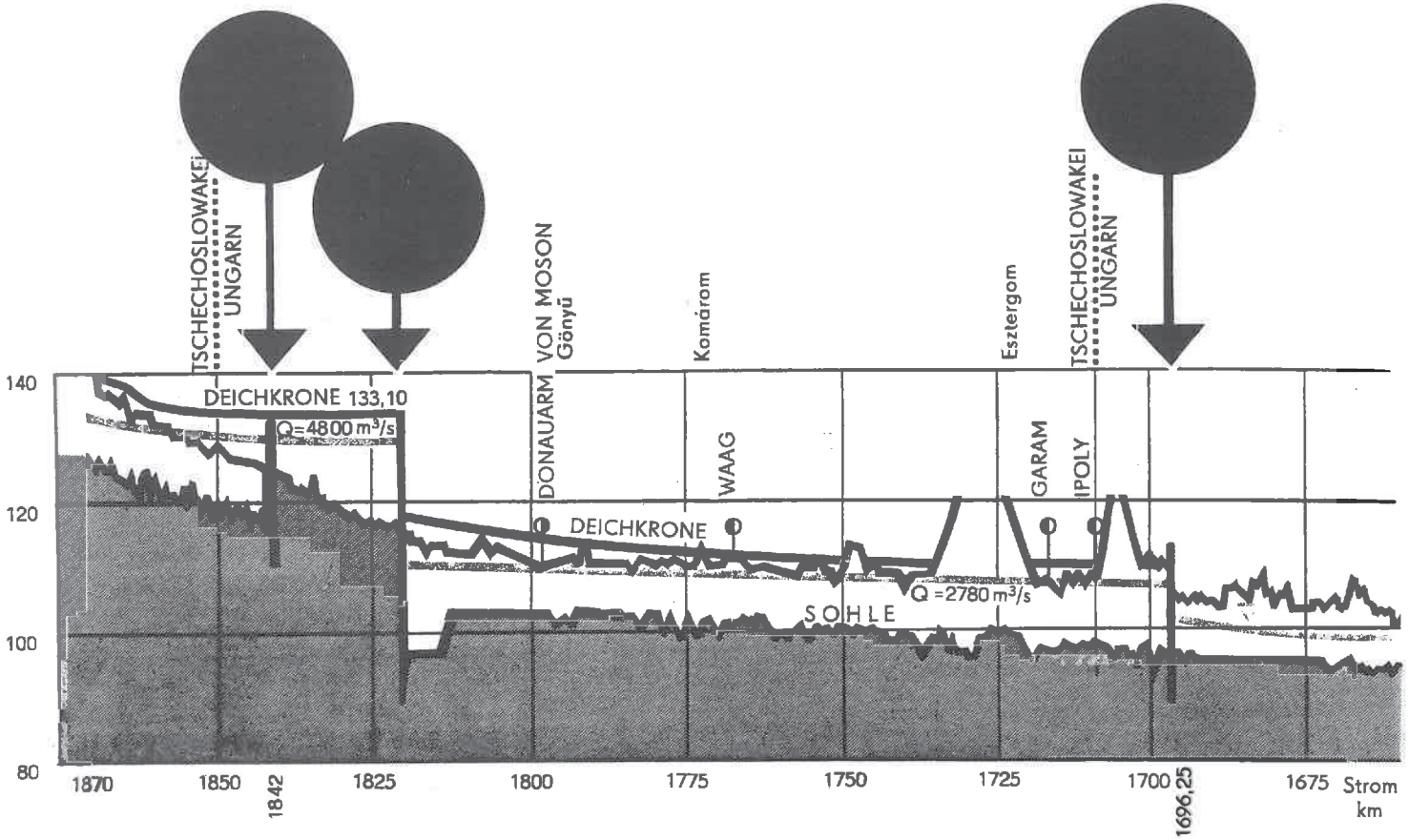


Abb. 2

Um eine größere Betriebssicherheit zu gewährleisten, wird ein Monitorsystem aufgestellt, durch das folgende Daten gesammelt werden:
Meteorologische Daten, hydrologische Daten, landwirtschaftliche Daten, forstwirtschaftliche Daten, Daten über die Flora und die Fauna, Grundwasserdaten sowie Daten über die Wasserqualität bei Oberflächengewässern und beim Grundwasser.
Im Interesse der Schiffahrt soll auch eine Windvoraussage erfolgen. Zu diesem Zweck werden Meßstationen aufgestellt, die Daten auswerten, um eine drei- und sechsstündige Voraussage machen zu können. Dies wäre an den Flußstrecken nützlich, wo der Fluß im Bereich des Hochwasserniveaus aufgestaut wird, so die Strecken Bratislava-Gabčikovo und Esztergom-Nagymaros.
Ungarn möchte mit dieser Arbeit zu dem gesamteuropäischen Wasserstraßennetz beitragen. Diese Leistung wird entweder mit der Stufe Nagymaros oder ohne diese, aber mit Flußregulierung geleistet. In beiden Fällen dürften die Kosten fast gleich hoch sein.

Verkehrswirtschaftliche Interessen Jugoslawiens an der Rhein-Main-Donau-Großschiffahrtsstraße

von Professor Dr. Vojislav Kolarić, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Universität Belgrad

Nachfolgend sind die verkehrswirtschaftlichen Interessen Jugoslawiens und die Perspektive der Umstellung eines Teiles des jugoslawischen Güterverkehrs mit den Ländern West- und Nordeuropas auf die Rhein-Main-Donau-Großschiffahrtsstraße nach der Fertigstellung des Main-Donau-Kanals darzulegen.

Jugoslawien ist als Anliegerstaat der Rhein-Main-Donau-Großschiffahrtsstraße ein ausgeprägtes Transitland. Hier kreuzen sich Hauptverkehrswege von europäischer Bedeutung.

- In West-Ost-Richtung führt durch Jugoslawien in einer Länge von über 1000 km der kürzeste Transitweg zwischen Westeuropa und dem Nahen und Mittleren Osten und den Ländern Osteuropas. In dieser Richtung liegen die Haupteisenbahnlinien Jesenice/Sežana – Ljubljana – Zagreb – Beograd – Niš – Dimitrovgrad/Gevgelija; die parallel laufende Autobahn ist im Bau; der Luftkorridor mit den Flughäfen Ljubljana, Zagreb und Beograd; und nicht zuletzt die Wasserstraße Donau mit einer Länge von 588 km.
- In Nord-Süd-Richtung verbinden mehrere wichtige Eisenbahnlinien und Straßen die Länder Mittel- und Osteuropas mit den Adriahäfen Koper, Rijeka, Split, Ploče (Kardeljevo) und Bar.
- Durch den Bau des Main-Donau-Kanals wird sich über Jugoslawien auch die neue Transitrichtung des Kombiverkehrs zwischen Westeuropa und den Nahost- und Mittelostländern und sogar entfernteren Überseeländern auf dem asiatischen Kontinent entwickeln.

Die westeuropäischen Länder importieren bekanntlich große Mengen von Öl und anderen Rohstoffen aus den Nahostländern. Auf der anderen Seite führen die Entwicklungsländer des Nahen Ostens aus den westeuropäischen Ländern Investitionsgüter und Industrieerzeugnisse ein. Das Öl und die Rohstoffe aus dem Nahen Osten sind auf den Seetransport gerichtet, während Industrieerzeugnisse und Ausrüstungen aus Westeuropa zum Nahen Osten auch auf kürzeren Landverbindungen befördert werden.

Der größte Teil dieses Güterverkehrs durchquert Jugoslawien auf Schiene und Straße. Durch wirtschaftliche Analysen läßt sich nachweisen, daß Jugoslawien ein größeres wirtschaftliches Interesse an der Beförderung der Transitgüter mit der Bahn als auf der Straße hat. Über 97% der Transitverkehre werden von Lastkraftwagen mit ausländischen Kennzeichen durchgeführt. Davon entfallen allein auf Bulgarien und die Türkei über 50%. Diese Lkw-Transporte wirken sich auf die Umweltbedingungen und die Gesamtsicherheit des Straßenverkehrs erheblich belastend aus.

Durch die Inbetriebnahme des Main-Donau-Kanals im Jahr 1992 wird jedoch allmählich im Einzugsbereich der Rhein- und Mainhäfen und der Häfen der Donauländer eine Umverteilung von Transporten geeigneter Güter zugunsten der Binnenwasserstraße erwartet. In dieser Umschichtung sieht man auch Chancen für die jugoslawischen Schiffahrtsunternehmer, unter scharfem Wettbewerb, mit etwa der Hälfte an dem Warenaustausch Jugoslawiens mit den Rheinanliegerländern teilzunehmen, während die andere Hälfte dieser Transporte von den Binnenschiffen der am Warenaustausch beteiligten Länder vorgenommen werden sollte. Die Rheinflotte zählt 19 000 Schiffe mit cirka 13 Mio. t Tragfähigkeit und 4000 Schiffahrtsunternehmen und die Donauflotte ca. 5200 Schiffe mit cirka 5,5 Mio. t Tragfähigkeit und 40 Schiffahrtsunternehmen. Es ist zu erwarten, daß mit Eröffnung des Main-Donau-Kanals eine höhere Zahl von Schiffen der vorhandenen Flotten auf der ganzen Hauptschiffahrtsstraße fahren.

Für Jugoslawien bietet sich dabei einerseits die Möglichkeit, einen Teil des Transitverkehrs und der Warenaus- und -einfuhren mit den EG-Ländern von Straßen- auf Binnenschiffahrtsverkehr umzustellen. Dadurch wird die Nord-Süd-Autobahn entlastet und andererseits die jugoslawischen Schiffe in die Beförderung bestimmter Waren auf dieser Schiffahrtsstraße eingeschaltet. Dies setzt selbstverständlich entsprechende Vorbereitungen voraus, vor allem Schiffe, die die Schiffahrtsbedingungen für den Rhein und die Kanäle erfüllen. Hinzu kommt ein entsprechender Status jugoslawischer Schiffe auf den Binnenschiffahrtswegen der EG-Länder, der keinen limitierenden Faktor für verschiedene Formen einer stärkeren Einbeziehung in diese Transporte darstellen darf.

Die Bedeutung der Rhein-Main-Donau Großschiffahrtsstraße für Jugoslawien wie auch Jugoslawiens Interessen an dieser Schiffahrtsstraße beruhen auf folgenden Fakten:

Durch den Bau des Main-Donau-Kanals, als der Schlüsselverbindung zwischen Main und Donau, wird Europa eine 3505,2 km lange Binnenwasserstraße von der Mündung des Rheins in die Nordsee bzw. von dem See- und Flußhafen Rotterdam bis zur Mündung der Donau in das Schwarze Meer (Sulina) bekommen. Von den neun Ländern, durch die dieser Schiffahrtsweg führt, entfällt auf Jugoslawien ein Anteil von 13,5% seiner Länge. Damit liegt Jugoslawien an dritter Stelle hinter der Bundesrepublik Deutschland und Rumänien. Dies zeigt die Rolle und Bedeutung des Main-Donau-Kanals für Jugoslawien unter dem Gesichtspunkt der Steigerung der Schiffahrtstransporte auf der Donau und der Umstellung eines Teiles der Außenwirtschaft auf die Nutzung des Binnenschiffsverkehrs zum Warenaustausch mit den Rheinanliegerstaaten.

Daneben ist auch eine Zunahme des Güterverkehrs in der jugoslawischen Ein- und Ausfuhr über die EG-Länder und deren Seehäfen zu erwarten, weil das Schiffahrtsnetz der übrigen Flüsse im Einzugsgebiet der Donau in Jugoslawien die Benutzung auch solcher Transit- und Kombiverkehre ermöglicht. Neben der Donau, die in einer Länge von 588 km für die Schiffe bis 1500 Tonnen Tragfähigkeit schiffbar ist, sind auch folgende Flüsse schiffbar: die Save mit 593 km; die Theiss mit 164 km; dann Teilstrecken der Drau, der Kupa und des Donau-Theiss-Donau-Kanals, zusammen cirka 2000 km.

Auf diesem Schiffahrtsnetz liegt Jugoslawien nach Verkehrsdichte mit 3,9 Mio. tkm/1 km Schiffahrtsweg an vierter Stelle von elf europäischen Ländern hinter der Bundesrepublik Deutschland mit 10,8 Mio. tkm/1 km, den Niederlanden mit 6,2 tkm/1 km und der Tschechoslowakei mit 5,2 tkm/1 km Schiffahrtsweg.

In Zukunft ist auch eine weitere Vergrößerung des jugoslawischen Schiffahrtsnetzes und auch der Verkehrsdichte durch den Bau neuer Kanäle zu erwarten.

Durch das Abkommen, das im Jahr 1975 zwischen Jugoslawien und Italien abgeschlossen wurde, ist die Möglichkeit des Baus eines Schiffahrtskanals zwischen der Save bei Ljubljana und dem Gebiet Monfalkone in Italien gegeben. Durch die Regulierung der Save von Galdovo bei Sisak bis Ljubljana und durch den Bau des Schiffahrtskanals Ljubljana–Vrhnika–Dolina–Vipava–Soča–Monfalkone wurde ein direkter Binnenschiffsverkehr zwischen der Donau und dem Adriatischen Meer ermöglicht. Die verkehrswirtschaftlichen Vorteile dieser Schiffahrtsstraße sind für eine Anzahl von Ländern unumstritten, aber für die Realisierung eines solchen Planes sind große Finanzmittel erforderlich, die zunächst nicht vorhanden sind.

Interessant sind die Idee und das Forschungsprojekt einer Verbindung der Donau mit dem Ägäischen Meer durch einen Kanal von der

Mündung der Morava in die Donau bis Saloniki. Dieser Kanal würde durch das Morava- und Vardartal laufen. Dadurch würde der Morava-Vardar-Aksios-Schiffahrtsweg die neue Transitstraße Rhein-Main-Donau-Morava-Vardar-Saloniki eröffnen, auf der die Schiffe direkt vom Rhein bis zur Ägäis fahren könnten.

Aber zunächst liegt der Bau eines solchen Schiffahrtsweges in einer fernen Zukunft, obwohl die Idee, einen solchen Schiffahrtsweg zu bauen, realistisch ist, weil damit die Schaffung der kürzesten Schiffahrtslinie zwischen den Ländern Westeuropas und des Nahen und Mittleren Ostens möglich ist. Von Bedeutung für den Ausbau des Schiffahrtsnetzes in Jugoslawien sind noch zwei weitere Projekte. Zunächst wäre da der Bau des Vukovar-Šamac-Kanals, der die Donau mit der Save verbinden würde. Laut einem von 1957 bis 1965 ausgearbeiteten Projekt sollte die Gesamtlänge dieses Kanals 61 km und mit der Variante der Ausfahrt in die Save bei Županja 44 km betragen. Die Breite dieses Kanals für Gegenverkehr ist mit 29 m und für eine Richtung mit 16 m, die Tiefe in der Mitte wird mit 3,50 m und auf den beiden Kanalseiten mit 2,25 m vorgesehen, bei einer Brückendurchfahrtshöhe von 6,40 m. Durch den Bau dieses Kanals würde der Beförderungsweg auf dieser Verkehrsroute um 415 km verkürzt, was erhebliche wirtschaftliche Effekte für den Warenexport und -import hätte.

Das zweite Projekt ist der 12 km lange Smederevo-Radinac-Kanal. Dieser soll die Donau mit dem Eisenwerk Smederevo verbinden, um die Zufuhr von Rohstoffen und die Abfahrt von Fertigerzeugnissen auf dem Wasserweg zu ermöglichen.

Bei beiden Projekten handelt es sich um Zukunftsideen, denen die Fertigstellung und die Inbetriebnahme des Main-Donau-Kanals Antrieb verleihen wird.

Zur Erhöhung des Anteils des jugoslawischen Binnenschiffsverkehrs am internationalen Warenaustausch können im Hinblick auf den Bau und die Inbetriebsetzung des Main-Donau-Kanals auch weitere Kapazitäten bei einer Anzahl von Häfen in Form von zollfreien Zonen für den Binnenschiffsverkehr sowie der Bau von Warentransportzentren beitragen. Dadurch kann die Umstellung bei Ein- und Ausfuhr vom Lastkraftwagen auf den billigeren Binnenschiffsverkehr gefördert werden.
In diesem Zusammenhang ist in Jugoslawien eine Politik der beschleunigten Änderung des Verkehrssystems zur Steigerung des Anteils des Bahn- und Binnenschiffsverkehrs am gesamten Beförderungsvolumen vorgesehen. Hierbei ist bei der Verkehrsinfrastruktur dem Ausbau des grundlegenden Schiffahrtsnetzes Vorrang einzuräumen.
Unter Beachtung dieser Entwicklungspolitik sind in der Studie „Entwicklung bis zum Jahr 2000" (Verfasser Verkehrsinstitut – Zentrum für Wirtschaftsforschungen Belgrad) folgende jährliche durchschnittliche Wachstumsraten des Transportvolumens unterstellt:

- 1981 bis 1990: in Tonnen 3,7%, in tkm 2,9%
- 1991 bis 2000: in Tonnen 2,4%, in tkm 2.3%

Der Anteil des Binnenschiffsverkehrs wird als relativ stabil mit ca. 8% bis 8,6% in Tonnen und mit 11% bis 12% in tkm angesehen. Dabei ist die Zuwachsrate des internationalen Verkehrs für den Zeitraum 1981 bis 1990 mit 2,1% und für den Zeitraum 1991 bis 2000 mit 2,2% angesetzt, allerdings unter der Voraussetzung, daß der Main-Donau-Kanal im Jahr 1992 fertiggestellt und dem Verkehr übergeben wird. Diese Wachstumsraten kommen den Prognosen in einer Studie der Europäischen Wirtschaftskommission über den Ost-West-Warenaustausch nahe, wonach die Zu-

wachsrate bei Benutzung des Kanals für die Schiffahrt 2% betragen werde.
Diese Prognosen halten wir unter Berücksichtigung folgender Tatsachen für realistisch.

- Im Außenhandelsaustausch Jugoslawiens mit den Donauländern hat der Binnenschiffahrtsverkehr in der Periode der Wirtschaftsentwicklung 1965 bis 1975 seinen Anteil am Gesamtexport von 30,0% auf 32,5% und am Gesamtimport von 26,9 auf 41,8% gesteigert.
- Im gleichen Zeitraum (1965 bis 1975) ist der Transitverkehr auf dem jugoslawischen Donauanteil (588 km) flußaufwärts von 3,7 Mio. t auf 5,2 Mio. t oder um 39,5% und flußabwärts von 1,0 Mio. t auf 1,8 Mio. t oder um 80% gestiegen.
- Zur Rhein-Main-Donau-Binnenschiffahrtsstraße tendieren über das geschilderte Netz der schiffbaren Nebenflüsse der Donau und den Hafen Beograd bedeutende rohstoffreiche Gebiete und Industriekapazitäten, von denen aus heute in Ermangelung eines direkten Schiffahrtsweges die Warentransporte per Lastkraftwagen durchgeführt werden, auch wenn sie nach der technischen und wirtschaftlichen Art auf den Donauschiffahrtsweg gehören, zumindest wenn der Main-Donau-Kanal für den Verkehr eröffnet ist.

Das hier dargestellte Wachstum des Anteils des Binnenschiffahrtsverkehrs am Warenaustausch mit den Donauländern im Zeitraum von 1965 bis 1975 ergab sich unter den Bedingungen der schnelleren Steigerung der Industriezuwachsrate: 6,6% bei einer durchschnittlichen Wachstumsrate der jugoslawischen Wirtschaft von 5,8%, gleichzeitig stieg der Anteil der Industrie am Bruttosozialprodukt von 34,28% im Jahr 1965 auf 37,2% im Jahr 1975 an. Der Anteil der Industrie wuchs von 8,0% auf 8,6% an. Demzufolge bestimmt die Entwicklung der Wachstumsrate und des Anteils der Industrieproduktion sowie die Nutzung der Rohstoffbasen auch den Trend der Zuwachsrate des Verkehrs.
Im Zeitraum 1975 bis 1985 wurde die Wirtschaft Jugoslawiens von einer Krise ergriffen, und es kam zu einem Rückgang der durchschnittlichen Jahreswachstumsrate der Wirtschaft. Die Durchschnittswachstumsrate der Industrie nahm jedoch zunächst weiterhin zu und ging dann langsamer zurück.

Durchschnittliche Jahreswachstumsraten

Zeitraum	Wirtschaft insgesamt	Industrie-Rate
1966 bis 1975	5,8%	6,6%
1976 bis 1980	5,6%	6,9%
1981 bis 1985	0,6%	2,7%

Aus diesem Vergleich ist ersichtlich, daß die Industrieproduktionsrate auch in einem Zeitraum weiterhin gewachsen ist, in dem die Wirtschaft als Ganzes stagnierte. In der späteren Phase der Krise haben die Zuwachsraten langsam abgenommen. Wie stark die Entwicklung des Verkehrsaufkommens von der Industrieentwicklung abhängt, ist aus dem nachfolgenden Verhältnis erkennbar.

Der Anteil der Industrie am Bruttosozialprodukt nimmt auch in der Krisenzeit von 33,6% in 1970 auf 39,1% in 1980 und auf 42,2% in 1985 zu. Das schafft gleichzeitig die Voraussetzung auch für die Steigerung des internationalen Verkehrs. Das ist so auch zu erwarten angesichts der von der Regierung Marković veranlaßten Orientierung der Wirtschaftsreform auf die Exportsteigerung, die Importliberalisierung und die Stimulierung gemeinsamer Anlagen ausländischer Firmen und jugoslawischer Unternehmen.

Durch die Eröffnung des Main-Donau-Kanals ist die Verlagerung bestimmter Arten und Mengen des jugoslawischen Warenaustausches mit den Rheinanliegerländern auf den Binnenschiffsverkehr zu erwarten, weil sich die Einzugsgebiete des Rheins und der Donau als Schiffahrtswege vergrößern. Die Rheinschiffe können direkte Beförderungen zwischen den Rheinhäfen und den Donauhäfen durchführen, wie auch die jugoslawischen Schiffe direkte Beförderungen über den Main-Donau-Kanal zwischen den jugoslawischen Häfen und den Rheinhäfen vornehmen werden.

Dies wird den weiteren Ausbau von Hafenkapazitäten, die Neueinstellung von Arbeitskräften zur Erfüllung von Dienstleistungen für die Schiffe, die Entwicklung der Reparatur- und Kundendienstkapazitäten, die Weiterentwicklung des Schiffsbaus und die Auslastung von Werftkapazitäten anregen, um die wesentlichsten Bereiche zu nennen.

Deshalb ist es realistisch zu erwarten, daß die Schiffahrtsstraße Beförderungen aus dem Außenhandelsaustausch Jugoslawiens mit den Ländern des Rheinstromgebietes, die jetzt noch auf Schiene, Straße oder im Seeverkehr erfolgen, übernehmen wird. Der Wert des Gesamtwarenaustausches mit diesen Ländern (Belgien, Frankreich, Holland, Bundesrepublik Deutschland, Schweiz) betrug im Jahr 1983 3951,8 Mio. Dollar. Die Eröffnung des Kanals für den Verkehr und die damit mögliche direkte Binnenschiffahrtsbeförderung sollen zu qualitativen und quantitativen Strukturveränderungen des Gütertransportes im Binnenschiffsverkehr auf der Donau führen, wobei die Übernahme auch neuer Waren aus dem erweiterten Einzugsgebiet stattfinden wird.

Wenn nur 20% des Warenaustausches Jugoslawiens mit den fünf genannten Ländern, der zur Zeit ca. 4 Mrd. Dollar beträgt und wovon zwei Drittel Importe sind, für die der Importeur den Frachtführer wählen kann, auf diesen direkten Binnenschiffahrtsweg umgestellt würden, dann würde der Gesamtwert der durch den Kanal beförderten Waren ca. 800 Mio. Dollar betragen. Mit einem Frachtanteil am Wert dieser Waren von ca. 10% würden unsere Binnenschiffahrtsunternehmer ca. 80 Mio. Dollar Devisen im Jahr erwirtschaften, die entsprechende Devisenersparnisse für Jugoslawien bedeuten würden.

Neben diesen unmittelbaren Wirkungen bringt die Inbetriebnahme und Nutzung des Main-Donau-Kanals auch weitere mittelbare verkehrswirtschaftliche Effekte für Jugoslawien. Der jugoslawischen Wirtschaft kommt der Vorteil des Binnenschiffahrtsverkehrs zugute, der niedrige Frachtkosten je Tonne im Vergleich mit dem Eisenbahn- und Straßenverkehr hat, was die Wettbewerbsfähigkeit der Exportwaren auf dem Weltmarkt durch die Verringerung des Transportkostenanteils an den Preisen fordert.

Die zweite bedeutende Wirkung ist die Entlastung des Straßenverkehrs durch die Umschaltung der Exporte und Importe von der Straße auf den Wasserweg, die Verringerung der ökologischen Belastung der Landschaft und der Luft sowie die Erhöhung der Verkehrssicherheit, die am stärksten durch den Lkw gefährdet ist.

Die dritte Wirkung ist die Steigerung der Deviseneinnahmen Jugoslawiens durch die Zunahme der Beteiligung jugoslawischer Schiffahrtsunternehmer an den Warenbeförderungen, die bisher vielfach von ausländischen Frachtführern zur See, mit der Bahn und den Lastkraftwagen durchgeführt wurden.

Wasserstraßenausbau in Rumänien

von Ing. Dan Majus Manulescu, Ministerium für Verkehr, Bukarest

Die Donau stellte als Hauptzufluß zum Schwarzen Meer schon immer eine Verkehrsverbindung von größter Bedeutung für die Völker im Mittelmeerraum dar. Gilt sie doch als Bindeglied zwischen den verschiedenen Völkern diesseits und jenseits des Stromes. Die Donau war bekannt unter dem Namen „Mateus" – der glückbringende Strom oder der „breite und tiefe Strom", wie sie die phönizischen Seefahrer nannten; „Istros" wurde sie von den alten Griechen genannt, während die Römer, denen ihr oberer und mittlerer Lauf bekannt war, sie „Danubius" nannten. Dieser Name, der sich wahrscheinlich aus der thrakischen Sprache ableitet, ist bis heute geblieben. Der Strom erwies sich nicht nur für die Schiffahrt als bestens geeignet, sondern gleichzeitig war sein Becken reich an Naturprodukten, wie Getreide, Tiere, Honig, Bienenwachs, Holz, Fische, also lebenswichtigen Produkten für die Länder des Mittelmeerraumes.

Herodot (484 bis 423 v. Chr.) schreibt bei seiner Reise durch die westlichen Gebiete von „Pontus Euxinus" (der lateinische Name des Schwarzen Meeres): „Istros ist der bedeutendste Strom, den ich je gesehen habe."

Ovid (43 v. Chr. bis 17 A.D.), der berühmte römische Dichter, welcher nach Tomi (dem heutigen Constanţa) verbannt wurde, hinterließ uns wichtige Informationen bezüglich der Menschen und Ortschaften an der Mündung der Donau ins Schwarze Meer.

Im ersten Jahrhundert vor Christus erreichten die Römer die Donau. Das römische Kaiserreich bezeichnete das Mittelmeer als „römische See (Mare Nostrum)" und legte seine natürliche Grenze entlang der Donau fest.

Die byzantinischen Chronisten berichteten über einen blühenden Handel in den limitrophen Gebieten des großen Stromes.

Damals gewährleistete die Donau eine weit ungefährlichere Möglichkeit zur Frachtschiffahrt als das von Piraten und Seeräubern wimmelnde Mittelmeer.

Im 12. Jahrhundert waren deutsche Kaufleute im Gebiet des Inn, bis hin nach Wien und von dort bis nach Ungarn tätig. Auf der anderen Seite machten Kaufleute aus Passau, Ulm, Aix-la-Chapelle und Maestricht gute Geschäfte am oberen und mittleren Lauf des Stroms, indem sie den Fluß als billigen Transportweg nutzten. Es gibt viele Dokumente, die einen äußerst regen Handel mit Gütern aus dem Osten nachweisen, wie zum Beispiel Pfeffer und Thymian.

In Stern wurde ein Zolltarif aus der Zeit Leopolds von Österreich entdeckt. Dieser Tarif umfaßte Waren, die auf der Donau insbesondere vom Nahen Osten in den Westen transportiert wurden.

Später, im Jahre 1408, unter der Regierungszeit von Mircea, dem großen Fürsten des rumänischen Fürstentums, wurde das erste Donau-Handelsabkommen mit Vladislav, dem König von Ungarn, abgeschlossen.

Es steht außer Frage, daß allein solche historische Fakten den Inhalt eines Geschichtsseminars über Handel und Schiffahrt auf der Donau bestreiten könnten. Hier sollten nur einige wichtige historische Gesichtspunkte zur Bedeutung dieses großen Stromes im europäischen Leben hervorgehoben werden, und außerdem der große Einfluß, den wir auch heute der Schiffahrt und dem Handel zwischen den Staaten des Donauraumes beimessen. All dies im Hinblick auf die Eröffnung des Main-Donau-Kanals.

Als bedeutende Binnenwasserstraße hat die Donau eine Verkehrskapazität, die mit einer mehrspurigen Eisenbahn vergleichbar ist, wobei zusätzlich die Möglichkeit zum Überholen und für Gegenverkehr besteht.

Heutzutage wird die Flußschiffahrt durch neue Technologien ständig verbessert. Die geographische Lage der Länder des Donauraumes

ermöglicht eine große Bandbreite von länderübergreifender Flußschiffahrt, auch unter Einbeziehung von Seetransport und Bahnverkehr.

Als Alternative zu anderen Transportwegen gewährleistet die Flußschiffahrt durch ihre niedrigen Kosten eine höhere Leistungsfähigkeit als Bahn-, Straßen- bzw. Lufttransport. Hinzu kommt, daß die Flußschiffahrt geringere Risiken birgt als der Gütertransport zur See. Dabei muß natürlich eine gewisse Zeitverzögerung in Kauf genommen werden.

Um die Vorteile des Gütertransportes auf dem Fluß richtig einzuschätzen, müssen wir zwei Hauptaspekte, nämlich Transportkosten und Transportzeit herausgreifen. Unter dem ökonomischen Aspekt bietet die Flußschiffahrt sich vor allem für Güter wie Kohle, Koks, Erze, Phosphate, Getreide etc. an. Der Transport von einer Tonne pro Kilometer wird auch billiger, je länger die Schiffsreise dauert.

Der Donau-Schwarzmeer-Kanal wurde am 26. Mai 1984 eröffnet. Bei einer Länge von 64,2 km und einem hydrographischen Becken von 870 km² Ausdehnung, waren große bauliche Veränderungen zur Vollendung des Projektes nötig, wie die Errichtung großer Brükken, die Umlegung von Landstraßen und Eisenbahnlinien, von Hochspannungsleitungen und Kanalisationen. Bei Normalbetrieb liegt der Wasserspiegel des Kanals bei 7 m. Seine Bettbreite erreicht 70 m bis 90 m und bis zu 120 m Breite an Biegungen. Gemessen an der UN/ECE-Norm zählt die „Blaue Wasserstraße", wie der Donau-Schwarzmeer-Kanal auch genannt wird, zu der sechsten Klasse der Wasserstraßen, somit eine der höchsten Klassifizierungen.

Die Verbindung des Kanals mit der Donau und dem Schwarzen Meer wird durch zwei Schleusen von 310 m Länge und 25 m Breite und einer Beckentiefe von 7,50 m hergestellt.

Die Schleuse bei Agigea unterscheidet sich aufgrund ihrer technischen Beschaffenheit deutlich von den anderen Schleusen; sie stellt gewissermaßen eine Wasserscheide zwischen dem Süßwasser des Kanals und dem Salzwasser des Meeres dar. Ein ausgeklügeltes System ist am Oberhaupt der Schleuse installiert. Ein dichter Preßluftvorhang, der mit der Schleuse gekoppelt ist, erzeugt einen Strudel, der das Salzwaser am Eindringen in die Schleuse hindert. Unter extremen Verhältnissen wird künstlich ein Süßwasserstrom erzeugt, der, kanalauswärts gerichtet, das Salzwasser ins Meer zurückdrängt.

Im Bereich des Donau-Schwarzmeer-Kanals wurden 36 Straßen- und Eisenbahnbrücken gebaut, von denen 11 als technische Höchstleistungen bezeichnet werden können. Angesichts des genialen Erfindungsreichtumes, der beim Bau von sechs Brücken über den Kanal zum Tragen kam, kann jede einzelne von ihnen sozusagen als Sonderkonstruktion auf diesem Gebiet bezeichnet werden. Keine von ihnen gleicht in der Bauweise der anderen, jede einzelne steht also als Meisterstück für sich selbst.

Hervorzuheben ist die Brücke von Cernavoda, an der Haupteisenbahnlinie Bukarest–Constanţa. Sie stellt, neben den anderen Brücken über die Donau (‚Borcea' und ‚Dunărea'), eine moderne, elastische Konstruktion dar, mit einer zweigleisigen Eisenbahnlinie auf der unteren Ebene sowie einer zweispurigen befestigten Autostraße auf der oberen Ebene.

Ein ganz besonderes Merkmal der 689 m langen Straßenbrücke, welche die beiden Hälften von Medgidia verbindet, ist der unverbundene Bogenstützträger mit einer Hauptspannweite von 131 m und einer cirka 1000 Tonnen schweren Plattform.

Die Doppelbrücken bei Kilometer 3701 auf der Medgidia-Negru-Vodă-Bahnlinie erreichen

die gleiche Spannweite wie die Straßenbrücke bei Basarabi.
Die beeindruckende Straßenhängebrücke über der Landstraße Constanţa/Mangalia, mit ihren 90 m hohen Pfeilern, besteht aus einem, von massiven Stahlträgern gestützem Tragwerk. Sie thront majestätisch über der Einmündung des Kanals in das Meer.
Die Kanalbrücke über der Schleuse von Agigea mit zwei mittleren Spannweiten von 54 m sowie acht anliegenden 30 m Überspannungen trägt den Eisenbahnverkehr zwischen Constanţa und Mangalia.
Die Mindesthöhe aller Brücken über den Donau-Schwarzmeer-Kanal beträgt 17 m.
Zur Zeit hat der neue Hafen von Cernavoda eine jährliche Verkehrskapazität von 1 Million Tonnen Fracht, die geplanten Erweiterungen gewährleisten bis zu 7 Millionen Tonnen. Der Hafen liegt direkt an der Einmündung des Flusses in den Kanal (km 0 linkes Ufer) und stellt somit großartige Möglichkeiten für die zukünftige Entwicklung der Stadt in Aussicht.
Im einzelnen hat er 11 Löschplätze, 9 Liegeplätze, 10 ha Wasserfläche, 10 ha Kaianlagen, bei einer minimalen Tiefe von 6 m.
Gleichzeitig verfügt der Hafen über einen Hafenbahnhof, Lager und Getreidelager, Passagierabfertigung, drei spezialisierte Umschlagplätze für Baumaterialien, Agrarprodukte, Ölprodukte, Erze und Koks und andere Waren.
Die im Bau befindlichen neuen Hafenanlagen bei Cernavoda, Medgidia und Basarabi zählen insgesamt 61 Liege- und Löschplätze sowie 43 ha Wasserfläche und 36 ha Kaianlagen.
Der Kanal fließt in das Meer- und Flußbecken des Constanţa-Süd-Hafens.
Der Handelshafen Basarabi hat eine Verkehrskapazität von jährlich 700 000 Tonnen und ist ausgestattet mit Hafenbahnhof, Lageranlagen, Passagierabfertigung sowie spezialisierten Umschlagplätzen.
Der Handelshafen von Medgidia ist für den Verkehr von jährlich 1,2 Millionen Tonnen ausgestattet und verfügt über 17 Löschplätze, 11 Liegeplätze, 19 ha Wasserfläche, 18 ha Kaianlagen, bei einer Mindesttiefe von 7 m.
Die Hafenanlagen umfassen Hafenbahnhof, Lagerhäuser, Tanklager sowie Passagierabfertigung und spezialisierte Umschlagplätze für Agrarprodukte, Ölprodukte, Baumaterialien, Erze, Koks, Kohle und Baustoffe.
Hinzukommen Straßen- und Zwischenverbindungen mit einer Gesamtlänge von 150 km.
Nahezu 800 km für technologischen Transport und 80 km für Eisenbahnlinien wurden im Donau-Schwarzmeer-Kanalbereich gebaut und verbinden die verschiedenen Häfen mit dem überregionalen Straßen- und Eisenbahnnetz.
Durch die im Bau befindliche Straße Bukarest/Constanţa wird der Südosten des Landes enger an Rumäniens Gesamtwirtschaft angebunden werden. Damit wird der Südosten seiner Korridorfunktion noch besser gerecht.
Der Donau-Schwarzmeer-Kanal läßt Schiffahrt mit Zügen von sechs 3000-Tonnen-Frachtkähnen gleichzeitig in zwei Fahrrinnen zu. Ein solcher Zug hat eine Gesamtlänge von 297 m und eine Breite von 23 m bei 3,80 m Tiefgang und kann bis zu 18 000 Tonnen Ladung aufnehmen. Somit können jährlich über 80 Millionen Tonnen Waren auf dem Kanal verschifft werden.
Fluß- und auch Hochseeschiffe bis zu 5000 Tonnen Eigengewicht sind dort gleichermaßen für die Schiffahrt zugelassen. In diesem Fall beträgt der höchstzulässige Tiefgang 6 m und die Fahrtgeschwindigkeit liegt zwischen 8 km/h und 9 km/h. Der Kanal bleibt das ganze Jahr über schiffbar.
Da der Donau-Schwarzmeer-Kanal einzig und allein auf rumänischem Territorium gebaut ist, kann man ihn als nationale Wasserstraße bezeichnen. Er untersteht der Souveränität und Rechtsprechung des rumänischen Staates. Gemäß des Gesetzes vom 24. März 1984 hat der Kanal einen mit anderen nationalen Kanä-

len vergleichbaren Status. Verwaltung und Betrieb liegen in der Souveränität der jeweiligen Länder.
Der Donau-Schwarzmeer-Kanal ist eine Binnenwasserstraße Rumäniens. Die neue Schiffahrtsstraße steht aber allen Völkern und Staaten, im Geiste einer friedlichen und auf kooperative gegenseitige Nutzung basierenden Grundlage, zur Verfügung.
Die Donau-Schwarzmeer-Kanal-Verwaltung bietet somit einheimischen wie ausländischen Kunden eine Palette von Dienstleistungen an: Kanalbefahrung von Fracht- und Passagierschiffen, Lotsendienste und weitere Dienstleistungen des Navigationspersonals, Verleih von Schleppkähnen, Motorbooten, Fracht- und Passagierschiffen, Be- und Entladung, Passagierein- und -ausschiffung, Versorgung mit Treibstoff, Strom, Heizung und Frischwasser, technische Beratung für liegende und fahrende Schiffe. Hinzukommen das Ausfüllen von Schiffspapieren für die Kanaldurchfahrt, Expertisenbescheinigungen durch das rumänische Schiffahrtsamt und die Schiffsinspektion. Während der gesamten Nutzungsdauer ist Funkverbindung zwischen den Schiffen und dem zentralen Kontrollturm gewährleistet.
Die praktische Bedeutung des Donau-Schwarzmeer-Kanals sollte auch im Hinblick auf das weitere Umfeld der Binnenschiffahrtsstraßen des europäischen Kontinents betrachtet werden. Mit der in der Bundesrepublik Deutschland in Aussicht stehenden Inbetriebnahme der Verbindung zwischen Donau und Main wird ein direkter Schiffahrtsweg zwischen Nordsee und Schwarzem Meer hergestellt. Hierdurch wird auch die Bedeutung des rumänischen Kanals noch erhöht, denn er wird die Route zum Schwarzen Meer um hunderte Kilometer verkürzen. So gesehen ist der Donau-Schwarzmeer-Kanal ein wichtiger Beitrag zu einer transeuropäischen Schiffahrtsstraße, mit unmittelbaren Konsequenzen für den Güterverkehr Richtung Mittlerer und Ferner Osten.
Für den Constanţa-Süd-Hafen strebt Rumänien die Errichtung eines Freihafens an, wodurch zusätzlicher Wasserverkehr von und nach Europa ermöglicht würde. Außerdem beabsichtigt Rumänien den Einsatz einer Fährverbindung zwischen Constanţa und dem türkischen Hafen Samsun.
Der zweite im Bau befindliche Kanal wird als Schiffahrtsstraße die Hauptstadt Bukarest mit der Donau verbinden. Der Bau dieses Kanals setzt eine umfassende Nutzbarmachung des gesamten Flußbettes des Argeş voraus. Von der Donau bis zum Hafen in Bukarest wird der Kanal eine Gesamtlänge von 72 km und eine Breite von über 80 m haben. Der Kanal wird von sechs Stahlbetonbrücken und einer Eisenbahnbrücke überquert werden. Der geschätzte Verkehr auf diesem Kanal beläuft sich auf 20 Millionen Tonnen jährlich. Die fünf in die Schleuse integrierten Wasserkraftwerke werden 50 kW/h jährlich liefern.
In der Zukunft werden diese Projekte auch die Schiffahrt auf weiteren, wichtigen Flußläufen des Landes vorantreiben, von denen der Alt, aber auch Mureş, Siret und Prut zu nennen sind.
Der Donau-Schwarzmeer-Kanal wurde auch deshalb erwähnt, um den Stellenwert der Donau als Verbindungsglied zwischen den Häfen des Schwarzen Meeres und den Häfen der Nordsee durch den Main-Donau-Kanal zu betonen.
Rumänien ist an der Nutzung des Main-Donau-Kanals interessiert. Eine beträchtliche Menge von Gütern, welche zur Zeit via Constanţa zu Nordseehäfen exportiert werden, könnten auf die Donau und den Main-Donau-Kanal transportiert werden. In erster Linie wird dies von den Bedingungen abhängen, die westdeutsche Behörden der rumänischen

Flußflotte in den Häfen des Rheins und Mains einräumen werden; aber auch von den Behörden anderer flußanliegender Länder.
Die für den Main-Donau-Kanal-Verkehr Verantwortlichen in den einzelnen Staaten müssen auch den Sicherheitsaspekt in Betracht ziehen, wenn von der Wettbewerbsfähigkeit der Binnenschiffahrt, im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln, gesprochen wird. Hierzu sind einige Faktoren zu nennen, durch die Kostendämpfung mittels Zusammenarbeit der Flußanliegerstaaten erreicht werden könnten.

- o Bilaterale Kooperation und Repräsentation von Klassifikationsgesellschaften. Dies könnte erreicht werden auf der Basis eines Abkommens zur Anerkennung der erteilten Dokumente aller standardisierten Klassifikationsgesellschaften von seiten der zuständigen Behörden der Flußanliegerstaaten vom Schwarzen Meer bis zur Nordsee. Auf diese Weise würden Unkosten für die Erteilung von Klassenzeichen mit nur nationaler Gültigkeit beseitigt. Voraussetzung dafür wäre eine gegenseitige Anerkennung der von einer Klassifikationsgesellschaft erteilten Dokumente und deren verlängerte Gültigkeitsdauer durch alle Transitländer.
- o Organisation eines umfangreichen Ausbildungssystems für qualifiziertes Schiffspersonal. Jedes einzelne Land hat – basierend auf internationalem Standard – sein eigenes Ausbildungs- und Testverfahren für das aufzunehmende Schiffspersonal der Binnenschiffahrt. Die rumänische Handesflotte verfügt über zwei Trainingszentren modernsten Standards sowie über Institutionen zur Fortbildung und Hochschulbildung von Navigationsoffizieren.

Eine Zusammenarbeit zwischen den landesüblichen Ausbildungssystemen innerhalb eines einheitlichen Systems zur Qualifizierung des Schiffspersonals durch staatliche- spezialisierte Trainingszentren könnte auf folgender Grundlage entwickelt werden:

- Periodischer Informationsaustausch auf dem Gebiet der innerstaatlichen Schiffahrt (Signalgebung, Schleusen, Beschränkungen, Lotsenkarte, spezifische Schiffahrtsbedingungen, Handbücher).
- Dozentenaustausch innerhalb der Personaltrainingszentren zur Vermittlung spezifischer Inhalte verschiedener Bereiche der Schiffahrt.
- Ausbildung an Schiffsimulatoren mittels Film über besonders gefährliche Gebiete.
- Gemeinsame Durchführung von Lotsenausbildung für diese spezifischen Gebiete.

Die rumänische Binnenschiffahrt nimmt aktiv Anteil und stellt mit Zufriedenheit die Regelung des Binnenschiffahrtscodes auf gemeinschaftlicher Basis – innerhalb der Donaukommission – ähnlich die der CEVNI, fest. Diese Regelung wird schließlich zu einer Vereinheitlichung der Bestimmungen auf diesen beiden großen Binnenwasserstraßen führen.
In diesem Sinne ist die rumänische Binnenschiffahrt an einer einheitlichen Anerkennung der Schiffs-, Fracht- und Mannschaftspapiere interessiert. Es muß eine einheitliche Regelung für technische Vorschriften und Erfordernisse betreffs Schiffsbau und -ausstattung sowohl für die Donauschiffahrt als auch für andere Binnenschiffahrtssysteme in Europa getroffen werden.

Die rumänische Binnenschiffahrt wird zusammen mit anderen Verkehrspartnern zur Erweiterung des Warenhandels auf dem Main-Donau-Kanal beitragen und somit ihren Beitrag zum Aufbau von Verständigung und Zusammenarbeit zwischen den Ländern leisten.

Die Zukunft der bulgarischen Flußschiffahrt

von Kapitän Jakim Jakimov, Abteilungsleiter für Güter- und Personenverkehr der Bulgarischen Flußschiffahrt, Russe

Die bulgarische Flußschiffahrt ist im Donauraum bekannt und deshalb ist nur kurz darüber zu informieren, was die bulgarische Flußschiffahrt kennzeichnet und welche Tätigkeiten sie auf der Donau durchführt.

Die bulgarische Flußschiffahrt ist ein staatliches Unternehmen, das im Jahre 1935 für Gütertransport im internationalen Verkehr und Kabotage gegründet wurde. Mit der Entwicklung des Verkehrs in Bulgarien wurden die Kabotagetransporte allmählich eingestellt und nun führt die Reederei BRP nur Transporte im internationalen Verkehr durch.

Die Schiffahrtsgesellschaft liegt nach den Transportkapazitäten an vierter Stelle, aber an zweiter Stelle nach dem Transportaufkommen auf der Donau. Technologisch sind drei Viertel der Flotte zum Transport von Schüttgütern bestimmt und ein Viertel für andere Güter.

Für die Zukunft ist eine Erneuerung der Flotte für Massengüter geplant, allerdings ohne Erhöhung der Anzahl der Schiffseinheiten. Auch die Möglichkeiten der Flotte für Mehrzwecktransporte werden ausgebaut und die Teilnahme von Einheiten an multimodalen Transporten erhöht.

Soweit ganz kurz der derzeitige Stand und die Perspektive für die Entwicklung unserer Reederei in der Zukunft.

Als einer der größten Frachtführer auf der Donau erwarten wir mit Interesse die Vollendung des Main-Donau-Kanals. Hierbei erscheinen folgende Aspekte wesentlich.

Das Donaubecken ist ein relativ geschlossenes System mit traditionellen Güterströmen und einer Vereinigung der Frachtführer in einer Konferenz, dem ‚Bratislaver Abkommen'.

Die Verbindung der Donau mit den westeuropäischen Binnenwasserstraßen läßt eine Entwicklung des Güterstromes nicht nur von und nach den Donauländern erwarten, sondern auch nach dem Nahen und Fernen Osten, weil die Donau und die Transportinfrastruktur der Donauländer die Beförderung von Transitgütern erlauben.

In den letzten Jahren sind die wirtschaftlichen Beziehungen zwischen Bulgarien und der Bundesrepublik Deutschland vertieft worden, und die Inbetriebnahme des Main-Donau-Kanals bietet die Möglichkeit für direkte Transportbeziehungen mit den hochentwickelten Regionen der Bundesrepublik Deutschland.

Dabei kann davon ausgegangen werden, daß der Bau dieser Wasserstraße zu einer allmählichen Vereinheitlichung von technischen wie auch von kommerziellen Gegebenheiten führen wird, auch hinsichtlich der Tarifpolitik.

Gleichzeitig wird der Kanal neue geschäftliche Beziehungen zwischen vielen Firmen entstehen lassen – und zwar nicht nur zur Versorgung der Flotten mit Gütern, sondern auch im Produktionsbereich.

Dabei werden bei weitem nicht alle Güter, die parallel zum Kanal befördert werden, auf die Wasserstraße umgeleitet werden können.

Der Main-Donau-Kanal ist eine einmalige technische Anlage, aber die vielen Schleusen werden die Transportgeschwindigkeit der transportierten Güter herabsetzen. Außerdem dürfen die parallel verlaufenden Verkehrswege, insbesondere die Eisenbahn, nicht unterschätzt werden.

Der Kanal ist besonders für solche Gütertransporte geeignet, die beim Landtransport spezielle Maßnahmen erfordern, wie gefährliche, schwere und sperrige Güter.

Im gegenwärtigen Stadium ist es noch sehr schwierig, zukünftige Güterströme zwischen den ost- und westeuropäischen Ländern zu prognostizieren. Fest steht jedoch, daß der Main-Donau-Kanal die Entwicklung der kommerziellen Wechselbeziehungen unterstützen wird.

Gegenwärtig verfügt die bulgarische Flußschiffahrt über keine ausreichende Kapazität

für Transporte auf dem Kanal und auf den westeuropäischen Wasserstraßen. Deshalb ist der Bau von Schiffen vom Typ ‚Europa' notwendig, deren Abmessungen der Schiffahrt im Kanalsystem entsprechen.
Die technische Bereitschaft ist ein Problem, das relativ schnell gelöst werden kann. Eine andere Frage ist die kommerzielle Bereitschaft und die Verfügbarkeit ausgebildeter Mannschaften.
Die Vorbereitung der Schiffsführer für die Schiffahrt auf dem Main-Donau-Kanal und den westeuropäischen Binnenwasserstraßen ist ein Problem, das eine längere Frist für seine Lösung verlangt. Es ist vielleicht das größte Hindernis für die Schiffahrt der Donaureedereien auf dem Main-Donau-Kanal, wie umgekehrt auch für die westeuropäischen Reedereien auf der Donau.
Die Schwierigkeiten technischer und rechtlicher Natur, die beim Beginn der Schiffahrt den Donaureedereien auf dem Main-Donau-Kanal und den Rheinreedereien auf der Donau entstehen werden, können durch Gründung spezieller Bugsierunternehmen gemindert werden. Diese können die nicht selbstfahrenden Fahrzeuge der verschiedenen Reedereien betreuen. Zu diesem Zweck werden in bestimmten Basishäfen Depots für die nicht selbständigen Fahrzeuge errichtet – ähnlich den Container- oder Leichterdepots.
Die erörterten Probleme ökonomischer, politischer und rechtlicher sowie technischer Art sind ein realer Ausdruck der Bedeutung des Main-Donau-Kanals und des Bestrebens nach gegenseitiger Zusammenarbeit.
Die Bundesrepublik Deutschland ist von den westlichen Ländern der größte Handelspartner Bulgariens. Diese Tatsache spricht auch für die Rolle, die das Kanalsystem für die Festigung und Erweiterung dieser wirtschaftlichen Beziehungen spielen wird.

Herausgeber: Deutscher Kanal- und Schiffahrtsverein Rhein-Main-Donau e.V., Nürnberg
Druck: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, Neustadt/Aisch
ISSN 0177-1795
Fotos: Dipl.-Ing. v. Chmelár, Žilina