

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 72 (1980)
Heft: 3

Artikel: Der Bau der grössten Binnenwasserstrasse Europas : der Ausbau des Main-Donau-Kanals in der Endphase
Autor: Stadler, Robert
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-941380>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 27.07.2025

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

Der Bau der grössten Binnenwasserstrasse Europas

Der Ausbau des Main–Donau-Kanals in der Endphase

Robert Stadler

Zusammenfassung und Einleitung

Mit dem Bau der Rhein–Main–Donau-Wasserstrasse wird ein von Nordwesten nach Südosten verlaufender Schifffahrtsweg geschaffen, der die Rheinregion mit dem Donaunraum verbindet und zwischen Rotterdam (Nordsee) und Sulina (Schwarzes Meer) 3500 km lang ist. Bereits heute sind der Rhein, der Main bis Bamberg, das Teilstück Bamberg–Nürnberg des Main–Donau-Kanals sowie die Donau bis zum bayerischen Kelheim für die moderne Grossschifffahrt ausgebaut. Was fehlt, ist noch ein rund 100 km langes Verbindungsstück zwischen Nürnberg und Kelheim. Hier werden die Bauarbeiten energisch vorangetrieben, so dass die Wasserstrasse im Jahre 1985 erstmals durchgehend befahren werden kann.

Ende August 1979 erhielten die Mitglieder des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, des Aargauischen Wasserwirtschaftsverbandes und des Linth-Limmatverbandes die Gelegenheit, unter kundiger Führung von Ministerialrat Dr. h. c. Burkart Rümelin, Vorstandsmitglied der Rhein-Main-Donau AG, einige der wichtigsten Grossbaustellen dieses Streckenabschnittes zu besichtigen.

Résumé: Phase finale de construction du canal Main-Danube

La construction du canal Main-Danube crée une voie navigable dont le cours va du nord-ouest au sud-est; il relie la région rhénane à la région danubienne et a une longueur de 3500 km entre Rotterdam (mer du Nord) et Sulina (mer Noire). Aujourd'hui déjà, le Rhin, le Main jusqu'à Bamberg, le tronçon Bamberg-Nuremberg du canal Main-Danube et le Danube jusqu'à Kelheim (Bavière) ont été aménagés pour la grande navigation moderne. Il ne manque plus qu'un tronçon d'environ 100 km entre Nuremberg et Kelheim. Les travaux de construction y vont de bon train, de sorte que la voie navigable pourra, pour la première fois, être utilisée sur toute sa longueur en 1985.

Summary: Final phase in the building of the Main–Danube canal

The Main–Danube canal which is being built will be a water-way oriented from the north-west to the south-east. It joins the Rhine region to the Danube region. It is 3500 km long between Rotterdam (North Sea) and Sulina (Black Sea). At the present time, the Rhine, the Main up to Bamberg, the section Bamberg–Nuremberg of the Main–Danube canal and the Danube up to Bavarian Kelheim have been made available for modern navigation. Only the 100 km section between Nuremberg and Kelheim is still under construction. The work is making good progress and the water-way will be navigable for the first time on its whole length in 1985.

Bild 1. Auf dem letzten Teilstück des Main–Donau-Kanals zwischen Nürnberg und Kelheim werden bis zum Jahre 1985 insgesamt neun Staustufen mit ebenso vielen Schleusenanlagen erstellt. Die Aufnahme zeigt die Schleuse Leerstetten mit den drei seitlich gelagerten, abgestuften und in der Mitte unterteilten Sparbäcken (Luftaufnahme: Bischof & Bröel, Nürnberg).





Bild 2. Eine der 100 Schleusen des in den Jahren 1836 bis 1845 erstellten Ludwigkanals. Die Schleusen waren 80 bis 84 Fuss (23,36 bis 24,25 m) lang, und 14½ Fuss (4,32 m) breit. Der Tiefgang betrug 1,17 m.

Der Karlsgraben – erster Versuch einer Rhein–Donau-Verbindung

Mit der Verbindung von Rhein und Donau für die Binnenschifffahrt wird eine alte europäische Idee verwirklicht, die schon Karl den Grossen, Napoleon, ja sogar Goethe beschäftigt hat. Die älteste Darstellung eines Projektes zur Überwindung der Wasserscheide zwischen den beiden Stromgebieten findet man in den Deutschen Reichsannalen. In diesen Chroniken wird u. a. das Vorhaben Karls des Grossen erwähnt, zwischen den Flüssen Rezat und Altmühl einen «schiffbaren Graben» anzulegen, auf dem man «bequem vom Rhein zur Donau fahren könne». Im Herbst des Jahres 793 sei «eine grosse Menge von Menschen» damit beschäftigt gewesen, einen Graben von 2000 Schritt Länge und 300 Fuss Breite auszuheben. Ihre Mühe sei jedoch durch ständigen Regen und sumpfigen Boden zu nichte gemacht worden: «Was am Tage von den Arbeitern geschaffen war, stürzte des Nachts durch Abrutschen des Bodens wieder ein.» Das Vorhaben wurde offenbar noch im gleichen Jahr aufgegeben.

Die Idee der «Fossa Carolina» (Karlsgraben), wie das Projekt in die Geschichte einging, ist durch die Jahrhunderte lebendig geblieben. Zahlreiche Persönlichkeiten des abendländischen Geisteslebens haben sich damit auseinandergesetzt. Obwohl viele Generationen die aufgeschütteten Dämme zur Sandgewinnung abtrugen, sind beim bayerischen Dorf Graben noch heute eindrucksvolle Überreste erhalten.

Im 17. und 18. Jahrhundert wuchs dann das wirtschaftliche Interesse an einer Rhein–Donau-Verbindung. Verschiedene Linienführungen waren Gegenstand von hefti-

gen Auseinandersetzungen, wobei man sich allerdings wenig um die technischen und finanziellen Realisierungsmöglichkeiten kümmerte. Erst zu Beginn des 19. Jahrhunderts zeigten sich ernsthafte Ansätze zur Verwirklichung. Vor allem Napoleon förderte die Idee aus strategischen Überlegungen. Aber auch sein Projekt wurde nie ausgeführt.

Der Bau des Ludwigkanals

Nach Plänen des bayerischen Oberbaurats Heinrich Freiherr von Pechmann liess König Ludwig I. von Bayern in den Jahren 1836 bis 1845 einen 173 km langen Kanal zwischen Kelheim und Bamberg bauen. Für die damalige Zeit war dieses Vorhaben sowohl in technischer als auch in wirtschaftlich-organisatorischer Hinsicht eine bewundernswerte Leistung. Zwischen Kelheim und der Scheitelhaltung auf dem Fränkischen Jura musste ein Höhenunterschied von 80 m, von dort bis Bamberg ein solcher von 187 m bewältigt werden. Dazu waren 100 Schleusen (Bild 2) mit einer durchschnittlichen Stufenhöhe von 2,7 m nötig. Diese Schleusen waren je 34,5 m lang und 4,7 m breit. Das Bett des Ludwigkanals hatte an der Sohle eine Breite von 9,9 m, auf der Höhe des Wasserspiegels 15,7 m. Neben den zahlreichen Dämmen bis zu 32 m Höhe und Einschnitten bis 20 m Tiefe mussten nicht weniger als 120 Strassen- und Wegüberführungen gebaut werden.

Nachdem das Projekt in kürzester Zeit ausführungsfähig geplant und im Juli 1836 in Bau gegangen war, arbeiteten gegen Ende des Jahres bereits über 3000 Arbeiter an diesem Werk; 1837 waren es 6000 und ein Jahr später sogar 9000. Im Mai 1843 fuhren die ersten Schiffe zwischen Nürnberg und Bamberg. 1846 konnte dann die gesamte Wasserstrasse feierlich eröffnet werden.

Zunächst schien sich der Optimismus der Erbauer zu rechtfertigen: Im Jahre 1850 wurden zwischen Main und Donau bereits 196 000 t Güter transportiert. 1872 waren es jedoch nur noch 122 000 t und 1912 noch ganze 64 000 t. Die Gründe für diesen offensichtlichen Misserfolg lagen einerseits beim Aufkommen der Eisenbahnen, andererseits beim zu klein dimensionierten Kanal selbst, der nur für Schiffe bis 120 t Tragfähigkeit ausgebaut war. So führte denn der Ludwigskanal zu Ende des 19. Jahrhunderts bis zu seiner endgültigen Stilllegung im Jahre 1945 ein Dasein mehr am Rande des Verkehrsgeschehens.

Voraussetzungen für den Bau einer Grossschiffahrtsstrasse

Besonders die stürmische industrielle Entwicklung im Rheinstromgebiet gegen das Ende des 19. Jahrhunderts zeigte, dass die wirtschaftlichen Wachstumsbedingungen dort am günstigsten waren, wo ein vielfältiges Verkehrsangebot zur Verfügung stand. Vom Wasserstrassenverkehr profitierten vor allem die frachtkostenempfindlichen Grundstoffindustrien. Preussen baute deshalb in den 80er Jahren den unteren Main zur leistungsfähigen Wasserstrasse aus. Auch in Bayern, wo der Verkehr auf dem Ludwigskanal immer mehr zurückging, war man um diese Zeit bestrebt, einen neuen, grösseren Kanal zu erstellen. Die Voraussetzungen dazu konnten aber erst nach dem Ersten Weltkrieg, mit den im Jahre 1921 zwischen dem damaligen Deutschen Reich und dem Freistaat Bayern abgeschlossenen Rhein–Main–Donau-Staatsverträgen geschaffen werden. Wesentlicher Bestandteil der Verträge war die Gründung der Rhein–Main–Donau AG (RMD), die das Recht erhielt, die Wasserkräfte des Mainabschnittes Aschaffenburg–Bamberg, der bayerischen Donau, der Altmühl, der Regnitz und des unteren Lech auszubauen und bis zum



Bild 3, links. Schleuse Leerstetten, Oberhaupt, Blick Richtung Oberwasser. Im Vordergrund der Einlauf zu den Sparbecken einerseits und zur Füllung der Schleuse andererseits. Die auf Betonpfeilern durchgezogene Schürze dient den einfahrenden Schiffen als Leitwerk und hält sie vom Einlauf fern.

Bild 4, rechts. Leerstetten, Oberhaupt. Rechts der Einlauf mit dem Leitwerk; im Hintergrund der fertige Kanal mit Asphaltböschungen.

Jahre 2050 zur Energieerzeugung zu nutzen. Die RMD ist also sowohl Bauträger der Rhein–Main–Donau-Wasserstrasse als auch ein Wasserkraftunternehmer. Aktionäre der Gesellschaft sind heute die Bundesrepublik Deutschland mit 64 %, Bayern mit 33 % sowie die Stadt Nürnberg und andere mit 3 %.

Ausbau des Mains und der Donau

Im Gegensatz zum Ludwigskanal wurde die neue Wasserstrasse von vornherein in das gesamteuropäische Wasserstrassennetz eingegliedert. Zunächst galt es deshalb, den Main und die Donau auszubauen. Bis 1962 wurden im Main zwischen Aschaffenburg und Bamberg 27 Staustufen erstellt, an denen sich jeweils ein Kraftwerk mit Schleuse befindet. Die Mainschleusen erhielten eine Länge von 300 m und eine Breite von 12 m; im Obermain wurden sie durch ein Mittelhaupt in zwei hintereinander liegende, verschieden lange Kammern aufgeteilt, um den Durchgang einzeln fahrender Schiffe zu beschleunigen und um Wasser zu sparen. Die beachtliche Schleusenlänge war notwendig, um die früher übliche Schiffseinheit der Binnenschifffahrt, den Schleppzug, auf einmal schleusen zu können.

An der Donau entstanden in den zwanziger Jahren die Staustufe Kachlet und in den fünfziger Jahren jene von Jochenstein (beide in der Nähe von Passau). Mit Rücksicht auf die breiteren Schiffe auf der Donau erhielten diese beiden Stufen 24 m breite Schleusenammern mit einer Länge von 230 m. Durch eine Niederwasserregulierung, den Bau von Buhnen und Leitwerken, konnte ausserdem das Fahrwasser des Stromes stark verbessert werden.

Der Main–Donau-Kanal zwischen Bamberg und Kelheim

Mit dem Bau des eigentlichen Herzstückes der Wasserstrasse zwischen Rhein und Donau, des 159 km langen Main–Donau-Kanals zwischen Kelheim und Bamberg, begann die RMD im Jahre 1960. Seit Herbst 1972 ist der rund 72 km lange Teilabschnitt Bamberg–Nürnberg mit sieben Schleusen im Betrieb. Damit ist der Hafen Nürnberg zur-

zeit Kopfstation der Main- und Kanalschifffahrt. Seither wird an der Schlussstrecke gearbeitet. Es handelt sich dabei um 64 km Stillwasserkanal zwischen den Schleusen Eibach und Dietfurt und um 34 km auszubauende Altmühl zwischen Dietfurt und Kelheim. Die anschliessende 34 km lange Donaustrasse bis Regensburg ist seit Anfang 1978 in Betrieb.

Der Kanal folgt von Bamberg (231 m üNN) in Richtung Nürnberg dem Regnitztal, verlässt dieses bei Hausen und steigt von dort am westlichen Talrand nach Nürnberg auf. Von dort verläuft er weiter in südlicher Richtung, wendet sich bei Hilpoltstein gegen Osten, um dann in einer flachen Senke auf 406 m üNN den Fränkischen Jura zu überqueren. Über das Sulz- und Ottmaringertal erreicht er bei Dietfurt die Altmühl, in deren Tal er bis zur Mündung in die Donau (338 m üNN) verläuft.

Im Stillwasserbereich wird das Kanalbett als Trapezprofil mit 1:3 geneigten Böschungen gebaut. Die Breite des Wasserspiegels beträgt 55 m, die Wassertiefe am Böschungsfuss 4 m. In Streckenabschnitten, wo der Wasserspiegel geländegleich oder höher liegt, wird eine Asphaltabdichtung eingebaut, die mit einer Schutzschicht aus Asphaltbeton gegen Beschädigungen durch den Schiffsverkehr geschützt wird (Bild 7). Die Dämme werden so ausgebildet, dass etwaiges Sickerwasser keine Schäden anrichten kann.

Es sind zahlreiche Kreuzungsbauwerke zu errichten. Allein auf der Schlussstrecke Nürnberg–Kelheim sind 53 Autobahn-, Schleusen-, Wirtschaftsweg- und Fussgängerbrücken, ausserdem 9 Düker, 1 Durchlässe, 1 Strassenunterführung und 1 Kanalbrücke nötig. Diese Bauwerke sind grösstenteils bereits fertig erstellt.

Der Schleusenbau

Von besonderem technischem Interesse sind die aussergewöhnlich hohen Schleusen, mit deren Hilfe der Fränkische Jura überwunden wird. Allein auf der Strecke Nürnberg–Scheitelhaltung (35 km) muss eine Höhendifferenz von 94 m bewältigt werden. Ursprünglich war geplant, an der Nord- und Südrampe der Scheitelstrecke Schiffshebewerke zu bauen. Eingehende Untersuchungen führten je-

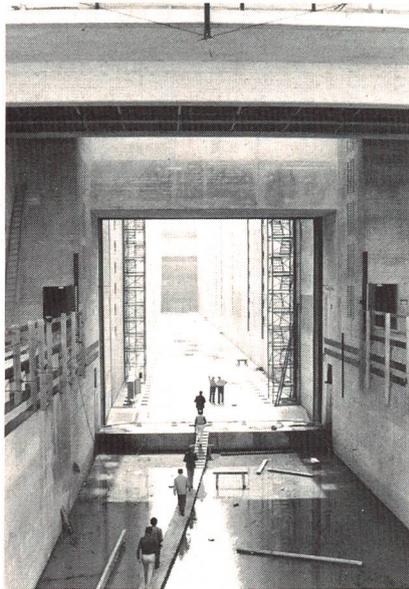
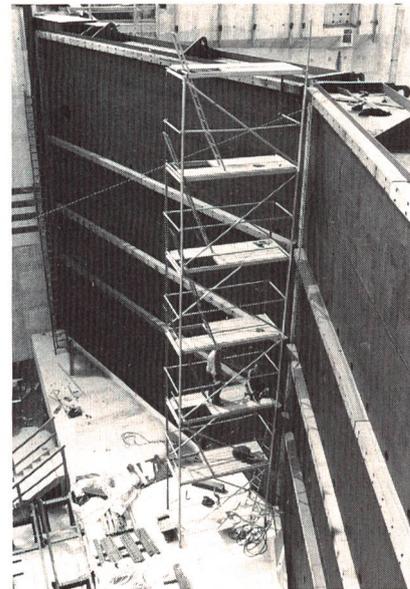


Bild 5, links. Blick vom Unterhaupt der Schleuse Leerstetten in Richtung Oberhaupt.

Bild 6, rechts. Stemmtor am Unterhaupt der Schleuse Straubing mit einer Breite von 24 m und einer Stauhöhe von 7 m.



doch 1969 zur Entscheidung, einer Schleusentreppe den Vorzug zu geben. Demzufolge werden in Leerstetten (Bilder 3 bis 5), Eckersmühlen und Hilpoltstein drei Schleusen mit Stufenhöhen von je 24,7 m erstellt. Freibord und Dremplwassertiefe hinzugerechnet, ergibt sich so zwischen Schleusenplattform und Kammersohle ein Höhenunterschied von je 30 m. An der Südrampe erhalten die Schleusen in Bachhausen, Berching und Dietfurt Stufenhöhen von je 17 m.

Alle Schleusen sind 12 m breit. Ihre Nutzlänge beträgt 190 m, so dass zwei Gütermotorschiffe von je 90 m Länge und 1500 t Tragfähigkeit (Europaschiff) oder ein zweigliedriger Schubverband mit 185 m Länge und über 3300 t Tragfähigkeit geschleust werden können. Da der Wasserbedarf für die Schleusungen in den wasserarmen Gebieten zwischen Hausen und der Altmühl durch die kleinen Zuflüsse nicht gedeckt werden kann, werden in diesem Bereich Sparschleusen erstellt.

Das System der Sparschleusen

Die Hauptbauelemente der Sparschleusen sind die Kammer und die neben ihr treppenförmig ansteigenden Sparbecken (Bilder 10 und 11). Diese werden in der Mitte ihrer Längsseite durch Querwände in zwei Abschnitte unterteilt. Das Füll- und Entleerungssystem umfasst die Längskanäle zu beiden Seiten der Kammer, den Grundlauf in der Kam-

mersohle (bestehend aus zwei getrennten Systemen in den beiden Kammerhälften) und die Querkonäle, welche die Sparbecken mit dem Grundlaufsystem verbinden.

Der Schleusenvorgang

Bei der Talfahrt fährt das Schiff von der oberen Haltung in die ganz gefüllte Kammer ein. Als erstes wird das Obertor geschlossen. Dann wird der Querkanal zum obersten Sparbecken geöffnet. Jetzt fließt Wasser aus der gefüllten Schleusen-kammer in das oberste Sparbecken. Je mehr sich der Wasserspiegel zwischen Kammer und Sparbecken ausgleicht, desto geringer wird das Druckgefälle und damit die Strömungsgeschwindigkeit. Um den Vorgang nicht unnötig zu verzögern, wird der Querkanal bereits geschlossen, wenn noch eine geringe Restfallhöhe zwischen den beiden Wasserspiegeln vorhanden ist. Dann wird der Verschluss zum mittleren Sparbecken geöffnet, und der Ablauf wiederholt sich hier. In der gleichen Weise wird anschliessend das unterste Sparbecken gefüllt. Die danach in der Schleusen-kammer über dem Unterwasser noch verbleibende Wassermenge wird anschliessend über die Längskanäle ins Unterwasser abgelassen; sie geht der oberen Wasserhaltung verloren und wird als Verbrauchswasser bezeichnet. Nun kann das Untertor der Schleusen-kammer geöffnet werden, und das Schiff fährt auf der unteren Haltung weiter.

Bei der Bergfahrt wird der Vorgang in umgekehrter Reihenfolge wiederholt. Die verbleibende Fehlmenge an Wasser, die nötig ist, um die Schleusen-kammer auf das Niveau der oberen Haltung zu füllen, wird aus der oberen Haltung beschafft; sie entspricht der Verbrauchswassermenge beim Entleerungsvorgang. Gegenüber einer Schleuse ohne Sparbecken kann mit diesem System rund 60 % an Schleusenwasser gespart werden.

Pumpwerke und Wasserspeicher

Trotz der Sparschleusen genügt das natürlich aus dem Einzugsgebiet zufließende Wasser nicht, um die erwartete Anzahl Schiffe zu schleusen. Durch ein System von Pumpanlagen, Überleitungen und Speicherbecken wird die erforderliche Wassermenge bereitgehalten. Südlich der Scheitelhaltung wird Donauwasser hochgepumpt. Die Pumpstationen – 5 Pumpen mit einer Förderleistung von je 7 m³/s – sind neben den Schleusen angeordnet. Das gepumpte Wasser wird jedoch nicht nur für die Schleusen-

Bild 7. Asphaltbau an der Kanalböschung.



Wasserstraße Rhein-Main-Donau



Lageplan und Höhenplan aktueller Stand

Wasserstraße und Staustufen

(Stand 1979)

		Main	Main-Donau-Kanal		Donau		RMD- Wasser- straße
			Bamberg– Nürnberg	Nürnberg– Kelheim	Kelheim– Straubing	Straubing– Landesgrenze	
Fertig	km	297	72	—	35	47	451
	Stufen	27	7	1	2	2	39
	Kreuzungsbauwerke (Brücken, Unterführungen, Düker und Durchlässe)	41	71	30	4	2	148
	Kanalbrücken (Trog- und Trapezprofil)	—	6	1	—	—	7
Im Bau	km	—	—	43	22	—	65
	Stufen	—	—	5	2	—	7
	Kreuzungsbauwerke (Brücken, Unterführungen, Düker und Durchlässe)	—	—	19	—	—	19
	Kanalbrücken	—	—	—	—	—	—
Geplant	km	—	—	56	30	75	161
	Stufen	—	—	3	—	3	6
	Kreuzungsbauwerke (Brücken, Unterführungen, Düker und Durchlässe)	—	—	14	3	3	20
	Kanalbrücken	—	—	—	—	—	—
Gesamt	km	297	72	99	87	122	677
	Stufen	27	7	9	4	5	52
	Kreuzungsbauwerke (Brücken, Unterführungen, Düker und Durchlässe)	41	71	63	7	5	187
	Kanalbrücken	—	6	1	—	—	7

Ferner 1921–1969 Niederwasserregulierung Regensburg–Vilshofen
1966–1971 Bau der Staustufe Kleinostheim für Rechnung des Bundes

Wasserkraftwerke der Rhein-Main-Donau AG und ihrer Tochtergesellschaften (Stand 1979)

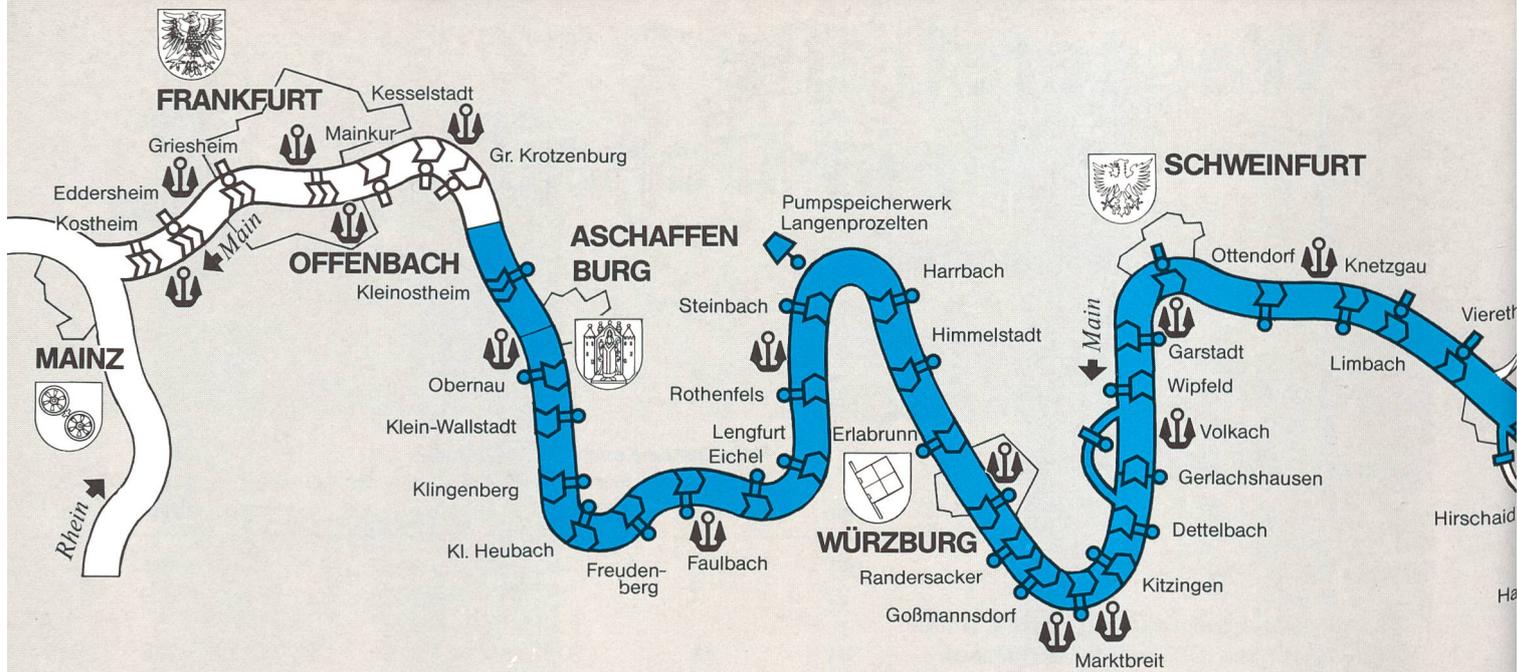
Primärerzeugung	Anzahl	MW	GWh	
Main (Kleinostheim–Bamberg)	29	98	564	} in Betrieb
Regnitz (Forchheim–Hausen)	2	5	23	
Donau (Kelheim–Jochenstein)	4	134*	836*	
Donau (Ulm–Kelheim)	10	135	797	
Lech (Ellgau–Feldheim)	4	42	222	
	49	414	2442	
Altmühl (Dietfurt)	1	0,6	3,3	} geplant bzw. im Bau
Donau (Dillingen–Donauwörth)	4	34,5	215,2	
Donau (Regensburg–Straubing)	2	44	298,2	
	7	79,1	516,7	
Sekundärerzeugung				
Pumpspeicherwerk Langenprozelten/Main	1	164	1,0**)	in Betrieb
Pumpspeicherwerk Jochenstein–Riedl/Donau	1	700	4,1**)	geplant

Ausbauleistung in MW = 1000 kW
Mittlere Jahreserzeugung in GWh = Millionen kWh

*) ohne österreichischen Anteil am Jochensteinwerk
**) Energieinhalt des Oberbeckens

Entwicklung des Güterverkehrs auf der Wasserstraße in Millionen t

Jahr	Main und Main-Donau-Kanal	Donau	Jahr	Main und Main-Donau-Kanal	Donau
1937	5,5	1,4	1965	20,3	3,5
1950	5,6	1,4	1970	23,8	4,0
1955	10,2	2,9	1977	21,5	2,8
1960	15,5	3,0	1978	22,7	2,9



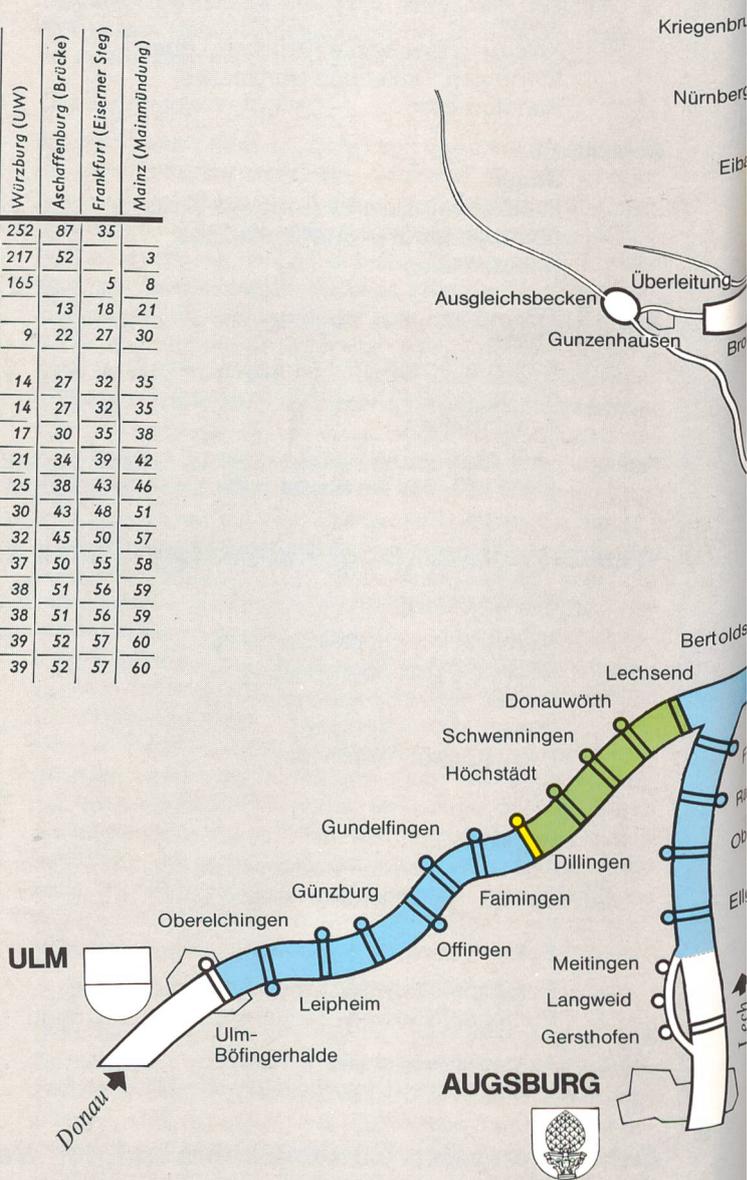
ENTFERNUNGEN (in km)

	Bundesgrenze	Jochenstein (UW)	Passau (Max-Brücke)	Kachlet (UW)	Vilshofen (Pegel)	Regensburg (alter Hafen)	Kelheim-Altalmühlmündg.	Scheitelhaltung (Mitte)	Nürnberg (Hafen)	Forchheim (Lände)	Bamberg (Hafen)	Mündung der Regnitz in den Main = Kanal-km 0	Schweinfurt (UW)	Würzburg (UW)	Aschaffenburg (Brücke)	Frankfurt (Eiserner Steg)	Mainz (Mainmündung)
Mainz (Mainmündung)	764	763	739	735	717	589	555	491	456	414	387	384	332	252	87	35	
Frankfurt (Eiserner Steg)	729	728	704	700	682	554	520	456	421	379	352	349	297	217	52		3
Aschaffenburg (Brücke)	677	676	652	648	630	502	468	404	369	327	300	297	245	165		5	8
Würzburg (UW)	512	511	487	483	465	337	303	239	204	162	135	132	80		13	18	21
Schweinfurt (UW)	432	431	407	403	385	257	223	159	124	82	55	52		9	22	27	30
Mündung der Regnitz in den Main = Kanal-km 0	380	379	355	351	333	205	171	107	72	30	3		5	14	27	32	35
Bamberg (Hafen)	377	376	352	348	330	202	168	104	69	27		—	5	14	27	32	35
Forchheim (Lände)	350	349	325	321	303	175	141	77	42		3	3	8	17	30	35	38
Nürnberg (Hafen)	308	307	283	279	261	133	99	35		4	7	7	12	21	34	39	42
Scheitelhaltung (Mitte)	273	272	248	244	226	98	64		4	8	11	11	16	25	38	43	46
Kelheim-Altalmühlmündg.	209	208	184	180	162	34		5	9	13	16	16	21	30	43	48	51
Regensburg (alter Hafen)	175	174	150	146	128		2	7	11	15	18	18	23	32	45	50	57
Vilshofen (Pegel)	47	46	22	18		5	7	12	16	20	23	23	28	37	50	55	58
Kachlet (UW)	29	28	4		1	6	8	13	17	21	24	24	29	38	51	56	59
Passau (Max-Brücke)	25	24			1	6	8	13	17	21	24	24	29	38	51	56	59
Jochenstein (UW)	1		1	1	2	7	9	14	18	22	25	25	30	39	52	57	60
Bundesgrenze	—	—	1	1	2	7	9	14	18	22	25	25	30	39	52	57	60

ANZAHL DER STAUSTUFEN (UW = Unterwasser)

TYPISCHE DURCHSCHNITTliche FAHRZEITEN

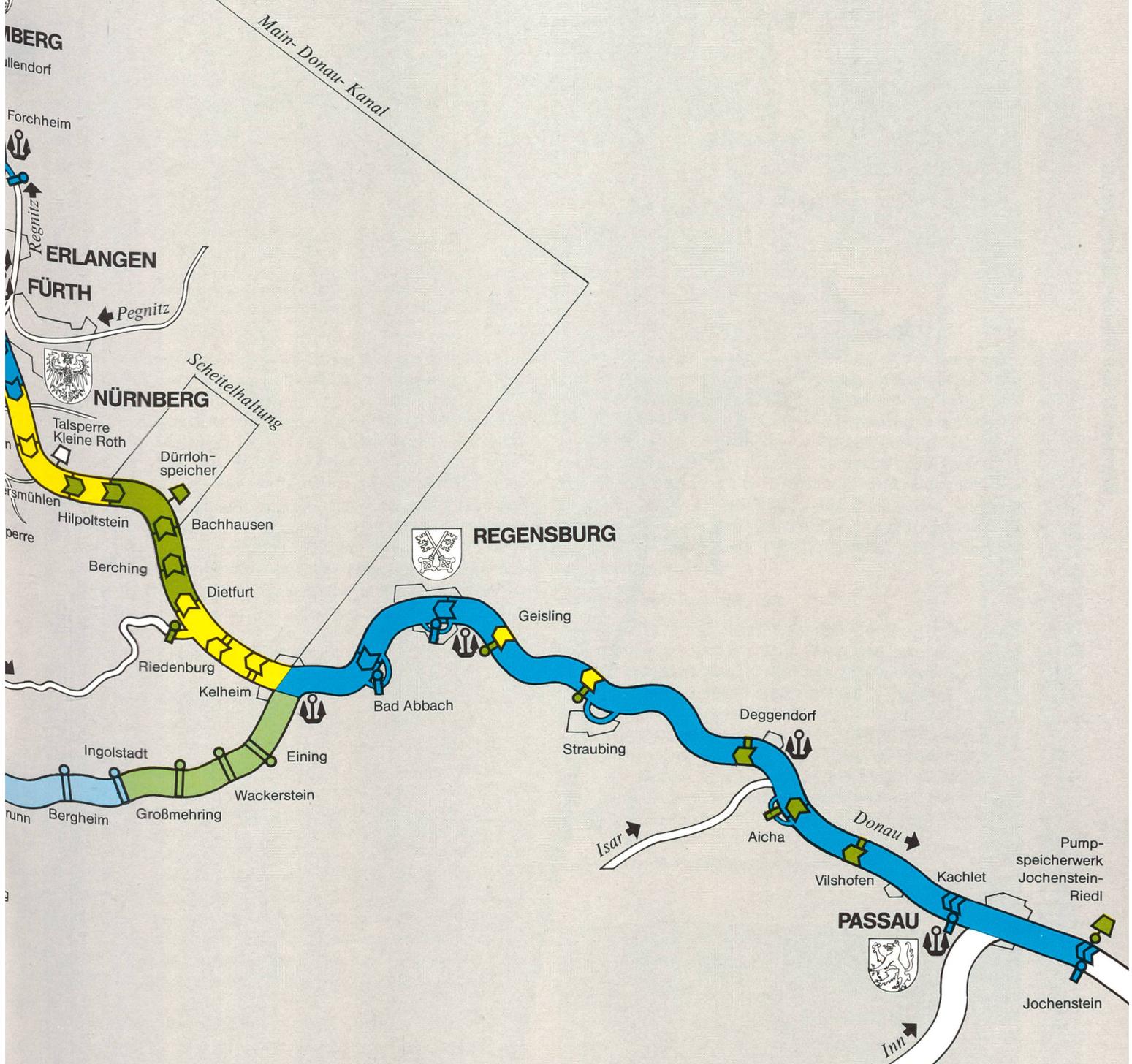
Rotterdam	— Bamberg	9	— 10 Tage
Duisburg-Ruhrort	— Würzburg	5 1/2	6 Tage
Mainz	— Nürnberg	6	Tage
Nürnberg	— Duisburg-Ruhrort	6 1/2	7 Tage
Nürnberg	— Rotterdam	7 1/2	9 Tage
Würzburg	— Mainz	2 1/2	3 Tage
Regensburg	— Linz	1 1/2	Tage
Regensburg	— Belgrad	7	Tage
Regensburg	— Ismail	13	Tage
Ismail	— Regensburg	20	Tage
Belgrad	— Regensburg	10 1/2	Tage
Linz	— Regensburg	2 1/2	Tage



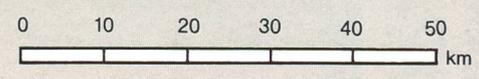
■ fertig
 ■ im Bau
 ■ geplant
 Wasserkraftausbau fertig
 Wasserkraftausbau geplant
 Wehr und Schleuse
 Lock

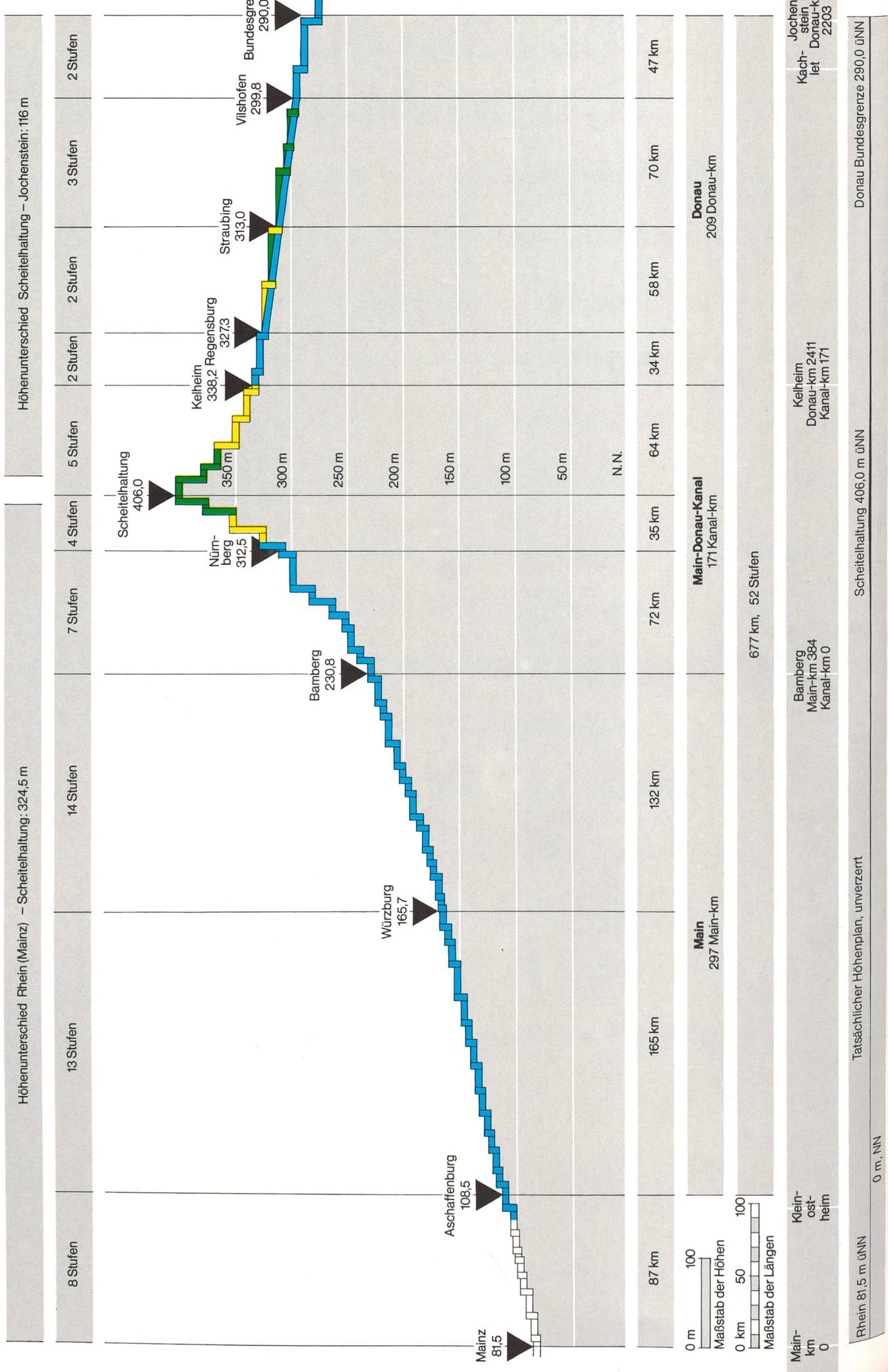
Wasserstraße Rhein-Main-Donau

LAGEPLAN



-  Wehr
-  Kraftwerk
-  Talsperre oder Speicher
-  Hafen oder große Lände





Rhein 81,5 m üNN

Tatsächlicher Höhenplan, unverzerrt

Scheitelhaltung 406,0 m üNN

Donau Bundesgrenze 290,0 üNN

Main-Donau-Kanal
171 Kanal-km

Main
297 Main-km

Bamberg
Main-km 384
Kanal-km 0

Kelheim
Donau-km 2411
Kanal-km 171

Jochenstein
Donau-km 2203

Maßstab der Höhen
0 m 100
Maßstab der Längen
0 km 50 100

87 km

165 km

132 km

72 km

35 km

64 km

34 km

47 km

Mainz 81,5

Aschaffenburg 108,5

Würzburg 165,7

Bamberg 230,8

Nürnberg 312,5

Scheitelhaltung 406,0

Kelheim 338,2

Regensburg 327,3

Straubing 313,0

Vilshofen 299,8

Bundesgrenze 290,0

Höhenunterschied Rhein (Mainz) – Scheitelhaltung: 324,5 m

Höhenunterschied Scheitelhaltung – Jochenstein: 116 m

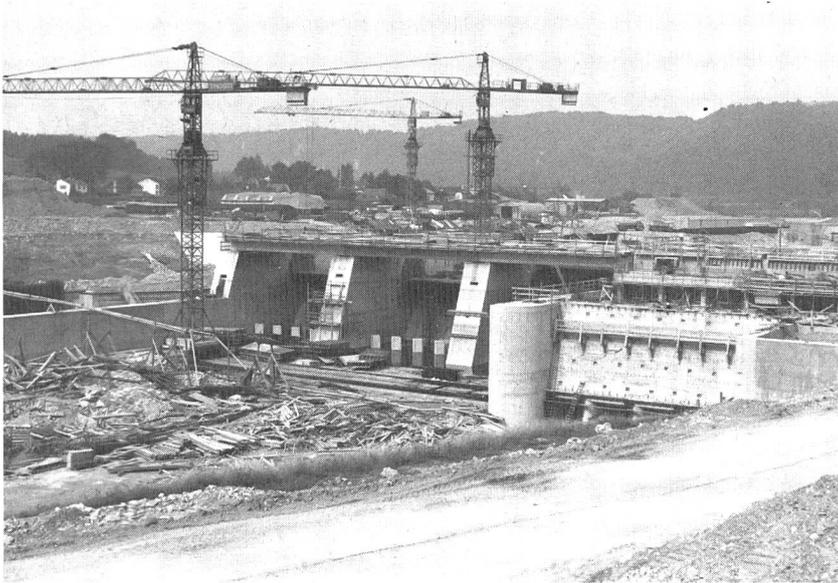


Bild 8, links. Schleusenanlage Riedenburg, Blick vom künftigen Unterwasser stromaufwärts. Rechts Einlauf zum Pumpen-/Turbinenhaus, in der Mitte die drei Wehrröfnungen mit Energieumwandlern, links schliesst die untere Vorhafenmauer an.

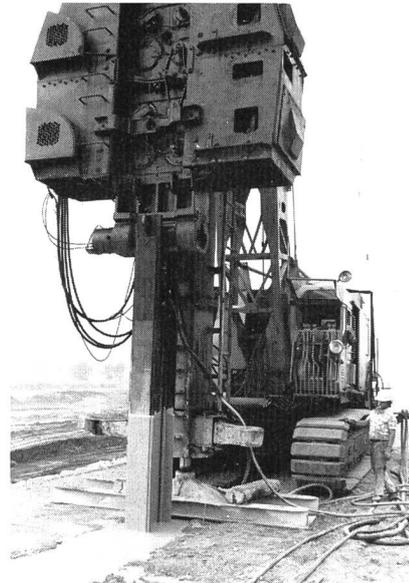


Bild 9, rechts. Der Flussdamm wird mit einer Bentonitschürze abgedichtet.

gen benötigt; ein Teil davon wird aus dem Donaauraum nach Franken übergeleitet, um den Niedrigwasserabfluss der Regnitz aufzubessern.

Neben der Scheitelhaltung entsteht der Dürrlohspeicher mit einem Nutzraum von 1,7 Mio m³, der dem wechselnden Wasserbedarf des Schleusenbetriebes Rechnung tragen soll. Zwei Talsperren mit Nutzräumen von 57 Mio m³ und 7,5 Mio m³ speichern Wasser, das je nach Bedarf eingesetzt werden kann, wenn aus der Donau in Trockenzeiten kein Wasser entnommen werden darf. Dieses Wasser fließt dann über die einzelnen Haltungen in Richtung Regnitz ab. Die vier Schleusen des nördlichen Abschnittes zwischen Scheitelhaltung und Nürnberg erhalten lediglich aus Sicherheitsgründen je vier Pumpen mit einer Leistungsfähigkeit von je 0,25 m³/s.

Weiterer Donauausbau

Da bei der in der Zeit von 1922 bis 1969 durchgeführten Niederwasserregulierung der Donau unterhalb von Regensburg ein nur beschränktes Fahrwasser geschaffen werden konnte, haben die Bundesrepublik Deutschland und Bayern einen Ausbau mit Staustufen beschlossen. Bei Geisling und Straubing werden bis Ende 1984 zwei Staustufen erstellt. Anschliessend sind zwei oder drei weitere Stufen zwischen Straubing und Vilshofen zu bauen. Im Gegensatz zum Main–Donau-Kanal werden an der Donau 24 m breite und 230 m lange Schleusen errichtet, um Schubverbände mit vier Schubleichtern schleusen zu können. Im Zuge dieses Donauausbaues werden auch Seitendämme aufgeschüttet, die dem Hochwasserschutz dienen.

Landschaftsschutz

Der Bau des Main–Donau-Kanals und auch der Ausbau der Donau ist ohne Eingriffe in das natürliche Landschaftsbild nicht möglich. Es wird aber grosse Sorgfalt darauf verwendet, die Wasserstrasse so in die Landschaft einzugliedern, dass sie möglichst bald nicht mehr als Fremdkörper empfunden wird. Die Rhein–Main–Donau AG hat zu diesem Zweck anerkannte Landschaftsarchitekten mit der Ausarbeitung von Landschaftsplänen beauftragt. 1974 wurde erstmals ein solcher Plan für den Bauabschnitt

im Altmühltal veröffentlicht. Inzwischen sind für alle übrigen Strecken entsprechende Arbeiten im Gange. Bei diesen Planungen werden auch denkmalpflegerische Gesichtspunkte wie zum Beispiel die Erhaltung des Ludwigkanals, ferner neue Anlagen für Freizeit und Erholung berücksichtigt. Die 55 m breite Wasserfläche ist im wasserarmen Fränkischen Jura ein Gewinn für die Landschaft. Die stets pendelnde Linienführung des Kanals und – soweit möglich – ein häufiger Wechsel der Gestaltungselemente wie Böschungsneigung, Böschungslänge und Pflanzungen beleben das Bild.

Kosten und Finanzierung

Bis Ende 1978 hat die Rhein–Main–Donau AG rund 250 Mio Reichsmark und 3,25 Mrd. DM in den Bau der Wasserstrasse investiert. Daran sind die Schifffahrtsanlagen mit 72 % und der Kraftwerksektor mit 28 % beteiligt. Der im Bau befindliche Abschnitt Nürnberg–Kelheim wird 1,7 Mrd. DM kosten. Davon waren bis Ende 1978 40 % bereits investiert oder durch Aufträge gebunden. Im Zuge des Ausbaus der Donau sind für die beiden Stufen Geisling und Straubing weitere 560 Mio DM aufzuwenden. Hier tragen

Bild 10. Die drei Sparbecken der Schleuse Leerstetten.



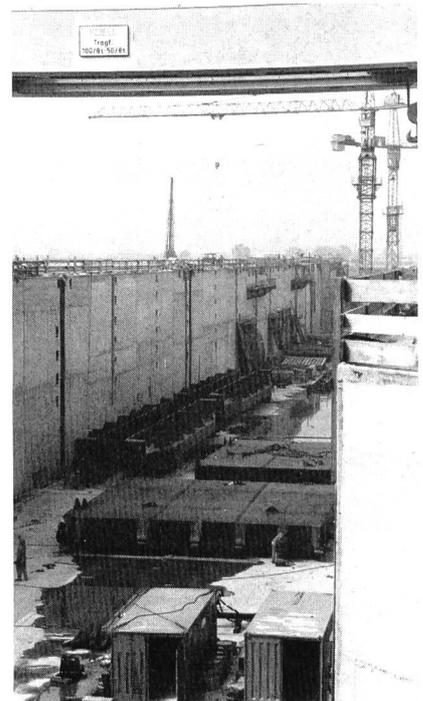
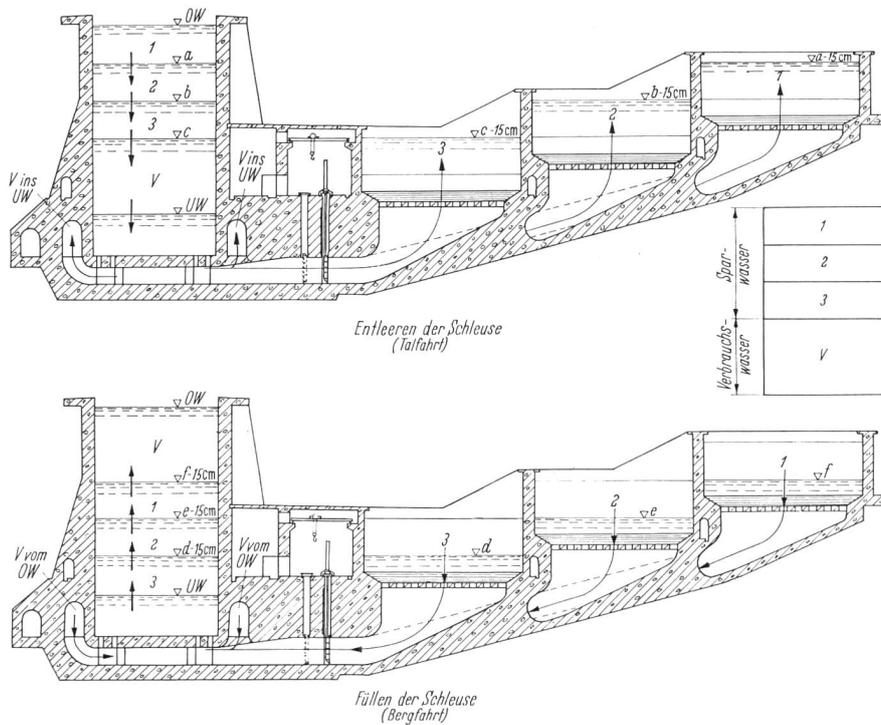


Bild 11, links. Schema des Schleusenvorgangs in einer Sparschleuse (aus R. Kuhn: Die Schleusen des Main-Donau-Kanals. «Der Bauingenieur» 46 (1971) 5, S. 163-184).

Bild 12, rechts. Ein Portalkran mit 100 t Tragkraft dient bei der Schleuse Straubing für das Einsetzen der Schleusentore und der Dambalken sowie für Schleusenrevisionen. Die Dambalken sind in der 24 m breiten Schleusenammer gelagert.

Bild 13. Blick vom Kommandoraum der fertiggestellten Schleuse Eibach in Richtung Nürnberger Hafen.



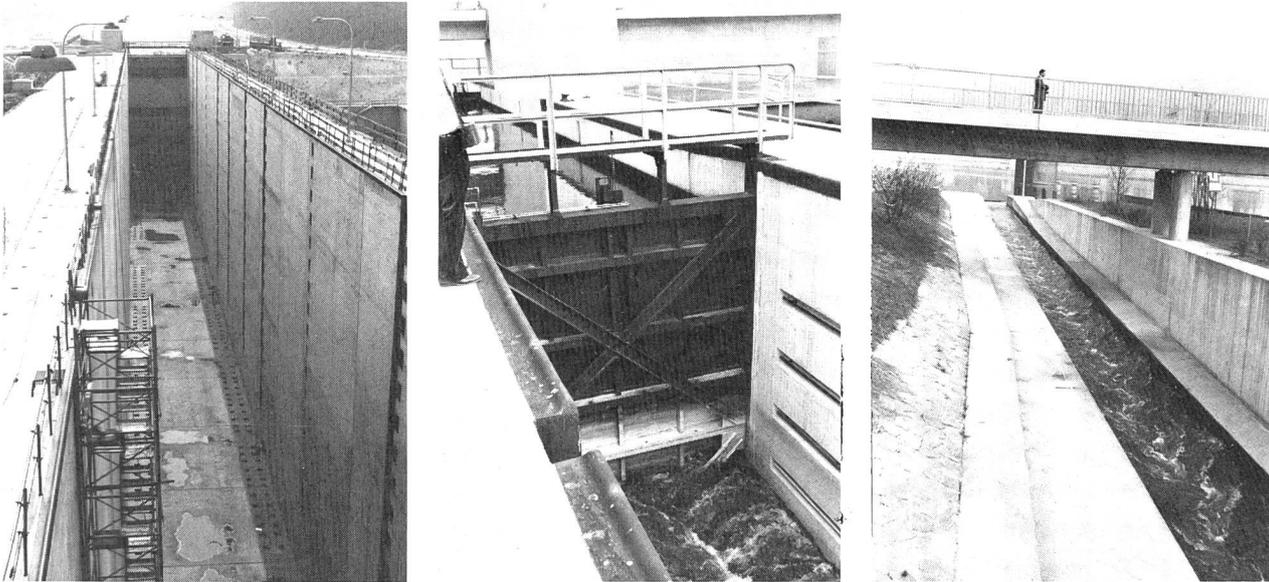


Bild 14, links. Schleuse Leerstetten in Richtung Oberhaupt. Im Hintergrund das bereits eingebaute Hubsenktor. Mit dieser Schleuse wird eine Höhendifferenz von 24,7 m bewältigt.

Bild 15, Mitte. Kleinere Bootsschleuse für die Sportschifffahrt in Regensburg.

Bild 16, rechts. Kanal für Kleinboote bei der Schleuse Regensburg; links eine Rampe für den Transport auf Rädern, daran schliesst eine steile Rinne an, in der flache Boote zu Tal fahren können. Einbauten regulieren die Strömung so, dass die Schiffe ohne Berührung des Kanalrandes gerade geführt werden.

die Bundesrepublik Deutschland und Bayern die Kosten im Verhältnis 2:1.

Neben den der Schifffahrt dienenden Wehren und Schleusen wurden und werden, wie bereits erwähnt, auch Wasserkraftwerke gebaut. Diese Kombination ermöglicht eine für öffentliche Investitionen einzigartige Finanzierung: Der Bau der Wasserstrasse wird aus den Erträgen dieser Wasserkraftwerke finanziert. Zurzeit produzieren 49 Laufwasserkraftwerke der Rhein–Main–Donau AG im Durchschnitt 2,5 Mrd. kWh/Jahr.

Wirtschaftliche Bedeutung

1985 werden somit modernste Binnenschiffe auf der Rhein–Main–Donau–Wasserstrasse verkehren können. Anders als der Ludwigskanal wird diese nicht mehr technisches Schlusslicht unter den Binnenwasserstrassen sein, sondern sich im Gegenteil in der Spitzengruppe befinden. Obwohl die Wasserstrasse ohne das verbindende Schlussstück noch eine Sackgasse ist, hat sie auch ihre verkehrswirtschaftliche Bewährungsprobe längst bestanden. Am gesamten Main und am Main–Donau–Kanal wurden 1977 21,5 Mio t befördert, im Spitzenjahr 1973 waren es sogar

26,1 Mio t. Allein am bayerischen Main und am Kanalabschnitt Bamberg–Nürnberg wurden im letzten Jahr 13,1 Mio t Güter umgeschlagen. Hinzu kommen 2,8 Mio t auf dem bayerischen Donauabschnitt. Die Prognose eines Kanalverkehrs in einer zweistelligen Millionenziffer einige Jahre nach dem Bauabschluss des Kanals erscheint daher durchaus möglich.

Man hofft, dass mit einer solchen Entwicklung auch vielfältige günstige Auswirkungen auf die Wirtschaftsstruktur des Kanaleinzugsgebietes, sein Wirtschaftswachstum und sein Arbeitsplatzangebot ausgehen werden. Der Freistaat Bayern sieht deshalb in der zügigen Fertigstellung des Werkes ein Mittel seiner Strukturpolitik. Über die Funktion als frachtgünstiger Transportweg hinaus erhält damit die Rhein–Main–Donau–Linie den Charakter einer Entwicklungsachse, welche die Standortbedingungen des wirtschaftsschwachen ost- und südostbayerischen Raumes verbessern wird.

Quellennachweis

- «Der Karlsgraben (Fossa Carolina)», Adolf Hinterleitner, München, 1940
- «Der Ludwigs-Donau–Main-Kanal», Adolf Hinterleitner, München, 1940
- «Geschichte und aktueller Stand der Main–Donau-Verbindung», Dr. Wolfgang Bader, RMD, München, 1978
- «Die Schleusen des Main–Donau-Kanals», Dr. Rudolf Kuhn, München, 1971

Adresse des Verfassers: Robert Stadler, Uetlibergstrasse 84, 8045 Zürich.



Bild 17. Entfernen eines Abschlussdammes bei der Schleuse Straubing.

Verdankung

Im Namen der drei Verbände, die im August 1979 eine gutgelungene und interessante Exkursion zu den Grossbaustellen durchführen konnten, wie auch im Namen der Teilnehmer danken wir der Rhein–Main–Donau AG und ihren Mitarbeitern, die sich für Führungen zur Verfügung gestellt haben, für die gastliche Aufnahme herzlich. Freundlicherweise hat die RMD AG darüber hinaus der Zeitschrift die nötige Anzahl der Übersichtsdarstellungen zur Verfügung gestellt, die in der Mitte dieses Heftes eingefügt sind.

Georg Weber