

## Wasser für Nordbayern – "Das neue fränkische Seenland"

### Wasser – Grundlage unseres Lebens

An einem südfranzösischen Fluß, nicht weit von Aix en Provence, steht ein unübersehbares Schild mit der Aufschrift "àici l'aigo es d'or", zu deutsch "Hier ist Wasser Gold". Diese Inschrift führt uns vor Augen, daß ganze Landstriche Südfrankreichs ihre Lebensgrundlage der Verfügbarkeit des Wassers und vor allem der "Wasserkunst" verdanken. Seit Jahrtausenden – der Pont du Gard bei Nîmes sei hier als Beispiel aus der Römerzeit erwähnt – bemüht sich der Mensch die von der Sonne verwöhnte Landschaft mit ausreichend Wasser zu versorgen um die Fruchtbarkeit dieses Landstrichs nutzen zu können. Die Überleitung von Wasser aus Überschußgebieten in Bedarfsräume läßt Südfrankreich so sein, wie wir es kennen.

Wasser gleich Gold, im nordbayerischen Gebiet sind wir noch nicht ganz soweit. Aber auch für uns gilt: *Wasser ist* für Menschen, Tiere und Vegetation ein unentbehrliches *Lebenselement*. Unsere Vorräte daran sind begrenzt und nicht vermehrbar – andererseits steigen die Ansprüche an die Nutzung des Wassers ständig, angefangen vom Trinkwasser, über die Energiegewinnung bis hin zum Wassersport. Die Bereitstellung von Wasser in ausreichender Menge und Güte ist Voraussetzung für die weitere Entwicklung aller Teile unseres Landes.

### Wasserwirtschaftliche Gegebenheiten

Die Natur bietet in Bayern das Wasser regional sehr unterschiedlich an. Südlich der Donau ist das Land wasserreich. Hohe Niederschläge zusammen mit dem Schneerückhalt in den Alpen sorgen bei mäßiger Verdunstung für ergiebige Abflüsse. Im Alpenvorland und den eiszeitlich übertieften Alpentälern bieten ausgedehnte Schotter-

körper ein großes Speichervermögen. Die Voraussetzungen für die Grundwasserneubildung sind sehr günstig. Ein gutes Wasserdargebot im südbayerischen Donauegebiet ist die Folge.

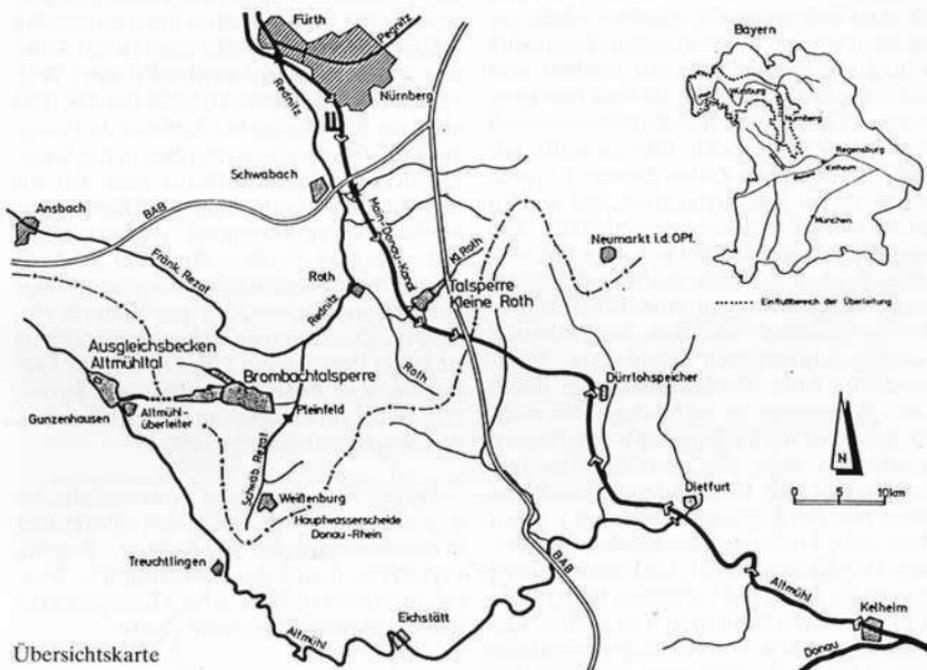
Von den rund 70000 km<sup>2</sup> Fläche, die der Freistaat Bayern umfaßt, liegen aber nur 68 % im Donauegebiet, 28 % im Maingebiet und der Rest im Einzugsgebiet der Elbe. Das natürliche *Wasserdargebot* im Maingebiet ist wesentlich *kleiner* als im Donauegebiet. Weite Teile Frankens und der Oberpfalz erhalten nur geringe Niederschläge, in den fränkischen Trockengebieten an Main und Rednitz weniger als 600 Millimeter pro Jahr (alpiner Raum über 2000 Millimeter pro Jahr)! Das *Speichervermögen* der überwiegend verbreiteten Felsgesteine und zum Teil schweren Böden ist *schlecht*. Winterniederschläge werden kaum als Schnee zurückgehalten und bilden dann nicht selten mit warmen Regenfällen im Frühjahr große Hochwässer. Das Ungleichgewicht zwischen Nord- und Südbayern läßt sich an einigen wenigen Zahlen verdeutlichen: So beträgt die mittlere Grundwasserneubildung im Donauegebiet 195 mm pro Jahr, im Maingebiet dagegen nur 75 mm pro Jahr. Der mittlere Niedrigwasserabfluß der Donau bei Kelheim beträgt rd. 144 m<sup>3</sup> pro Sekunde, der mittlere Niedrigwasserabfluß der Pegnitz nördlich von Nürnberg nur 12 m<sup>3</sup> pro Sekunde.

Der Mensch verschärft noch den von Natur vorgegebenen Mangel. Die größere Bevölkerungsdichte im Maingebiet (163 E/km<sup>2</sup> gegenüber 107 E/km<sup>2</sup> im Donauegebiet) zwingt zu einer stärkeren Nutzung des weniger vorhandenen Wassers: Im Maingebiet werden 2/3 des Wasserdargebots vom Menschen in irgendeiner Form bereits genutzt; im Donauegebiet liegt dieser Wert bei nur 1/4 des Wasserdargebots. Die Folgen für die Gewässer sind für den Wasserwirtschaftler, aber auch für den Naturfreund unüberschbar. Der Wassermangel

wirkt sich auch auf die wirtschaftliche und strukturelle Entwicklung Nordbayerns nachteilig aus.

Das Ziel der Bayerischen Staatsregierung, ausgeglichene Lebensverhältnisse im ganzen Land zu schaffen, war Anlaß für die wasserwirtschaftlichen Planer, einen Aus-

gleich zwischen dem südbayerischen und dem nordbayerischen Raum zu suchen. Ergebnis der Planungen ist die "Überleitung von Altmühl- und Donauwasser in das Regnitz-Main-Gebiet", die im Jahr 1970 vom Bayerischen Landtag als Kernstück der wasserwirtschaftlichen Zielsetzung in Bayern gebilligt wurde.



Übersichtskarte

### Gesamtkonzept der Wasserüberleitung

Im nordbayerischen Rednitz-Main-Gebiet können die Niedrigwasserabflüsse auf zwei technisch unabhängigen Wegen erhöht werden:

- über den Main-Donau-Kanal
- über das Brombachspeichersystem

Beide Systeme sind in ihrer wasserwirtschaftlichen Zielsetzung eng miteinander verknüpft: Kanalüberleitung und Wasserabgaben aus dem Brombachspeichersystem bilden zusammen ein wasserwirtschaft-

liches Ganzes, das die angestrebten Verbesserungen im Regnitz-Main-Gebiet bewirkt.

Ziel der Überleitung ist es, den mittleren Niedrigwasserabfluß der Regnitz am Pegel Hüttendorf nördlich von Nürnberg von derzeit  $12 \text{ m}^3$  pro Sekunde auf etwa das Doppelte zu erhöhen. Hierfür müssen im Durchschnitt rd. 300 Millionen  $\text{m}^3$  Wasser im Jahr vom Donaugebiet zum Maingebiet übergeleitet werden. Sogar am Main bei Schweinfurt kann der mittlere Niedrigwasserabfluß damit noch um etwa die Hälfte erhöht werden.

## Kanalüberleitung

Der Main-Donau-Kanal wird das Bindeglied zwischen den Stromgebieten der Donau und des Rheins. Er stellt damit die Verwirklichung einer alten Idee dar. Schon im Jahre 793 versuchte Karl der Große, eine solche Verbindung nahe dem Ort Graben bei Treuchtlingen herzustellen. Angeblich wurde Kaiser Karl *von einigen, die sich sachverständig glaubten*, dazu gebracht, zwischen Schwäbischer Rezat und Altmühl einen schiffbaren Graben von 2000 Schritt Länge und 300 Fuß Breite zu bauen. Dieser kühne Kanalbauversuch über die Wasserscheide hinweg sollte vor allem strategischen Zielen dienen. Er ist an unerwarteten Schwierigkeiten und an den politischen Ereignissen gescheitert. Ein breiter Graben von 1250 m Länge mit seitlichen Wällen, teilweise mit Wasser gefüllt, zeugt heute noch von dem Projekt. Die "Fossa Carolina" ist eines der frühesten technikgeschichtlichen Denkmale Frankens. Die Idee, Donau und Main durch einen Wasserweg zu verbinden, kam nicht zur Ruhe. König Ludwig der I. von Bayern beauftragte auch aus strukturpolitischen Gründen im Jahr 1832 Freiherrn von Pechmann mit der Planausarbeitung für einen Main und Donau verbindenden Wasserweg. Der Ludwigskanal, nach neun Jahren Bauzeit im Jahre 1845 eröffnet, führte über 172 km mit 100 Schleusen und zahlreichen Kunstbauwerken von Kelheim bis Bamberg. Aber schon 1892 wurde in Nürnberg ein "Verein zur Hebung der Fluß- und Kanalschiffahrt in Bayern" gegründet, der die Herstellung einer für die Großschiffahrt geeigneten Main-Donau-Wasserstraße zum Ziel hatte. Die "Steppberger Linie" über Weißenburg-Treuchtlingen (Trasse Karls des Großen!), Altmühltal-Wellheimer Trockental bis zur Donau bei Steppberg wies zur Wasserbeschaffung für den Schiffahrtskanal bereits den Gedanken auf, Wasser aus der Donau durch Seitenkanäle mit natürlichem Gefälle zum Main zu leiten. Diese Überlegung zieht sich wie ein roter Faden durch die Kanalplanungen bis in unser Jahrhundert. Die wesentlichen Verträge zwischen dem Deutschen Reich

und Bayern über die Ausführung der Main-Donau-Wasserstraße wurden in den zwanziger Jahren geschlossen. Der Main-Donau-Kanal ist heute im Bau. Von der Donau bei Kelheim aus überwindet er in fünf Stufen auf der Südstrecke bis zur Scheitelhaltung einen Höhenunterschied von 68 m. Auf der Nordseite steigt er vom Höhenzug des Fränkischen Jura zwischen Bachhausen und Hilpoltstein bis zur Regnitz in fünf Stufen um 103 m, und weiter bis zum Main in sechs Stufen noch einmal um 72 m ab. Über den Schiffahrtskanal wird bei Bedarf Wasser aus der unteren Altmühl bei Dietfurt und aus der Donau bei Kelheim in Pumpwerken stufenweise nach oben in die Scheitelhaltung gefördert. Dabei kann der für den Schiffahrtsbetrieb geplante Kanal ohne bauliche Vergrößerung als "Wasserleitung" mitverwendet werden. An jeder Schleuse der Südseite werden fünf Pumpen mit einer Gesamtleistung von 35 m<sup>3</sup> pro Sekunde eingebaut. Zwei Pumpen stehen der Schiffahrt und drei Pumpen der Überleitung zur Verfügung. Zur Ausnützung günstiger Stromtarife wird vorwiegend zur Nachtzeit und an den Wochenenden gepumpt.

Wegen der günstigen Nutzbarkeit des übergeleiteten Wassers in den zahlreichen Wasserkraftanlagen an Rednitz, Regnitz und Main, denen das übergepumpte Wasser zusätzlich zufließt, ist die Energiebilanz der Überleitung insgesamt positiv.

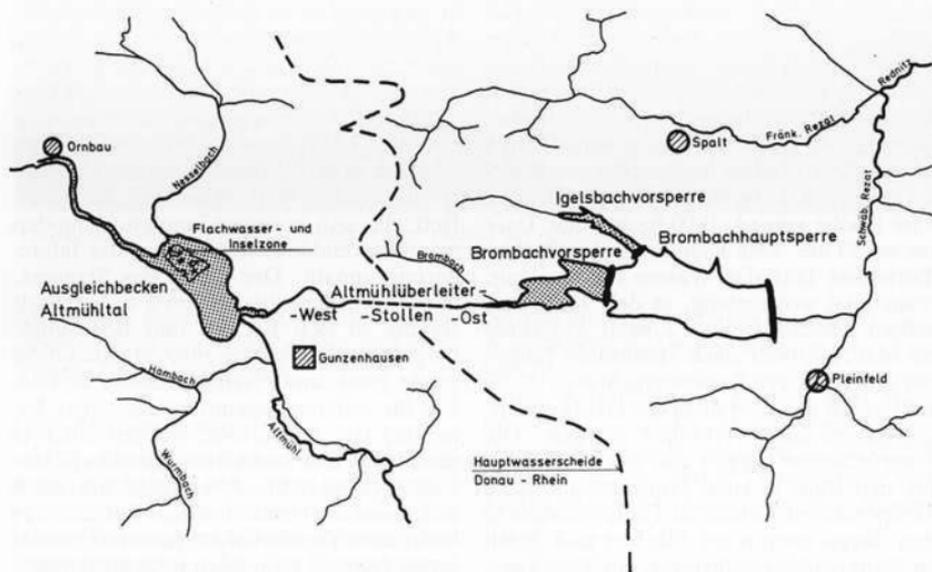
### *Die Talsperre "Kleine Roth"*

Dem Regnitz-Main-Gebiet muß das Wasser gleichmäßig über den Tag zugeführt werden. Zum Ausgleich benötigt man einen Speicher, der in der geplanten Talsperre "Kleine Roth" angeboten wird. Aus dem Stauraum dieser Talsperre wird das Wasser über das vorhandene Flußsystem dem Regnitz-Main-Gebiet entsprechend den jeweiligen wasserwirtschaftlichen Erfordernissen zugeleitet.

In unmittelbarer Nähe der Schleuse Eckermühlen zwischen der Autobahn Nürnberg/München bei Allersberg und dem Main-Donau-Kanal entsteht diese Tal-

Um die Entwicklungsmöglichkeiten an der Donau unterhalb Kelheims nicht zu beeinträchtigen, muß die Überleitung von Donauwasser eingestellt werden, wenn in Kelheim bestimmte Abflüsse unterschritten werden. Damit entstände bei der Niederwasseraufbesserung Nordbayerns eine Lücke, die mit der wasserwirtschaftlichen Zielsetzung nicht verträglich ist. Zur Füllung der Lücke ist der zweite Teil des Überleitungssystems aufgerufen: Überschüssige Hochwässer aus dem Altmühltal werden über das Brombachspeichersystem für Nordbayern nutzbar gemacht.

sperre, auch "Rothsee" genannt. Im Tal der Kleinen Roth wird durch einen 1,7 km langen Erddamm mit einer Höhe von 19 m eine 210 ha große Wasserfläche aufgestaut. Die größte Wassertiefe wird 16 m betragen. Über 80 % des Inhalts werden als Nutzraum im Zuge der Überleitung bewirtschaftet. Die Bauvorbereitungen für die Talsperre Kleine Roth laufen zur Zeit an. Im Jahr 1985 kann mit ersten Bauarbeiten gerechnet werden. Die Fertigstellung der Talsperre muß mit der Fertigstellung des Main-Donau-Kanals Hand in Hand gehen, wenn die wasserwirtschaftliche Zielsetzung erreicht werden soll.



Übersicht der Altmühl-Überleitung / Brombachspeichersystem

### Das Brombachspeichersystem

Die Hochwässer der oberen Altmühl werden bei Ornbau aufgefangen und in ein flaches Ausgleichsbecken zwischen Muhr und Gunzenhausen geleitet. In einem rd. 8,9 km langen neuen Gewässer, dem "Altmühl-Überleiter" fließen sie in einem Stollen unter der Hauptwasserscheide zwischen

Donau und Rhein hindurch, der Brombachtalsperre zu. Aus diesem "Speicher" kann bei Bedarf Zusatzwasser an Regnitz, Regnitz und Main abgegeben werden. Ein Teil der Gewässer muß hierzu dem erhöhten Abfluß angepaßt werden.

Im Gegensatz zur Kanalüberleitung fließt das Altmühlwasser aus dem Stromgebiet der Donau im freien Gefälle zur Schwäbi-

schen Rezat in das Flußgebiet des Mains. Durch die Ableitung der Hochwässer und einen naturnahen Ausbau der Altmühl wird zugleich das Tal der mittleren Altmühl weitgehend vor Hochwasser geschützt. Das Zusammenwirken beider Systeme sichert ein Meßnetz mit automatischer Meßwert- erfassung und Datenübertragung zu einer Meß- und Steuerzentrale.

### *Das Ausgleichbecken Altmühltal – "Altmühlsee"*

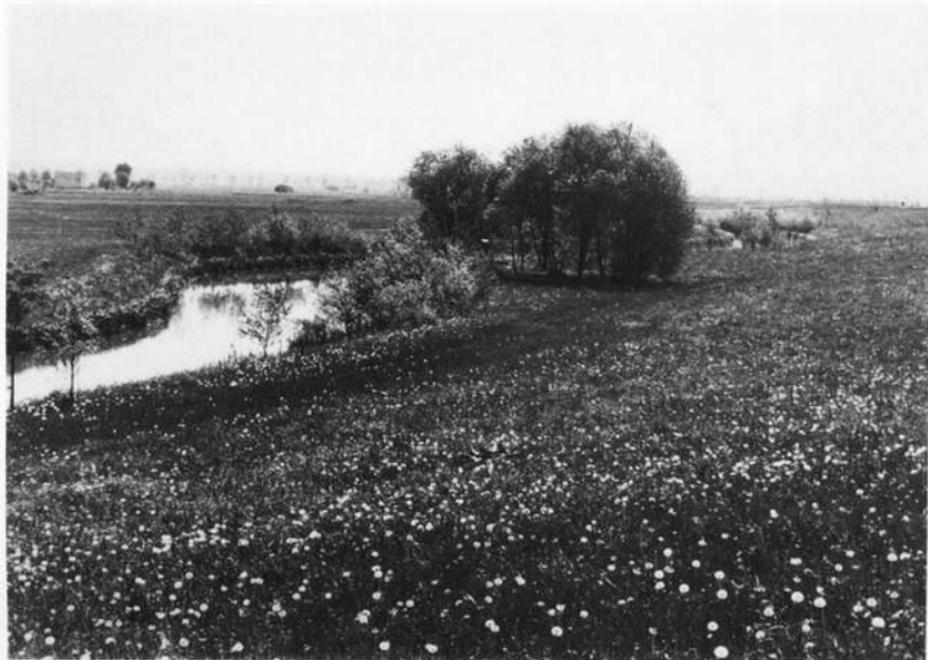
In der weiten Talniederung zwischen Ornau und Gunzenhausen befindet sich eines der größten zusammenhängenden Naßwiesengebiete Süddeutschlands. Die Altmühl, einer der langsamstfließenden Flüsse Deutschlands, hat in diesem Raum ein Gefälle von nur 0,15 bis 0,3 %. Selbst kleine Abflüsse führen zu Überschwemmungen der Talwiesen und im statistischen Mittel alle fünf Jahre bedeckt das Hochwasser zwischen Gunzenhausen und Ornau eine Fläche von rd. 1800 ha in einer Tiefe bis zu 50 cm. Das Kleinrelief des flachen Talraumes läßt das Wasser oft tagelang, manchmal wochenlang, in den Talflächen stehen: Hochwasser zur Unzeit, vor allem im Mai/Juni oder nach Heuernten führen zur großflächigen Erntevernichtung; in der Folge muß das unbrauchbare Gras gemäht, getrocknet und verbrannt werden. Die Überflutungen bergen aber auch Gefahren für den Fluß in sich: Hohe sommerliche Temperaturen führen zu Faulprozessen in den überschwemmten Flächen und damit zu Sauerstoffauszehrungen im Gewässer. Fischsterben in der Folge sind keine Seltenheit.

Alle bisherigen Bemühungen um eine Verminderung der Hochwassergefahr zwischen Ornau und Gunzenhausen und weiter bis Pappenheim blieben ohne Erfolg. Mit Mitteln des herkömmlichen Flußausbaus ist diese Aufgabe nicht lösbar. Auch ein Hochwasserrückhalt im Flußgebiet der Altmühl selbst läßt sich aufgrund der topographischen Gegebenheiten nicht durchführen. Erst das Zusammenspiel von Überleitung und Ausbau bringt erstmals die

Möglichkeit einer aussichtsreichen Maßnahme zur Verbesserung der Verhältnisse im Altmühltal.

Bei der Gestaltung des Beckens waren eine ganze Reihe von Randbedingungen zu beachten. Dabei stand die Frage der Landschaftsgestaltung und des Schutzes der Feuchtwiesen im größtmöglichen Umfang mit an erster Stelle. Das Ergebnis einer langjährigen Planung liegt heute vor uns: Ein scheinbar regelloses Gebilde, das sich der umgebenden Landschaft gut anpaßt. Eine Fläche von etwa 5 km<sup>2</sup> wurde leicht eingetieft und mit einem über 12 km langen Ringdamm von bis zu 5,5 m Höhe eingedeicht. Diesem Stausee fließen die Hochwässer durch die rd. 5 km lange und etwa 60 m breite "neue Altmühl", den Altmühlzuleiter von Ornau aus, zu. Im See werden sie aufgefangen und dem Leistungsvermögen des Altmühlüberleiters angeglichen. Für den Bau des Sees und der Dämme mußten über 3 Millionen m<sup>3</sup> Erde bewegt werden. Längs der Ringdämme verläuft auf der Nordseite die "alte Altmühl" im neuen Bett, das sich in seiner Linienführung den mäandrierenden Altmühlarmen der Talniederung anpaßt. Der Deich des Stausees, mit einer Kronenbreite von 5 m, wechselt ständig in den Breiten und Böschungsneigungen. Im Stausee entsteht eine 120 ha große Insel- und Flachwasserzone als Biotop für seltene Vogelarten. Bei einer Erhebung des Jahres 1982 wurden allein in diesem Bereich sechs Brutpaare des Brachvogels festgestellt. Aber nicht nur diese Art, sondern vielen in ihrem Lebensraum bedrohten Vogelarten werden verschiedenartige Biotope mit einem reich strukturierten Relief aus Flach- und Steilufern, Hügeln, Mulden und tiefen Wasserbereichen angeboten. Bereits jetzt fällt in dem ungestörten Bereich die reiche Tierwelt auf. Über einen Lehrpfad in der Nordwestecke der Flachwasser- und Inselzone wird ein kleiner Teil für ornithologisch interessierte Besucher erschlossen.

Im übrigen Altmühlsee verbleibt eine Wasserfläche von 450 ha bei einer größten Länge von 4 km und einer größten Breite von 1,7 km. Die mittlere Wassertiefe beträgt rd. 2,7 m. Bis zu 16 Millionen m<sup>3</sup> wird der



Neubau der "alten Altmühl" am Ringdamm (rechts) des Altmühl-Ausgleichsbeckens

Altmühlsee fassen. Rund 9 Millionen  $m^3$  davon dienen zur Speicherung und dem Ausgleich der Hochwässer.

### *Der Altmühlüberleiter*

Der Altmühlüberleiter verbindet das Ausgleichsbecken Altmühltal mit dem rd. 9 km entfernten Brombachspeicher. Die in 8 Jahren Planungs- und Bauzeit gewachsene Trasse umgeht in lebhaften Krümmungen alle größeren Hindernisse unter Schonung von vorhandenen Teichen, Niedermooren und Wasserläufen. Gehölzpflanzungen an den Böschungen werden später einen gleichmäßigen Übergang vom Hochwald zum Gewässer bilden und die überwiegend aus Nadelholz bestehenden Waldrändern auflockern. Im flacheren Gelände gestalten Aufweitungen und Flachwasserzonen die Ufer des künstlichen Gewässers abwechslungsreich. Der überschüssige Erdaushub aus den Einschnitten – allein auf der Altmühlseite über 800 000  $m^3$  – fand beim Stra-

ßenbau und zum Bau eines über 20 m hohen Aussichtsbirges bei Gunzenhausen Verwendung.

Die Altmühl- und Brombachtal trennende Europäische Hauptwasserscheide Donau–Rhein unterquert ein 2,7 km langer Stollen, der bei einem Durchmesser von 5,85 m im freien Gefälle bis zu 70  $m^3$  Wasser



Aussichtsturm über die "Flachwasser-und Inselzone" im Verlauf des künftigen Lehrpfades



Altmühl-Überleiter, bepflanzte Uferzonen im Übergang zum Waldrand

in der Sekunde ableiten kann. Der Stollen wurde bergmännisch mit Fräsvortrieb im Schutz eines Messerschildes und nachfolgender Tunnelauskleidung mit Stahlbeton von der Brombachseite her aufgeföhrt.

Den Abfluß im Überleiter wird ein Wehr am Stelleneinlauf steuern. Dadurch bleiben auch bei geringem Zulauf die offenen Gewässerstrecken ständig geföhlt. Schon heute finden die provisorisch eingestauten Abschnitte bei den zahlreichen Besuchern der Baustellen positiven Anklang. Auch die Betriebswege werden von der Bevölkerung gerne angenommen: Parkplätze, Stege, Ruhebänke, Rastplätze und Informationsstellen bieten zusätzlichen Anreiz.

### *Die Brombachtalsperre*

Im Brombachtal nordwestlich von Pleinfeld entsteht der größte der Seen, der dem Teilsystem auch seinen Namen gab: die Brombachtalsperre. Mit 12,7 km<sup>2</sup> Wasserfläche wird sie größer als der Tegernsee sein

und weit wirkende landschaftliche und strukturelle Akzente im fränkischen Raum setzen. In den flach auslaufenden Oberläufen des Igelsbach und des Brombachs trennen zwei kleinere Dämme die Täler vom Hauptsee. Diese Vorsperren gewährleisten einen gleichbleibenden Wasserstand und eignen sich besonders gut für eine naturnahe Gestaltung und für die Nutzung zum Baden und Wassersport. Ein 20 bis 40 m breiter Uferstreifen wird durch den Stau des dem See zufließenden Grundwassers beeinflusst und muß von der öffentlichen Hand miterworben werden. Damit kann entsprechend dem Landtagsauftrag aus dem Jahr 1970 freier Zugang und Gemeingebrauch an den Seen sichergestellt werden.

Die Sperrenbauwerke im Brombachtal sind Erddämme aus gebrochenem Sandstein mit innenliegender Dichtungswand. Die in der Talmitte anstehenden durchlässigen Sande der Erosionsrinne werden mit



Altmühl-Überleiter mit Brückenhaus am Einlauf zum Stollen

Schlitzwänden gedichtet. Alle Dämme weisen die notwendigen Entnahme- und Entlastungsanlagen auf: Grundablässe dienen zur Entleerung der Staubecken und zur Umleitung des natürlichen Zuflusses während der Bauzeit; über Hochwasserentlastungsanlagen muß der jeweils größte zu erwartende Zufluß abgeleitet werden, da ein Überströmen der Dämme die Standsicherheit gefährden könnte. Hauptsperre und Igelsbachvorsperre erhalten hierfür Einlaufwerke mit fester Überfallkrone und anschließendem Ablaufgerinne. An der Brombachvorsperre ist eine Wehr mit beweglichen Klappen eingebaut, das die Zuläufe aus dem Altmühltal an die Brombachhauptsperre weitergibt.

Im Jahre 1985 beginnt die Flutung der Brombachvorsperre. Nach dem völligen Einstau wird der 1100 m lange und 18 m hohe Damm 11,3 Millionen m<sup>3</sup> Wasser aufstauen, die im Brombachtal eine Wasserfläche von 260 ha erzeugen. Die größte Wassertiefe entsteht am Damm mit 16 m,

die Ufer – um den See führt ein Betriebsweg – sind 8,5 km lang. An der Igelsbachvorsperre hat der Probestau bereits begonnen. Die wachsende Wasserfläche läßt ahnen, welche landschaftliche Bereicherung durch die Talsperre im Brombachtal eintritt. Als kleinster Damm im Brombachspeichersystem hat der Igelsbachvorspeicher eine Länge von 600 m, eine Höhe von 16 m und erzeugt einen 84 ha großen See mit einer größten Wassertiefe von 14 m. Die Baustelle forderte wegen der schlechten Untergrundvoraussetzungen das ganze Können der Dammbauingenieure. Ein durch die Straße Absberg–Stockheim abgeschnittener Teil der Igelsbachvorsperre wächst zwischenzeitlich zum abgeschiedenen Biotop für bedrohte Kleinlebewesen und Vogelarten (Abbildung auf dem vorderen Umschlag).

Ungefähr 6 km unterhalb der fertigen Vorsperren entsteht das Absperrbauwerk für die große Brombachtalsperre: Ein Erdamm von 40 m Höhe, zu dessen Bau etwa

4 Millionen m<sup>3</sup> Schüttmaterial erforderlich werden. In diesem Jahr laufen mit modernsten Geräten die Arbeiten für die Untergrundabdichtung, über der ein begehrter Kontroll- und Injektionsgang liegt. Ein weiteres Entnahmehauwerk regelt an der Hauptsperre die Abgabe des Betriebswassers an den nordbayerischen Raum.

Während der Bauzeit und im späteren Betrieb der Talsperren werden in den Dämmen zahlreiche physikalische und bodenmechanische Werte erfaßt, wie z.B. Erddruck, Setzungen, Wasserdruck und Sickerwasser. Durch ständige Auswertung der Meßergebnisse u. a. mittels Datenverarbeitungsanlagen, ist so eine umfangreiche Kontrolle der Sperrbauwerke gewährleistet.

### *Baublauf*

Die grundsätzlichen Gedanken zur Realisierung der Überleitungsmaßnahmen gehen in die 60er Jahre zurück. 1970 verfaßte die Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern eine Studie zum Überleitungssystem. Im Mai 1971 begann das neu errichtete Talsperren-Neubauamt in Nürnberg mit den Planungen. Erste Arbeiten erfolgten 1972 am Altmühlüberleiter-Ost und am Stollen des Altmühlüberleiters. Auf der Preisbasis von 1980 betragen die Baukosten für das Gesamtunternehmen rd. 700 Millionen DM.

Für den Bau des Brombachspeichersystems sind zwei Baustufen vorgesehen: Die 1. umfaßt das Ausgleichsbecken Altmühltal, den Überleiter und die Vorsperren am Brombach und Igelsbach. Der Einstau dieser ersten Baustufe beginnt im Jahr 1985. Zur 2. Baustufe gehören die Brombachhauptsperre, die Talsperre Kleine Roth und die notwendigen Gewässeranpassungen. Die Anlagen am Main-Donau-Kanal werden im Zuge des Kanalbaus erstellt.

Für die Baumaßnahme werden insgesamt rd. 2500 ha Grund benötigt, davon etwa 2000 ha von privaten Grundstückseigentümern. Dank der positiven Einstellung der Bevölkerung konnten aus dem Privatbesitz bis heute nahezu 75 % erworben werden.

### *Das Speichersystem – in die Landschaft eingebunden*

Schon bei den ersten Studien zum Brombachsystem wurden die Fragen des Naturschutzes und der Landschaftsschutzpflege angesprochen, ökologische Notwendigkeiten aufgezeigt und die Möglichkeiten für Freizeit und Erholung umrissen. Zwischenzeitlich fordern auch die Naturschutzgesetze für Eingriffe in die Landschaft Ersatz- und Ausgleichsmaßnahmen; sie werden in landschaftspflegerischen Begleitplänen von Fachingenieuren in enger Zusammenarbeit mit den Bauingenieuren erarbeitet. Die verschiedenen Ansprüche der Bevölkerung an die Seen führen dabei zwangsläufig zu Zielkonflikten. Der Lösungsansatz im Fränkischen Seenland sieht vor, daß ökologische Vorranggebiete und Zonen wasserorientierter Erholung räumlich getrennt und gegenseitig durch ausreichend große Pufferzonen abgeschirmt werden. Dies erfordert differenzierte landschaftspflegerische Begleitpläne, die mit den Landschaftsplänen der Gemeinden, anderer Fachstellen und vor allem mit den Naturschutzbehörden abgestimmt werden müssen.

Eine weitere wesentliche Aufgabe übernimmt der Landschaftsbau: Nach der Vorgabe der landschaftspflegerischen Begleitpläne sichern umfangreiche Ansaaten und Bepflanzungen die fertiggestellten Bauwerke gegen Oberflächenerosion. Röhrichte und Gehölze finden auf den technischen Ufersicherungen ihr Wachstumsfeld, um später auf biologische Art gegen Wellenschlag und Abspülung zu schützen. Zudem erhöhen sie die ökologische Wirksamkeit des Gewässers, verbessern das Selbstreinigungsvermögen und schaffen Lebensraum für viele am und im Wasser lebende Tierarten.

Landschaftsbau im Überleitungssystem wird so früh wie möglich vorgenommen, damit bis zur Inbetriebnahme die Bäume und Sträucher entwickelt sind. Artenreiche, auf den Standort abgestimmte Ansaatmischungen und einheimische Gehölze steigern die ökologische Vielfalt unter Berücksichtigung des Landschaftsbildes. Mit

dem Baufortschritt wachsen neue naturnah gestaltete Landschaften heran. Sie sichern die Verwirklichung der ökologischen und landschaftspflegerischen Zielvorstellungen im Einklang mit den wasserwirtschaftlichen Aufgaben.

### *Die Zweckverbände – das Umland der Seen*

Drei neue große Wasserflächen, der Brombachsee, größer als der Tegernsee, der Altmühlsee, etwa in der Größe des Kochelsees und der Rothsee, von der Größe her mit dem Schliersee vergleichbar, entstehen zwischen dem oberen Altmühltal, dem fränkischen Hügelland und den Sandflächen östlich Roth. Damit bildet sich eine neue Landschaft in dem nicht nur wasserarmen, sondern auch an Wasserflächen armen Nordbayern. Wenn wir uns das Gebiet um die entstehenden Seen heute betrachten, so ist gerade die Landwirtschaft, die im westmittelfränkischen Gebiet mit ihren vielen Kleinbetrieben ein abwechslungsreiches vielgestaltiges Landschaftsbild mit sich brachte, nicht in der Lage, eine sichere Überlebensgarantie für die Bevölkerung zu bieten: Mehr und mehr wurde sie zum Nebenerwerb; Abwanderungstendenzen und "sterbende Dörfer" sind Alarmzeichen für die Strukturpolitiker. In seiner bisherigen Erscheinungsform hatte der Lebens- und Wirtschaftsraum keine Zukunftsperspektive.

Schon früh erkannte man, daß die drei großen Speicherseen eine wesentliche Veränderung der Situation für den Fremdenverkehr und die Naherholung in Franken bringen würden: Eine wünschenswerte Abrundung der traditionellen Ausflugsgebiete im Norden und Nordosten des Ballungsraumes und eine bisher in Franken nicht gekannte Erholungsqualität. Seen in Nordbayern – wer hätte davon zu träumen gewagt?

Um diesen Traum nicht zum Alptraum werden zu lassen, schlossen sich die Gemeinden um die entstehenden Seen zusammen mit den Landkreisen und dem Bezirk Mittelfranken zu drei Zweckverbänden zusammen. Mit ihren Satzungen haben sich

diese Zweckverbände im wesentlichen die nachfolgenden Aufgaben gestellt:

- Aufstellen von Landschaftsplänen und Flächennutzungsplänen für das gesamte Verbandsgebiet
- verbindliche Bauleitplanung in Teilen des Verbandsgebietes
- Erschließung der Umgehung der Seen durch Straßen, Wege Plätze und Parkflächen
- Durchführung landschaftspflegerischer Maßnahmen
- Planung, Erstellung und Betrieb von Einrichtungen zur Benutzung der Seen
- Ausbau und Betrieb der notwendigen Wasser- und Abwasserversorgungsanlagen
- Förderung von Planung privater Unternehmer unter Berücksichtigung der Verbandsinteressen.

Daß der Raum um die Seen für Fremdenverkehr, Freizeit und Erholung in besonderer Weise geeignet ist, zeigen positive Ansätze schon heute. Die reizvolle und wenig zersiedelte Mittelgebirgs- und Hügellandschaft, vielgestaltig bereichert durch Bach- und Flußtäler und ausgedehnte Wälder bietet die Voraussetzungen. Die Seen werden zusätzlich einen ganz erheblichen Anreiz bieten. Unter diesen Gesichtspunkten mußte die Sicherung des Landschaftsbildes, die Behebung landschaftlicher Schäden und Planung unter Berücksichtigung der landschaftlichen Vorgaben Vorrang haben. Alle Zweckverbände ließen deshalb zunächst Landschaftspläne ausarbeiten, die eine wichtige Vorgabe bei der Bearbeitung der Flächennutzungspläne darstellten. In der Folge berücksichtigt die Bebauungsplanung die großräumigen Festlegungen. Intensive Beratung durch anerkannte Fachleute bietet die Möglichkeit, auf die Gestaltung der öffentlichen und privaten Bauvorhaben Einfluß zu nehmen.

### *Sicherung der Infrastruktur*

Wesentlich für die spätere Nutzung ist die Freihaltung der Seen von Abwasser. Im Auftrag der Zweckverbände entstanden Ringkanalisationen, die bestehende Ortschaften und neue Freizeit- und Erholungs-

einrichtungen erschließen. Allein der Zweckverband Brombachsee betreibt im Bereich der Vorsperre Brombach knapp 20 km Kanäle, 4 Regenrückhaltebecken, 3 Pumpwerke und eine voll biologisch wirkende Kläranlage. Planungen zur Ableitung des Abwassers bis zur Schwäbischen Rezat laufen parallel zu den Arbeiten an der Brombachhauptsperre. Nach den Investitionsplänen der Zweckverbände wird das gesamte Abwassersystem etwa Ende der 80er Jahre funktionsfähig fertiggestellt sein. Bis dahin sollen nach heutigem Kostenstand allein hierfür von allen Zweckverbänden – mit großer staatlicher Hilfe – mehr als 70 Millionen DM investiert sein.

Auch die Wasserversorgungsanlagen müssen für hohe Anforderungen gerüstet sein. Leistungsfähige Gruppen lassen hier keine allzu großen Probleme aufkommen.

Der Erholungsverkehr kann durchaus großstädtische Dimensionen annehmen. Grundkonzept der Verkehrsplaner ist an allen Seen die Verkehrsteilung über Tangenten und die Bedienung der Wassersportzentren oder wassergebundenen Erholungseinrichtungen über Stichstraßen. Die Zweckverbände sprechen bei den Planungen der Straßenbauer ein gewichtiges Wort mit. Im Zusammenhang mit den regionalen Planungen soll außerdem das Netz des öffentlichen Personennahverkehrs verbessert werden. So wird z. B. der Rothsee – bedingt durch die Nähe zum Ballungsraum – am Rand des künftigen S-Bahnnetzes von Nürnberg liegen. Für Altmühl- und Brombachsee könnten verdichtete Zugfolgen an Wochenenden Vorteile für Naherholungssuchende bieten. Businglinien und Zubringerlinien gewährleisten die Bedienung der Erholungszentren von den überörtlichen Haltepunkten her. Zusammen mit dem Naturpark Altmühltal und den Teilnergemeinschaften Flurbereinigung entsteht unter Mitbenutzung der Betriebswege am Überleitungssystem ein geschlossenes Netz von Wander- und Radwegen, angebunden an überörtliche Fernwanderwegenetze. Die Anlage von Reitwegen wird angestrebt, um den zunehmenden reit-sportlichen Aktivitäten Rechnung zu tragen.

## *Bade- und Wassersportzentren*

Rechtzeitig vor dem Einstau der Seen hat der Bau von Erholungsflächen mit den dazu gehörigen Grundeinrichtungen begonnen: Parkplätze, Badestrände mit Liegewiesen, Wassersporteinrichtungen, wie Sanitärgebäude, Kioske und Aufenthaltsräume gehören dazu. Entsprechend der Nachfrage und der abschnittswisen Fertigstellung der Seen ist ein stufenweiser Ausbau geplant. Gute Einbindung in die umgebende Landschaft und ansprechende Gestaltung haben bei der Planung Vorrang. Wie weiter oben schon erwähnt, liegen die Fremdenverkehrs- und Erholungsschwerpunkte abseits von den ökologisch wertvollen Bereichen und sind von den Erschließungsstraßen ohne Belastung von Siedlungsgebieten leicht zu erreichen. Am Altmühlsee hat im Vorjahr der Ausbau des "Seezentrums Muhr" begonnen. Die Erdschüttungen im Dammbereich berücksichtigen nach Vorgaben der Ortsplaner und Landschaftsbauer die Modellvorstellungen der Architekten durch ansprechende Ausbildung mit unterschiedlichen Böschungsneigungen, weichen Mulden und Kuppen. Ein Gestaltungswettbewerb Schlungenhof im Jahr 1984 zeigte gute Ergebnisse, mit deren Realisierung noch in diesem Jahr begonnen wird. Auch am Altmühlzuleiter bei Streudorf, Mörsach und Ornbau folgt der Ausbau kleinerer Freizeit- und Erholungseinrichtungen für den örtlichen Bedarf. Daneben sind Privatinitiativen für die Errichtung von Campingplätzen in Wald und Schlungenhof erkennbar.

Am Brombachsee ergriff ein Unternehmer die Initiative: Im Jahre 1980 eröffnete der "Waldcampingplatz Pleinfeld". Zwischenzeitlich entstand dort eine großräumige Hotel- und Campingplatzanlage, eng angebunden an die Freizeit- und Sporteinrichtungen der Gemeinde Pleinfeld. Bei Langlaur nahm der Zweckverband Brombachsee vor wenigen Wochen einen musterhaften Campingplatz als erste Baustufe eines Fremdenverkehrszentrums in Betrieb. Die Badehalbinsel Absberg steht kurz vor ihrer Fertigstellung. In weiteren Ausbaustufen folgen Erholungseinrichtun-



Bootssteg und Sliprampe beim späteren "Seezentrum Muhr" am Altmühlsee

gen an der Igelsbachvorsperre. Am Brombachsee ist aufgrund seiner Größe sogar die Einrichtung einer Personenschiffahrtlinie geplant.

Der Rothsee wird nach seiner Fertigstellung durch die nahe Lage am Ballungsraum, die günstige Lage im Straßennetz und die unmittelbare Nähe des Main-Donau-Kanals Kernstück eines regionalen Erholungsgebietes und bevorzugtes Gebiet für Naherholung sein. Bedingt durch die Schwankungen des Wasserspiegels in seiner Hauptsperre sind Erholungs- und Fremdenverkehrseinrichtungen mit Bademöglichkeit vor allem im Bereich der Vorsperre bis Birkach und Poldsdorf geplant. Die größere Hauptsperre dient mit dem Zentrum Heuberg mehr dem bootsgebundenen Wassersport, wie Segeln, Rudern und Surfen.

Nach heutigem Preisstand wollen die Zweckverbände rd. 170 Millionen DM investieren. Der Freistaat Bayern hilft durch Zuschüsse. Eine Grundausstattung, die der Träger der Seebaumaßnahme stellt, entlastet die Etats der Zweckverbände. Trotzdem verbleiben deren Mitgliedern außergewöhnliche hohe Lasten. Sie sind daher interessiert, wirtschaftliche Aktivitäten privater Unternehmer zu wecken und in Bahnen zu lenken, die ihren Zielen dienen. Selbstverständlich muß dabei der freie Zugang zum Gewässer und der Gemeindegebrauch ohne Einschränkungen sichergestellt bleiben.

### *Dorferneuerung – Voraussetzung für Umstrukturierung*

Beim hohen Grundbedarf für das Projekt und die Folgemaßnahmen ist verständlich, daß auf die Mitwirkung der Flurbereinigung nicht verzichtet werden konnte: drei große Gruppenflurbereinigungsverfahren mit zusammen 33000 ha Neuordnungsfäche begleiten die wasserwirtschaftliche Großbaumaßnahme.

Von Bedeutung für die Steigerung der Lebensqualität und Attraktivität von Landschaft und Dörfern ist die Dorferneuerung im gesamten neuen fränkischen Seenland. Stellvertretend für andere soll die Dorferneuerung Absberg kurz beschrieben werden.

Auf einem Höhenrücken zwischen Brombach- und Igelsbachvorsperre weithin sichtbar liegt das typisch fränkische Straßendorf Absberg im Landkreis Weißenburg-Gunzenhausen. Durch seine günstige Lage am Südhang zur Brombachvorsperre mit einer vorgelagerten 26 ha großen Halbinsel ist es geradezu prädestiniert im Kreis der Erholungsorte des künftigen fränkischen Seenlandes eine Sonderstellung einzunehmen. In den letzten Jahren war Absberg ein typisches Beispiel der weiter oben schon erwähnten "sterbenden Dörfer". Sinkende Einwohnerzahlen, Überalterung der Bevölkerung und mangelnde Erwerbsquellen für die nachwachsende Jugend kennzeichnen die Strukturprobleme. Die Aufgabe, künftiger Erholungsschwerpunkte zu



Dorferneuerung Absberg – Neugestalteter Dorfplatz mit St.-Georgs-Brunnen vor dem Schloß des Deutschen Ordens

sein, traf den Ort völlig unvorbereitet. Bei dem zu erwartenden Ansturm der Erholungssuchenden mußten erhebliche Umweltbelastungen befürchtet werden.

Mit Einsatz erheblicher Flurbereinigungsmittel des Bundes und des Landes Bayern konnte mit verhältnismäßig geringem Eigenleistungskapital der Gemeinde und des Zweckverbandes Brombachsee das Sonderprogramm "Umstrukturierung Absberg" aufgestellt und realisiert werden. die drei Hauptaufgaben:

- Umfassende Dorferneuerung,
- Ausbau der Badehalbinsel,
- Naturschutz- und Landschaftspflege

forderten mehr als 17 Millionen DM. Allein für die Dorferneuerung nach einer interdisziplinären Planung unter Federführung der Flurbereinigung wurden 7,5 Millionen DM investiert. Schon heute läßt sich sagen, daß die Dorferneuerungsziele im wesentlichen erreicht wurden. Absberg hat heute von der

baulichen Seite und vom Erscheinungsbild her alle Voraussetzungen zum Fremdenverkehrsort. Die örtliche Gastronomie muß folgen. Zahlreiche private Verschönerungs- und Erneuerungsmaßnahmen an Gebäuden und in Hofräumen zeigen, daß die Dorferneuerung vom Verständnis der Betroffenen getragen war. Alle an der Planung Beteiligten setzten sich ein, in Gesprächen und Beratungsabenden die Bereitschaft der Bürger zu wecken.

### *Strukturveränderung im Umland*

Die entstehenden Stauseen führen zu erheblichen Strukturveränderungen und strahlen weit ins süd- und westmittelfränkische Gebiet aus. So wie heute Auswirkungen auf das Baugewerbe, den Bodenmarkt und den Straßenbau feststellbar sind, wird die Belebung des Fremdenverkehrs zu einer Hebung des Einkommensniveaus führen. Die erwartete Entwicklung soll so weit

wie möglich den von der Landabgabe Betroffenen zugute kommen.

Die Eignung des Raumes um die entstehenden "Fränkischen Seen" für Fremdenverkehr, Freizeit und Erholung zeigen die positiven Ergebnisse, die in der Aktion "Urlaub auf dem Bauernhof" erreicht werden konnten. Günstige klimatische Bedingungen während der Sommersaison, reizvolle und wenig zersiedelte Mittelgebirgs- und Hügellandschaften, vielgestaltige Bach- und Flußtäler und ausgedehnte Wälder bieten die Voraussetzungen. Die Seen stellen eine weitere Bereicherung dar. Die Bevölkerung des "Fränkischen Seenlandes" auf die künftige Entwicklung vorzubereiten, ist die wichtigste Aufgabe der nächsten Jahre. Die Bereitschaft zur Erhaltung der Ortsbilder muß geweckt werden. Zielgruppe ist aber auch die Gastronomie: Bei aller Anpassung, darf die Eigenheit und Besonderheit des Raumes und der fränkischen Küche nicht zu kurz kommen.

Hilfestellung leistet hierbei ein im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft und Verkehr erstelltes "Marketing-Gutachten", das im Sommer 1983 der Öffentlichkeit vorgestellt wurde. Eine ganze Reihe von Hinweisen und die erfreuliche Prognose, daß rd. 2500 Arbeitskräfte in unserem Raum durch die "Weiße Industrie" Brot und Arbeit finden könnten, läßt die Zukunftschancen ahnen.

Die Umgestaltung des dünn besiedelten landwirtschaftlich orientierten Raumes in eine Erholungslandschaft bedingt vielfältige Eingriffe; Zweckverbände und Gemeinden sind bemüht, auf eine nachhaltige Strukturverbesserung hinzuwirken. Unterstützung erfahren sie dabei von allen politisch Verantwortlichen und den beteiligten Behörden und Organisationen.

Gemeinsam mit der Bevölkerung unter Wahrung des Überlieferten und sorgfältiger Anpassung des Neuen wird das "Fränkische Seenland" Wirklichkeit.

Dipl. Ing. univ. W.-Dieter Ueberrück, Baudirektor, Römerbrunnenweg 13, 8832 Weißenburg

Fotos: 6 und 10 P. Schmidt, alle übrigen Verfasser



Die "Mandlesmühle" am Brombach – heute Büro für Bauleiter und Informationszentrum, morgen Museum für die Mühlen am Brombach

#### Literaturhinweis:

1. Oberste Baubehörde im Bayer. Staatsministerium des Innern: Studie "Überleitung von Altmühl- und Donauwasser in das Regnitz-Main-Gebiet", Schriftenreihe "Wasserwirtschaft in Bayern", Mai 1970 (vergriffen).
2. Professor Dr. J. Klaus: Studie "Der wirtschaftsfördernde Wert der Überleitung von Altmühl- und Donauwasser in das Regnitz-Main-Gebiet", Schriftenreihe "Wasserwirtschaft in Bayern", Herausgeber: Oberste Baubehörde im Bayer. Staatsministerium des Innern, Januar 1971 (vergriffen).
3. Entwicklungsprogramm Brombachsee – Zielvorstellung; Ortsplanungsstelle Mittelfranken, 1975
4. Zweckverband Brombachsee/Büro Blendermann: "Landschaftsplanung Brombachsee" Gunzenhausen, Dezember 1975.
5. Verschiedene Autoren "Wasser aus dem Donaunraum für das Regnitz-Main-Gebiet" GARTEN UND LANDSCHAFT, Heft 2, 1976, Callwey-Verlag, München
6. Verschiedene Autoren "Zum Überleitungssystem". Bayer. Staatszeitung, Beilage "Stein auf Stein", Nr. 49 vom 5. 12. 1980.
7. Absberg "Umstrukturierungsproblematik", Studienarbeit TU Berlin, Institut für Landschafts- und Freiraumplanung, Professor Wenzel, 1980.
8. Erster Zwischenbericht laufender Forschungsauftrag der ARGE "Planung im ländlichen Raum" im Institut für Städtebau, Berlin, der Deutschen Akademie für Städtebau und Landschaftsplanung (DASL): Umstrukturierung Absberg (Seminarbericht).
9. H. Trögl (Ansbach): Wasser und Boden, 6. 10. 1982 "Das Ausgleichsbecken Altmühltal, ein Beispiel der Zusammenarbeit von Wasserwirtschaft und Naturschutz".

10. Dr. rer. Boll / K. Ernst Grünewald: "Der Lechzubringer und seine Ersatzlösungen". Rhein-Main-Donau-AG, München, Sonderdruck 1982.
11. Verschiedene Autoren: "Bau intern", Heft 8, August 1982.
12. W.-D. Ueberrück: "Naturschutz – Freizeit – Tourismus". Vortrag vor Akademie für Naturschutz, in Pappenheim am 22. 6. 1983.
13. Dr. Ranftl: "Brachvögel in Bayern". Mitteilungen der LÖLF, Heft 3, 1983
14. Oberste Baubehörde im Bayer. Staatsministerium des Innern, "Heft Wasserwirtschaft" Nr. 9, Dezember 1981.
15. Edwin Patzelt: "Der Karlsgraben". Reihe "Altes Südfranken".

## Die Main-Donau-Wasserstraße

### Vorgeschichte

Eine Verbindung von Rhein und Donau wird eine alte europäische Idee verwirklichen. Persönlichkeiten wie Karl der Große, Napoleon und Goethe haben sich damit beschäftigt. König Ludwig I. von Bayern hat in den Jahren 1836–1845 einen Kanal mit 100 Schleusen zwischen Donau und Main bauen lassen. Weil seine Kapazität wegen der Steinernen Brücke in Regensburg nur auf 120-t-Schiffe ausgelegt werden konnte, war er schon bald der Konkurrenz der neuen Eisenbahnen nicht mehr gewachsen.

Am 30. Dezember 1921 wurde die Rhein-Main-Donau AG (RMD) gegründet und mit dem Bau einer Großschiffahrtsstraße beauftragt. Aufgrund von Staatsverträgen räumte man der RMD das Recht ein, die Wasserkräfte des Mainabschnittes Aschaffenburg–Bamberg, der bayerischen Donau, der Altmühl, der Regnitz und des unteren Lech auszubauen und bis zum Jahre 2050 zur Energieerzeugung zu nutzen. Hieraus erklärt sich die Doppelfunktion der RMD als Bauträger der Main-Donau-Wasserstraße und als Wasserkraft-Unternehmen. Hauptaktionäre der Gesellschaft sind die Bundesrepublik Deutschland mit 64 %, der Freistaat Bayern mit 33 % sowie die Stadt Nürnberg und andere mit 3 %.

### Bauzustand

Die Gesamtlänge der Main-Donau-Wasserstraße von Aschaffenburg bis Passau (Landesgrenze) beträgt 677 km. Davon sind 578 km fertiggestellt und in Betrieb.

In den Jahren 1926–1963 wurde der Main von Aschaffenburg bis Bamberg auf eine

Länge von 297 km mit 27 Staustufen ausgebaut. In den Jahren 1960–1972 folgte die 72 km lange Kanalstrecke von Bamberg bis Nürnberg, die den Höhenunterschied von 82 m mit 7 Schleusen überwindet.

An der Donau wurde in den 20er Jahren die Staustufe Kachlet oberhalb von Passau und in den 50er Jahren gemeinsam mit Österreich an der Landesgrenze die Staustufe Jochenstein errichtet. Zwischen Regensburg und Vilshofen verbessert die in den Jahren 1930–1969 durchgeführte Niederwasserregulierung die Schifffahrtsverhältnisse. Im Jahr 1978 wurde der aus zwei Staustufen bestehende Donaualtschnitt Kelheim–Regensburg für den Verkehr freigegeben und die schiffbare Donaustrecke auf 209 km erweitert.

Somit verbleibt noch die 99 km lange Kanalstrecke zwischen Nürnberg und Kelheim, an der die Bauarbeiten 1971 begannen. Inzwischen sind davon 40 km baulich fertiggestellt, weitere 6 km sind z. Z. im Bau. Von den 9 Schleusenbauwerken sind 4 fertiggestellt und 2 im Bau. Der Fertigstellungsgrad dieser Strecke liegt damit bei 60 %.

### Ausbauabmessungen

Der Main-Donau-Kanal und die Donau zwischen Kelheim und Regensburg werden bzw. wurden nach dem Standard der Wasserstraßenklasse IV ausgebaut. Sie gestattet neben dem sog. Europaschiff von 1350 t Tragfähigkeit auch den Verkehr mit Großmotorgüterschiffen und zweigliedrigen Schubverbänden bis zu Abmessungen von 11,40 m Breite und 185 m Länge mit einer Tragfähigkeit von 3300 t. Der Regelquer-