

Sonderdruck "Bau Intern" 1993, "1200 Jahre Karlsgraben":  
Eine Beschreibung aller bekannt gewordenen Kanalbauprojekte vom Jahre 793 bis 1992

Abschrift: Manfred Kimmig, Burgthann, 2002, teilweise mit Anmerkungen  
Manfred Kimmig, Steinfeldstrasse 35, 90559 Burgthann, Tel. 09183 4569

Für die Internetpublikation überarbeitet: Hans Grüner, Nürnberg, 2009

## **1200 Jahre Karlsgraben**

### **Der Karlsgraben heute**

#### **Vorwort:**

Im Jahre 793 hielt sich Karl der Große in der Nähe von Treuchtlingen auf. Die Verwirklichung einer großen Idee hatte ihn zu der Reise in die damals wohl recht unwirtliche Gegend veranlasst: Zwischen Altmühl und Schwäbischer Rezat sollte ein Schifffahrtskanal gebaut werden. Diese Verbindung vom Donaugebiet über die Europäische Wasserscheide hinweg zum Rheingebiet hatte zur damaligen Zeit eine herausragende Bedeutung, da Flüsse als die bevorzugten Verkehrswege galten.

Bis zum heutigen Zeitpunkt nicht eindeutig geklärt werden konnte jedoch, ob dieses Vorhaben auf strategische Überlegungen zurückzuführen ist oder dem Handel bessere Voraussetzungen schaffen sollte.

Offen bleibt ferner, welche Gründe letztlich zum vorzeitigen Abbruch der Arbeiten zwangen. So berichtet zwar eine der Chroniken, dass die Baumeister Karls auf unerwartete Schwierigkeiten stießen und führt dazu: "Wegen anhaltenden Regens und durch die sumpfige Bodenbeschaffenheit konnte das Werk keinen Bestand haben. Was die Werkleute bei Tag aushoben, rutschte bei Nacht wieder an seinen Platz zurück"

Andererseits lassen jedoch jüngste Bodenerkundungen durchaus den Schluss zu, dass die Arbeiten an der ausgehobenen Grabenstrecke ohne Probleme vonstatten gegangen sein müssen. Hier bietet sich der Forschung noch ein weites Betätigungsfeld an.

Geblichen ist vom Unterfangen Karls des Großen bis zum heutigen Tag der Karlsgraben; FOSSA CAROLINA genannt.

Seiner kulturhistorischen Bedeutung Rechnung tragend, wurde er 1988 zu einem Gewässer 1. Ordnung eingestuft.

In diesem Jahr nun können wir auf 1200 Jahre Karlsgraben zurückblicken. Das ist Anlass für die Bayerische Staatsbauverwaltung, diesem Thema eine eigene Ausstellung zu widmen.

Vom 8.Mai bis zum 19.September 1993 werden in der Ortschaft Graben bei Treuchtlingen in Text und Bild sowie anhand zahlreicher, seltener Exponate die Geschichte des Karlsgrabens und der Flussschifffahrt im Mittelalter sowie die Geologie und die Naturgeschichte des Altmühl-Rezat-Raumes dargestellt.

Ergänzend informiert die Ausstellung über die Nachfolgeprojekte des Karlsgrabens, den Ludwig-Donau-Main-Kanal von König Ludwig I. und den im vergangenen Jahr eröffneten Main-Donau-Kanal.

Zur Abrundung erhält der Besucher auch Einblicke in das größte wasserwirtschaftliche Bauvorhaben des Freistaates Bayern, die Überleitung von Altmühl- und Donauwasser in das Regnitz-Main-Gebiet, bei der es ebenfalls darum geht, die Europäische

Wasserscheide Main-Donau zu überwinden.

Bei der Vorbereitung der Ausstellung standen der Bayerischen Staatsbauverwaltung tatkräftig kompetente Helfer zur Seite. Stellvertretend seien genannt das Haus der Bayerischen Geschichte, das Bayerische Geologische Landesamt, das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege, die Prähistorische Staatssammlung, die Rhein-Main-Donau AG, die Stadt Treuchtlingen sowie Bezirks- und Kreisheimatpfleger. Ihnen und allen anderen Mitwirkenden sei für ihre Hilfe an dieser Stelle gedankt.

Das "bau-intern"-Sonderheft "1200 Jahre FOSSA CAROLINA" vermittelt einen Überblick über den Ausstellungsinhalt und soll den Leser zu einem Besuch am Karlsgraben anregen.

Dr. Herbert Huber  
Staatssekretär im Bayerischen Staatsministerium des Innern

## 1. Die Verkehrssituation zwischen Obermain und Altmühl in der Zeit Karls des Großen

von Dr. Detlev Ellmers

Der ausführlichste zeitgenössische Bericht über Karls des Großen Kanalbau zur Verbindung von Main und Donau steht in den "Lorscher Annalen" zum Jahre 793 und beginnt mit der Bemerkung, "dass der König von einigen, die sich sachverständig glaubten" ("a quibusdam, qui id sibi compertum esse dicebant") von der Durchführbarkeit des Plans überzeugt worden sei ("persuasum esset"). Bis jetzt hat noch niemand zu ergründen versucht, wer diese Ortskundigen waren, auf welchen Grundlagen ihre Kenntnisse und Erfahrungen beruhten und welche Schifffahrtssituation bei wem den Wunsch nach einem Kanal wachrief.

Den entscheidenden Hinweis, der die Beantwortung dieser Fragen erstmals in den Bereich der Möglichkeit rückt, fand ich bei Martin Eckoldt in seinen Berechnungen der Wasserführungen der beiden Flüsse Altmühl und Schwäbische Rezat, die durch das Kanalprojekt miteinander verbunden werden sollten.

Er hatte herausgefunden, dass sich folgende Plätze zur Karolingerzeit in Königshand befanden:

1. Hallstadt, nahe der Regnitzmündung
2. Forchheim an der Regnitz
3. Fürth, nahe dem Zusammenfluss von Rednitz und Pegnitz
4. Roth an der Rednitz
5. Weißenburg am Beginn der Landstrecke
6. Treuchtlingen an der Altmühl

Diese schriftlich bezeugten oder vermuteten Königshöfe liegen an einem uralten Verkehrsweg, der Donau und Rhein so miteinander verband, dass fast die ganze Strecke zu Schiff befahren werden konnte und nur von der Gegend bei Weißenburg bis Treuchtlingen eine kurze Landstrecke zu überwinden war.

Diese Verkehrsader mit den weit in den Oberlauf schiffbaren Flüssen und dem kurzen Verbindungsweg über eine niedrige Wasserscheide zum nächsten schiffbaren Fluss gehört in der Tat zu jenem seit vorgeschichtlicher Zeit kontinuierlich frequentierten Transportsystem, das Europa von Frankreich im Westen bis Russland im Osten durchzieht.

Schon die antiken Geographen, die Vergleichbares aus dem Mittelmeergebiet überhaupt nicht kannten, nahmen diese für das damalige Hauptverkehrsmittel Flussschiff so vorteilhafte Verkehrstopographie im 1. Jahrhundert vor Christus erstmals für Gallien staunend zur Kenntnis.

So berichtet der bekannte römische Geograph Strabo: "Ganz Gallien ist von Flüssen durchzogen, die von den Alpen, Cevennen und Pyrenäen kommen und in den Ocean oder das Mittelmeer fließen. Die durchflossenen Gegenden sind eben oder nur gering hügelig und die Flüsse schiffbar. Sie haben eine so glückliche Natur, dass Waren leicht aus einem Meer ins andere transportiert werden können, so dass man sie nur kleine Strecken über Land schaffen muss".

In karolingischer Zeit war dieses System noch voll in Funktion. Das Schiff war noch unangefochten das Hauptverkehrsmittel im Güterverkehr und flußab auch im Personentransport.

Erst seit dem hohen Mittelalter hat der wachsende Energiehunger durch Errichtung von Mühlenstauen der Binnenschifffahrt in einem erbarmungslosen Verdrängungswettbewerb die Flussoberläufe Stück um Stück streitig gemacht, so dass die von Fuhrwerken zu bewältigenden Strecken immer länger wurden. In karolingischer Zeit beschränkte sich der Fuhrwerksverkehr jedoch auf die kurzen Wasserscheidenwege zwischen den Flussoberläufen sowie auf den Zubringerverkehr zwischen dem Hinterland und dem nächstgelegenen Flusshafen.

Die Königshöfe der Regnitzlinie lagen alle an Knotenpunkten der Schifffahrt: Hallstadt dort, wo man vom Main aus in die Regnitz abbiegen musste, entlang der alle 25 bis 30 km ein weiterer Königshof folgte. Der Abstand entsprach der täglichen Treidelleistung für die Bergfahrt, und jeder dieser Höfe lag dort, wo die Mündung eines Baches oder Nebenflusses den kleinen, flachen Binnenschiffen gute Landemöglichkeiten bot, was beides schwerlich auf Zufall beruhen kann. Im Bereich von Weißenburg war die Grenze der Schiffbarkeit erreicht. Die angelandeten Güter mussten auf Fuhrwerke umgeladen und zur Altmühl gefahren werden, die im Raum Treuchtlingen/Dietfurt erreicht wurde, wo die Waren wieder auf Schiffe verladen werden konnten. Von dort ging es dann vor allem flussabwärts in Richtung Kelheim/Regensburg. Allein die geographische Verteilung der Königshöfe lässt die Vermutung aufkommen, dass sie auf dieser Route für den Handelsverkehr eine Rolle spielten, die es näher zu umreißen gilt, als es die Forschung bisher getan hat.

Einen wichtigen Hinweis gibt uns das Diederhofer Kapitular Karls des Großen von 805, das u.a. die beiden Königshöfe Hallstadt und Forchheim an der Regnitz mit einer besonderen Kontrollfunktion im Handel mit den benachbarten Slawen und Awaren beauftragte. Bis zu diesen Königshöfen sollten die Handelsleute, die zu den genannten Völkern reisten, mit ihren Waffen unangefochten vordringen dürfen. Dort aber mussten sie sich der Kontrolle stellen und durften bei ihrer Weiterreise weder Angriffs- noch Verteidigungswaffen zum Verkauf mit sich führen. Mit der Oberaufsicht über die Durchführung der Kontrolle wurde für Hallstadt ein gewisser Madalgaudus betraut, der dem König auch für die korrekte Durchführung des Embargos im thüringischen Erfurt verantwortlich war.

An dieser gemeinsamen Zuständigkeit lässt sich die Bedeutung der Mainschifffahrt für den Warenverkehr mit Thüringen ablesen, dessen Flüsse Werra, Saale usw. ebenfalls über kurze Wasserscheidenwege von den Nebenflüssen des Mains aus erreichbar waren. Obwohl Erfurt von Hallstadt aus viel schwieriger zu erreichen war als das nur einen Treideltag entfernte Forchheim, hatte in letzterem nicht Madalgaudus, sondern Audulfus die Aufsicht, der auch für Premberg an der Naab und für Regensburg zuständig war. Er hatte also den vom Main zur Donau bzw. den von der oberen Donau nach Osten ziehenden Handel zu überwachen.

Die übrigen Königshöfe an der Regnitzlinie werden im Diederhofer Kapitular nicht erwähnt, weil sie der Grenze zu den östlichen Nachbarn nicht so nahe lagen. Aber alle darin ausgewiesenen Kontrollstationen waren Königshöfe an damals schiffbaren Gewässern, wie z.B. Erfurt an der Gera. Die Kontrolle konnte nur dann wirksam durchgeführt werden, wenn die Händler an diesen Höfen nicht einfach mit ihren Schiffen voller gut verpackter Waren vorbeifuhren, sondern Veranlassung hatten, dort zu landen und ihre Waren zum Verkauf auszulegen. Bei all diesen Königshöfen bestanden somit Märkte, die für die zu Schiff fahrenden Händler nur die Organisationsform des Ufermarktes haben konnten. Dieser war schon vor karolingischer Zeit durch ein Marktkreuz als Stätte des unter besonderem Königsschutzes stehenden Marktfriedens gekennzeichnet und hatte einen Marktrichter, der in Streitfällen rasche Entscheidungen fällte, wie sie für durchreisende Händler unumgänglich waren.

Für Marktfrieden und Marktgericht mussten die Händler Abgaben zahlen. Der Amtmann des Königshofes hatte nach den Vorschriften des Capitulare de villis von 812 "jedes Jahr ein Verzeichnis darüber vorzulegen, was eingekommen ist von den Märkten". Auch sollte er drauf sehen, dass das Gesinde der Höfe seine Arbeit wohl verrichte und sich nicht auf den Märkten herumtreibe.

Dabei versteht sich von selbst und wurde deshalb nicht extra schriftlich festgehalten, dass der Verwalter auch dafür zu sorgen hatte, dass der Händler in den Genuss des Gegenwertes für seine Abgaben kam, nämlich dass der Marktfrieden auch tatsächlich eingehalten wurde. Im Notfall musste der Verwalter seinen Bewaffneten die Durchsetzung des Marktfriedens oder des Richtspruches befehlen.

Natürlich war es der Verwalter des jeweiligen Königshofes, der vor Ort die Durchsetzung des Waffenembargos gegen Slawen und Awaren zu garantieren hatte. Der an drei Stellen zugleich mit der Aufsicht Betraute hatte lediglich eine übergeordnete Kontrollfunktion.

Getreidelt wurden die relativ kleinen Lastboote in der Karolingerzeit noch mit Menschenkraft, so dass der Händler keine Treidelreiter zu mieten brauchte; er besorgte das selber mit seiner Mannschaft, und zwar nur am Tage. Die Nacht wurde an sicheren Schiffsliegeplätzen mit Möglichkeiten zum Essenkochen und Nachtlager verbracht. Auch dafür boten sich jene Königshöfe an, die sowieso für die Einhaltung des Marktfriedens zu sorgen hatten. In gleicher Weise wurden diese Königshöfe auch von den Bediensteten aus Weißenburg genutzt, die jene Reiseboote wieder zu Berg schaffen mussten, mit denen Karl und sein Hofstaat z.B. Ende 793 von Weißenburg nach Würzburg gefahren waren. Selbst wenn diese rückgeführten Boote gar nichts zu Berg transportierten, was sicher selten genug der Fall war, konnten sie doch nicht so schnell getreidelt werden, dass sie eine Nachtstation hätten überschlagen können. Die im Abstand einer Tagesstrecke des Treidelverkehrs an der Wasserstraße gelegenen Königshöfe hatten also in der tat wichtige Aufgaben in der Infrastruktur für Verkehr und Handel zu erfüllen.

Ihre fortbestehende Marktfunktion hebt diese orte von den sie umgebenden rein landwirtschaftlichen Siedlungen ab und mündet im Laufe des Mittelalters in die Rechtsform des Marktes oder der Stadt ein. Dieser Ausblick auf die spätere Entwicklung ist eine willkommene Bestätigung des hier für die überlieferungsarme Karolingerzeit vorgetragenen neuen Forschungsansatzes.

Weitere Dienstleistungen für die zu Schiff fahrenden Händler fielen nämlich im Raum Weißenburg an, wo die Schwäbische Rezat aufhörte schiffbar zu sein. Ob sich diese Stelle punktuell bestimmen lässt, oder ob sie je nach Wetterlage und der Wasserführung des kleinen Flusses wechselte, braucht hier nicht entschieden werden. Wichtig war nur, dass der Händler, der hier mit seinem Schiff nicht weiter kam, für dieses einen sicheren Liegeplatz fand, wo er es gegebenenfalls unter Aufsicht eines seiner Besatzungsmitglieder eine Reihe von Tagen liegenlassen konnte. Jedenfalls war es ausgeschlossen, dass die wenigen Besatzungsmitglieder die zwar kleinen, aber relativ schweren Boote selber über die Wasserscheide zur Altmühl schleppten. Vielmehr war ein Händler darauf angewiesen, dass ihm – gegen entsprechende Abgaben – in einer absehbaren Zeit mehrere Wagen mit dem nötigen (Pferde-) Gespannen gestellt wurden, mit denen er die Waren seines Schiffes über die Wasserscheide zur Altmühl schaffen konnte.

Die karolingischen Fuhrwerke waren dabei in der vorteilhaften Lage, von Ellingen bzw. Weißenburg ab die alte Römerstraße benutzen zu können, die z.T. unter der heutigen Bundesstraße 2 verläuft und die Altmühl bei Dietfurt, wenig unterhalb von Treuchtlingen, erreicht. Wo auch immer im Raum Weißenburg das Umladen stattfand, ob schon in Pleinfeld, wo der mittlere Wasserstand noch gut ausreichte und die Strecke zur Altmühl 17 km betrug, oder ob noch weiter die Rezat aufwärts, in jedem Fall war einschließlich des Umladens die Altmühl an einem Tag zu erreichen. Wenn also der Händler mit seinem Schiff abends von Roth ankam, konnten bei eingespielter Transportorganisation am folgenden Morgen die Fuhrwerke bereitstehen und noch am Abend des gleichen Tages bequem die Altmühl erreichen.

Der Händler, der in der Schwäbischen Rezat sein Boot liegengelassen hatte, musste nun sehen, dass er seine Waren, soweit sie nicht schon an die Bevölkerung des Umlandes hatte verkaufen können, an der Altmühl einem oder mehreren schiffahrenden Kollegen gegen Waren aus dem Donaauraum eintauschte, der sie dann flussabwärts weitertransportierte, wo er entsprechenden Absatz erwarten konnte. Unser Händler machte sich mit den eingetauschten Waren auf den Fuhrwerken möglichst bald wieder auf den Rückweg zu seinem Schiff, um es nicht unnötig lange allein zu lassen. Er kam dann flussabwärts sehr viel schneller voran als bei der mühsamen Bergfahrt.

Alle diese Vorgänge setzten an der Altmühl im Raum Dietfurt/Treuchtlingen einen öffentlichen Ufermarkt voraus. Die Marktsituation war hier unerlässlich, weil sonst die Weitergabe der Waren an die Händler des Donauebietes überhaupt nicht möglich gewesen wäre.

Natürlich müssen wir voraussetzen, dass auch umgekehrt von dem Ufermarkt an der Altmühl Donauhändler ihre Waren mit Fuhrwerken zu den Bootsliegeplätzen an der Schwäbischen Rezat über Land schafften, um sie dort ebenfalls auf einem Markt bei den Händlern vom Main gegen deren Güter einzutauschen.

Der entscheidende Punkt ist, dass nicht nur die Nachtstationen des Treidelverkehrs, sondern auch die längeren Schiffsaufenthalte an den Endpunkten des Schiffsverkehrs potentielle Marktsituationen boten, die, wie man sieht, jeweils unter dem Schutz der dort gelegenen Königshöfe standen, welche auch die eingenommenen Abgaben verwalteten. Es liegt in der Logik dieser Art von Handelsorganisation im rein agrarisch strukturierten Umfeld, dass auch die an den Wasserscheidenwegen nötigen Fuhrwerke von eben diesen Königshöfen vorgehalten und gegen weitere Abgaben zur Verfügung gestellt wurden. In Dietfurt kam noch die Furt hinzu, für deren Überqueren gemäß dem Capitulare de villis ebenfalls Gebühren zu entrichten waren.

Das Eigeninteresse der Königshöfe am Handel beschränkte sich aber keineswegs nur auf die Abgaben, die für die diversen Dienstleistungen erhoben wurden. Sie waren auch gute Kunden der Händler, weil ständig Bedarf an besonderem Fernhandelsgut bestand.

Ludwig der Fromme, Karls des Großen Nachfolger, bemühte sich sogar durch Erteilung von Privilegien darum, dass die Fernhändler seinen Hof treulich mit Fernhandelsgut versorgten ("partibus palatii nostri fideliter deservire"). Außerdem wurde ein großer Teil des Bedarfs an Gütern, die nicht auf dem Königshof selber produziert werden konnten, in Eigenregie von anderen Königshöfen herangeschafft.

Die am Wasser gelegenen Königshöfe verfügten dafür über Hörige, die von einem Stück Königsland am Fluss lebten und dafür keinen Zins zu zahlen brauchten, sondern auf Anforderung Schiffsfrachten durchführten ("non soluit censum sed navigat"). Die Schiffsdienstpflichtigen von Weißenburg mussten z.B. regelmäßig von den Königshöfen am oberen Main das Salz für die Herbstschlachtungen holen. Sie hatten sicherlich Großeinsätze während der Bauarbeiten am Kanal, um die Lebensmittel für die vielen dort tätigen Menschen herbeizuschaffen.

Als schließlich der Bau aufgegeben wurde, mussten sie Karl mit seinem Hofstaat in einer kleinen Flotte von Booten nach Würzburg fahren, wo er Weihnachten 793 feierte. Die Hinfahrt ging relativ schnell, weil man mit der Strömung zu Tal trieb, so dass je nach Wasserstand und Strömung die erste Übernachtung in Forchheim, möglicherweise in Hallstadt stattfand.

Für die Rückführung der Boote wurde die drei- bis vierfache Zeit benötigt, da an jeder Nachtstation des Treidelverkehrs Quartier bezogen werden musste.

Zusätzlicher Aufenthalt war einzukalkulieren, wenn die leeren Boote für Transport-Zwecke genutzt wurden, worüber wiederum rechtzeitig vorher Absprachen mit den anderen Königshöfen durch reitende Boten zu treffen waren. Auch diese Einsätze der eigenen Leute mit ihren Booten hatte der Verwalter des Königshofes von Weißenburg, der Kopfstation des Flugverkehrs, so zu planen und durchzuführen, dass alles reibungslos klappte und weder der Kaiser Anlass zu Klagen hatte, noch die Belange des eigenen Hofes zu kurz kamen.

Dieser königliche Hofverwalter musste also nicht nur mit allen Gegebenheiten seines landwirtschaftlichen Gutsbetriebes, sondern zusätzlich mit den Verkehrsverhältnissen auf der Wasserstraße und dem Verbindungsweg über die Wasserscheide zur Altmühl aufs engste vertraut sein. Weiterhin waren aber auch Wassermühlen für den reibungslosen Ablauf der Lebensmittelversorgung der am Königshof Tätigen unerlässlich, so dass es dort Experten geben musste, die sich mit der zugehörigen Wasserbautechnik (z.B. Anlage und Unterhaltung von Mühlenstauen, von Hanggräben für die Wasserzuführung usw.) auskannten.

Deren Kenntnisse waren nicht nur für die laufenden Instandsetzungsarbeiten, sondern vor allem nach jedem Hochwasser gefragt.

Bei dem Verwalter des Königshofes z.B. von Weißenburg kam also der Sachverstand zusammen, der betreffs Verkehrssituation, Gegebenheiten des Geländes und zum Wasserbau nötig war, um einen Kanal zu konzipieren. Wer aber waren die Nutznießer des Kanals, so dass von ihnen die Initiative zur Nutzung dieses Sachverstandes ausgehen konnte?

Die einzige ausführliche Schriftquelle, die eingangs zitiert wurde, weiß als Ziel des Projekts nur zu berichten, dass man durch einen schiffbaren Graben leicht von der Donau in den Rhein mit Schiffen fahren könne ("quod si ... fossa duceretur, quae esset navium capax, posse percommode a Danubia in Rhenum navigari"), schweigt sich also darüber aus, wer diese Schifffahrt eigentlich betrieb. Deshalb haben schon vor mehr als hundert Jahren die Historiker je nach eigenem Standpunkt darüber gestritten, ob der Kanal aus militärischen Gründen (etwa zur Verbesserung der strategischen Situation in den Feldzügen gegen die Awaren) oder zur Förderung des friedlichen Handels begonnen wurde. Durchgesetzt hat sich in der jüngeren Forschung die militärische Begründung. Auch ich habe noch 1972 vertreten, dass Karl trotz des misslungenen Durchstichs seinen Schiffspark aus dem Awarenfeldzug zum Main habe transportieren lassen für den Krieg gegen die Sachsen. Heute muss ich sagen, dass diese von H.H. Hofmann übernommene Ansicht verkennt, wie der Kriegseinsatz von Wasserfahrzeugen in karolingischer Zeit wirklich organisiert war. Da die tatsächlichen Arbeitsabläufe an der kurzen Landstrecke nie analysiert worden waren, kam man an diesem Punkt über Mutmaßungen nicht hinaus.

Die transportable Schiffsbrücke, die Karl in der Tat vor dem Kanalbau zum Einsatz gegen die Awaren an der Donau hatte bauen lassen, wurde an der Donau noch dringend gebraucht, weil der Krieg gegen die Awaren 793 noch keineswegs beendet war. Dieses schwere Gerät über die Wasserscheide zu schleppen, wäre völlig sinnlos gewesen. Im übrigen hatte Karl auch gar keinen festen Schiffspark für seine Kriegszüge gehabt, sondern stets nur dort, wo es nötig war, die zum Schiffsdienst verpflichteten Hörigen seiner Königshöfe auch für militärische Einsätze (z.B. für Transportaufgaben) herangezogen. Der sehr aufwendige Kanalbau hätte für eventuelle weitere Feldzüge zwar das umständliche, aber doch effektive Umladesystem von der Rezat zur Altmühl überflüssig gemacht, aber dadurch trotzdem die Transporte auf dieser Strecke höchstens um einen oder wenige Tage beschleunigt.

Tiefgreifende Verbesserungen konnten dagegen von dem Kanalbau vor allem die schiffahrenden Händler erwarten, die ohne den Kanal ihr Fahrzeug wie geschildert im Oberlauf des einen Flusses liegen lassen und ihre Waren gleich jenseits der Wasserscheide gegen solche aus dem anderen Fluss-System eintauschen und mit diesen zu ihrem Schiff zurückkehren mussten. Sie hätten bei geglücktem Kanaldurchstich mit ihrem warenbeladenen Fahrzeug weit in das jeweilig andere Flussgebiet hineinfahren können.

Zusammenfassend lässt sich also ganz eindeutig feststellen, dass der Kanal die Bedingungen für die Handelsschifffahrt wesentlich verbessert hätte. Karls politisches Interesse konnte dabei möglicherweise mit dem Argument geweckt werden, dass der Kanal intensivere, häufigere und weitreichende Kontakte zwischen den Menschen der beiden Flussgebiete ermöglichte und damit dem Zusammenwachsen der Reichsteile an Rhein und Donau förderlich gewesen wäre.

Die genaue Ablaufanalyse der aus den Quellen erkennbaren Schifffahrtsvorgänge auf der Route zwischen Hallstadt und Treuchtlingen lässt also in wünschbarer Deutlichkeit erkennen, wer über den nötigen Sachverstand verfügte und das große Eigeninteresse hatte, um Kaiser Karl von der Nützlichkeit und Durchführbarkeit des Kanalprojektes zu überzeugen. Wir können uns jetzt die Delegation in Umrissen vorstellen, die den fränkischen König und römischen Kaiser in Regensburg aufsuchte, wo er nachdem

Awarenfeldzug von 791 knapp zwei Jahre weilte, um dem Kriegsschauplatz möglichst nahe zu sein, und von wo er im Herbst 793 zur Kanalbaustelle aufbrach. Die wichtigsten Mitglieder dürften die Amtsmänner der Königshöfe von Weißenburg und Treuchtlingen gewesen sein, die die Kenntnis des Geländes und der Verkehrssituation mitbrachten und den König beherbergen würden, wenn er die Stelle selbst in Augenschein nahm.

Als Vertreter der hauptsächlichen Nutzer des intendierten Kanals wird sich aber auch wenigstens einer jener vom König selbst privilegierten Kaufleute, die die Königshöfe getreulich zu bedienen hatten, der Delegation angeschlossen haben. Weniger sicher ist die Beteiligung eines jener Praktiker, der sich im Mühlen- und Wasserbau auskannte. Er war zwar für die Durchführung des Projektes unerlässlich, aber es fragt sich, ob er den gesellschaftlichen Rang der anderen Delegationsmitglieder hatte und als Gesprächspartner des Königs in Frage kam. Nicht geklärt werden kann, ob jemand aus dem engeren Gefolge des Königs dieser Delegation überhaupt erst Gehör beim König verschaffen musste. Sicher ist nur, dass die Delegation das Projekt erfolgreich vertreten hat: Karl wurde für das Projekt gewonnen und veranlasste die Durchführung. Als der erwartete Vorteil für die Handelsschifffahrt sich als nicht erreichbar erwies, blieb das alte Verkehrssystem weiterhin für mehrere Jahrhunderte voll in Funktion.

Das System der Königshöfe an Flüssen ist ein Paradebeispiel dafür, wie in einer noch ganz städtelosen Region die Bedürfnisse des Handels so in das landwirtschaftliche geprägte Siedlungsgefüge eingegliedert wurden, dass bestimmte Siedlungen zentralörtliche Funktionen mit genau angepassten Dienstleistungen für den Handel übernahmen.

#### Literaturhinweise:

- D. ELLMERS:** "Frühmittelalterliche Schifffahrt in Mittel- und Nordeuropa" 1972;  
"Wege und Transport: "Wasser"; In "Stadt im Wandel", Braunschweig, Katalog 1985  
Band 5, Seite 243 ff  
"Archäologischer Kommentar zu dem Gedicht des Venantinus Fortunatus über seine Moselreise"; In: "Andernacher Beiträge Nr. 3, 1968, Seite 25 ff  
"Die Archäologie der Binnenschifffahrt in Europa nördlich der Alpen"; In: Abhandlung der Akademie der Wissenschaften, Göttingen, 3. Folge Nr. 130, 1989  
"Die Schiffszeichnung auf der Kölner Leoboldus-Schnalle". In: Kölner Jahrbuch für Vor- und Frühgeschichte, Nr. 23, 1990 Seite 291 ff  
"Die Rolle der Binnenschifffahrt für die Entstehung der mittelalterlichen Städte".  
In: Frühgeschichte der europäischen Stadt; Schriften zur Ur- und Frühgeschichte  
Nr. 44; 1991, Seite 137 ff
- M. ECKHOLD:** "Schifffahrt auf kleinen Flüssen in Römerzeit und Mittelalter"; Schriften des Deutschen Schifffahrtsmuseums, Nr. 14, 1980
- M. EIGNER:** "Historischer Atlas von Bayern"; Reihe 1; Schwabach 1990; Heft 28
- H.H. HOFMANN:** "Fossa Carolina. Versuch einer Zusammenschau". In: Karl der Große, Band 1, 1965  
Seite 437 ff  
"Kaiser Karls Kanalbau", 1969  
"Monumenta Germaniae" Leges, Sect.I.
- E: MÜHLBACHER:** "Deutsche Geschichte unter den Karolingern"; 1986
- J. RÖDER:** "Fossatum magnum – Der Kanal Karls des Großen"; In: Jahresbericht der Bayer. Bodendenkmalpflege, Nr. 15-16, 1974, 1975; Seite 121 ff
- U. SCHNALL:** "Binnenschifffahrt"; In: Reallexikon der Germ. Altertumskunde; Band 3, 1975 S. 18 ff
- G. WAITZ:** "Verfassungsgeschichte"; Band 4, 2. Aufl. 1883-85
- - - - "Heimatbuch der Stadt Treuchtlingen"; 1982, Seite 31 ff

## 2. Geologie und Landschaftsentwicklung im Rezat-Altmühl-Bereich.

Dr. Herman Schmidt-Kaler

Für größere Bauwerke ist der geologische Untergrund von entscheidender Bedeutung. Bei einem Kanal, der Verbindung zwischen zwei Fluss-Systemen, kommen flussgeschichtliche Entwicklungen hinzu. Wie kam es also zur tiefliegenden Talwasserscheide nördlich von Treuchtlingen, die den Kanalbauversuch Karls des Großen vor 1200 Jahren erst ermöglichte? Und wie sieht der Untergrund im Bereich der Fossa Carolina, des Karlsgrabens, aus? Und warum ist dieser Versuch wohl gescheitert?

Die Rhein-Donau-Wasserscheide zeigt zwischen Altmühl und Naab eine auffällige Einbuchtung nach Süden (durchgezogene Linie der Abb. 1). Ursprünglich floss der Obermain durch das heutige Regnitz- und Rednitztal nach Süden zur Donau. Diese alte Fließrichtung spiegelt sich noch in der widersinnigen Richtung mehrerer Nebenflüsse und im merkwürdigen Talknoten bei Bamberg wider. Vor der Flussumkehr des Ur-Mains zum Rheinsystem verlief die Wasserscheide geradlinig nach Nordosten (gestrichelte Linie).

Die weitere Umgebung von Treuchtlingen wird von den Schichten des Jura aufgebaut, die vor 200 – 140 Millionen Jahren als Meeres-Ablagerung gebildet wurden. Man teilt sie nach ihrer vorherrschenden Farbe in Schwarz-, Braun- und Weißjura ein (vgl. Abb. 7). Schwäbische Rezat und obere Altmühl durchfließen heute das flachwellige Alborland auf Schwarz- und Braunjura. Ab Treuchtlingen schneidet sich die Altmühl dann in einem tiefen Tal in die harte Kalkplatte des Weißjura ein.

Das war aber nicht immer so, denn ursprünglich reichte die Weißjura-Kalkplatte weit nach Norden. Erst vor etwa 15 Millionen Jahren wurde in einer kräftigen Erosionsphase der Albrand schon fast in seiner heutigen Gestalt geschaffen. Ein von Norden kommender Fluss sammelte an der "Treuchtlinger Pforte" die Gewässer aus dem meist undurchlässigen Schwarz- und Braunjura und führte sie in einem tiefen Tal (der "präriesischen Erosionsrinne") durch die verkarstete Weißjura-Kalkplatte der Alb direkt nach Süden in das Aufschüttungsbecken der sich heraushebenden Alpen, das voralpine Molassebecken. Damit ist die spätere niedrige Talwasserscheide am Karlsgraben bereits vorgezeichnet (Abb. 2).

Diese alte Entwässerungsrinne blieb aber nicht bestehen. Ursache für ihr Verschwinden war der Einschlag eines gewaltigen Meteoriten, dessen Einschlagkrater noch heute als das "Nördlinger Ries" sichtbar ist. Diese Katastrophe geschah vor etwas weniger als 15 Millionen Jahren und schuf einen bis 600 Meter tiefen Krater von 25 Kilometer Durchmesser. Die bei diesem Einschlag aufgeworfenen Erd- und Gesteinsmassen wurden hauptsächlich in östlicher Richtung ausgeworfen und deckten weite Gebiete in dieser Richtung zu (Abb. 3). Dabei wurde auch das tiefe präriesische Ur-Maintal südlich von Treuchtlingen vollkommen zugeschüttet. Die graue Rasterung in Abb. 3 zeigt die heutige Verteilung der aus dem Ries-Krater stammenden Trümmersmassen. Ursprünglich bildeten sie eine geschlossene Decke; vor allem im Alborland und im Bereich des Albrandes wurden sie durch die Erosion wieder weitgehend abgetragen.

Durch die totale Verschüttung des Tales für den Urmain im Osten des Ries-Kraters wurde der Abfluss in das Molassebecken unterbrochen. Es entstand ein langezogener Stausee, der im alten Ur-Maintal wahrscheinlich bis über Nürnberg hinaus nach Norden reichte (Rezat-Altmühl-See, Abb. 4).

An gut besonnten Bereichen dieses Sees wurden durch Algen die für diesen See typischen Süßwasserkalke gebildet.

Die allmähliche Auffüllung geschah aber mehr durch eingespülte Lehme und Sande, die auch den schwierigen Untergrund des Karlsgrabens bilden.

Die höchsten Aufschüttungen reichen mit den sogenannten "Monheimer Höhenganden" bis auf 550 Meter über Normal-Null und bilden eine weite Aufschüttungsfläche auf der

Alb.

Im Pliozän, vor etwa 5 Millionen Jahren, begannen sich die Ur-Donau und Ur-Main durch einschneiden in diese Hochfläche herauszubilden. Zunächst flossen sie noch hoch über den heutigen Tälern (= Hochschotter); durch Heraushebung der Alb schnitten sie sich dann bis auf die heutigen Talböden herab ein (Talschotter). Dabei sind die Schotter des Ur-Mains durch die schwarzen Lydit-Gerölle aus dem Frankenwald gekennzeichnet, die der Ur-Donau durch den aus den Alpen antransportierten roten Radilarit.

Während die Ur-Donau das heutige breite "Wellheimer Trockental" anschließend das Altmühltal bis Kelheim schuf (= die sog. "Altmühl-Donau"), fand der Ur-Main sein altes präsiessisches Tal wegen der Auffüllung durch den Auswurf des Ries-Meteoriten nicht mehr. Er bildete einen neuen Flussgraben nach Süden und mündete bei Dollnstein in die Ur-Donau (Abb. 5). Die Ur-Altmühl hat wahrscheinlich das spätere Brombachtal geschaffen.

Im ältesten Pleistozän (dem Eiszeitalter) vor etwa 1,5 Millionen Jahren wurde der Ur-Main an das Rhein-Stromsystem angeschlossen. Ursache dafür war eine Anhebung des Gebietes südlich und westlich des heutigen Regnitztales zwischen der Frankenhöhe und dem nördlichen Alb-Rand bei Weissenburg und gleichzeitiger Einsenkung in westlicher Richtung hin zum Rheingraben. Die Ur-Altmühl übernahm das ursprüngliche Maintal bis zu dessen Einmündung in die "Altmühl-Donau" bei Dollnstein. Dabei dürfte die Wasserscheide Rhein-Donau zunächst noch etwas weiter nördlich gelegen haben, da die Ur-Altmühl wohl noch längere Zeit über das Brombachtal in das Tal der heutigen Schwäbischen Rezat und entgegen deren heutiger Fließrichtung nach Norden nach Süden zur Ur-Donau entwässert haben mag, bevor durch weitere Geländeanhebung im Süden der Gegend die Ur-Altmühl sich ihren Weg weiter westlich vom Brombach- und Ur-Maintal in direkter Südostrichtung bahnen konnte. Die am Albrand entspringen Quellen und Bäche, welche bis dahin die Ur-Altmühl speisten und mit ihr zur Donau flossen, bildeten nun die heutige Schwäbische Rezat und entwässerten das Gebiet nach Norden zum Main in dessen ursprünglichen Tal zwischen Weissenburg und Bamberg.

Gegen Ende der "Riß-Eiszeit", vor etwa 150.000 Jahren, verlegte die Donau ihren Lauf vom Wellheimer Trockental und Altmühltal über das Tal der Schutter (= "Schutter-Donau") in das heutige Flussbett zwischen Neuburg und Kelheim (durch die Weltenburger Enge) und verkürzte ihn dadurch um 50 Kilometer.

Die Altmühl übernahm nun ab Dollnstein das Ur-Donautal (Abb. 6) und damit war der heute noch bestehende Zustand erreicht.

Damit haben wir etwa 30 Millionen Jahre Landschafts- und Flussgeschichte durchgemessen. Wie sich dieser ständige Wechsel von Einschneiden und Abtragung mit Auffüllung im heutigen Landschaftsbild ausgewirkt hat, zeigt der geologische Schnitt vom Bubenheimer Berg über den Nagelberg zum Albrand im Osten (Abb. 7).

Das wesentliche ist, dass der Karlsgraben nicht direkt auf Opalinuston (unterster Braunjura) liegt; vielmehr füllen Reste der Ablagerungen des Rezat-Altmühl-Sees das einstige Tal des Ur-Mains. Diese tonigen Schluffsande und die darüber liegenden quartären Deckschichten waren besonders im Grundwasserbereich für die Bauarbeiten Karls des Großen ein zu schwieriger Untergrund, der mit den damaligen Mitteln nicht zu bewältigen war.

#### Literatur:

Bader, K. & Schmidt-Kaler, H. (1977) "Der Verlauf einer präsiessischen Erosionsrinne im östlichen Riesvorland zwischen Treuchtlingen und Donauwörth" – *Geologica Bavarica*, 75; S. 401-410, München

Birzer, F. (1958): "Der Kanalbauversuch Karls des Großen" – *Geologische Blätter Nordostbayerns*; Nr. 8, S. 171-178; Erlangen

Meyer, R. & Schmidt-Kaler, H. (1990): "Wanderungen in die Erdgeschichte" (1.): Treuchtlingen-Solnhofen-Mörsheim-Dollnstein"; 80 Seiten, 62 Abb. 1 geol. Karte; München, Verlag Pfeil

Meyer, R. & Schmidt-Kaler, H. (1991): "Wanderungen in die Erdgeschichte (2.): Duchs Ur-Donautal nach Eichstätt"; 112 Seiten, 94 Abb., 2 geol. Karten; München, Verlag Pfeil

Schmidt-Kaler, H. (1976): "Erläuterungen zum Blatt Treuchtlingen der Geologischen Karte von Bayern, Maßstab 1: 25.000; 145 Seiten, 36 Abb. 1 geol. Karte; München, Geologisches Landesamt

Schmidt-Kaler, H. (1991): "Wanderungen durch die Erdgeschichte (3.): Vom neuen Fränkischen Seenland zum Hahnenkamm und Hesselberg", - 80 Seiten, 66 Abb., 2 geolog. Karten, München, Verlag Pfeil

Trusheim, F. (1939): "Der Karlsgraben bei Treuchtlingen" – *Natur und Volk*, Nr. 69, S. 6; Frankfurt

### **3. Der Karlsgraben – Ergebnisse neuer Erkundungen**

Dr. Robert Koch und Gerhard Leininger

Das Kanalbauprojekt Karls des Großen vom Jahre 793 war bis heute vielfach Gegenstand geschichtlicher Forschungen. Anlässlich der Ausstellung zum 1200jährigen Bestehen des Karlsgrabens wurden nun erstmals mit Kernbohrungen und ergänzenden Gelände Vermessungen gezielte bautechnische Untersuchungen durchgeführt.

#### **Die schriftliche Überlieferung**

In den Reichsannalen, einer Art offizieller Geschichtsschreibung der Karolingerzeit, wird für das Jahr 793 überliefert:

"Im Herbst kam der König zu Schiff von Regensburg zu dem großen Graben zwischen Altmühl und Rednitz und dort fanden sich Boten des Papstes mit großen Geschenken ein.

Dort meldete ein Bote, die Sachsen hätten wiederum ihr Wort gebrochen. Von hier fuhr er auf der Rednitz zu Schiff in den Main und feierte Weihnachten beim hl. Kilian in Würzburg".

Zum Baugeschehen berichten die Reichsannalen weiter, dass Karl der Große damals im Laufe des Herbstes einen Graben von 2.000 Schritt Länge und 300 Fuß Breite ausheben ließ, damit darauf Boote fahren könnten. Wegen lang andauernder Regenfälle und wegen des sumpfigen Untergrundes hatte das Geschaffene keinen Bestand. Wie viel Erde die Werkleute tagsüber auch ausgehoben hatten, über Nacht sei diese wieder an die alte Stelle zurückgerutscht.

Ob der Chronist in allen Einzelheiten den Tatsachen entsprechend berichtet hat, muss zunächst offen bleiben. Nach den heute noch im Gelände zwischen den Dörfern Graben und Dettenheim sichtbaren Relikten waren die Arbeiten zumindest weit vorangeschritten.

Die Meinung, das ehrgeizige Vorhaben sei gescheitert, wird nicht nur in den Chroniken des hohen Mittelalters, sondern auch in der landesgeschichtlichen Literatur allgemein vertreten.

Sebastian Münster formulierte hierzu in seiner "Cosmographia" von 1550 den einprägsamen Satz: "Man sieht noch bei Weißenburg die alten Fußtritte dieser unnützen Arbeit".

#### **Die politische Situation.**

Unwillkürlich fragt man sich, wie die politische Situation im Karolingerreich war, dass die Idee eines künstlichen Schifffahrtsweges aufkommen konnte, und welchen Nutzen dieser bieten sollte.

Entscheidend waren vermutlich die Entwicklungen in Baiern und im benachbarten Awarereich. Der seit 757 als Vasall des Frankenkönigs in Bayern eingesetzte Tassilo III. aus dem Geschlecht der Agilofinger versuchte eine unabhängige Herrschaft zu errichten. Da er seine Eide nicht hielt und z.T. den Heeresdienst verweigerte, geriet er in Opposition zum Reich.

Im Herbst 787 zog Kaiser Karl deshalb mit einem Heer nach Baiern und zwang den Agilofinger auf dem Lechfeld bei Augsburg den Treueeid zu erneuern. Daraufhin nahm Tassilo auf Betreiben der Herzogin Liutberga, einer Tochter des letzten Langobardenkönigs, Verbindung mit den Awaren auf und ging anscheinend ein Bündnis ein.

Mit dem Vorwurf des Verrates und des Paktierens mit den heidnischen Awaren wurde Tassilo im Sommer 788 auf der Reichsversammlung in Ingelheim abgesetzt und in ein Kloster verbannt.

Baiern wurde nun enger an das Reich gebunden, die Verwaltung übernahmen fränkische Beamte. Die Awaren wurden am bisherigen Grenzfluss, der Enns, unmittelbar Nachbarn des Frankenreiches. Da Verhandlungen über Grenzfragen ergebnislos blieben, musste es zur militärischen Konfrontation kommen. Den ersten Angriff führte Karl der

Große 791 persönlich an und drang bis zur Mündung der Raab vor. Im Frühjahr 792 hielt sich Karl in Regensburg auf und ließ dort, wie die Reichsannalen berichten – eine Schiffsbrücke bauen, wohl als Vorbereitung zu einem weiteren Feldzug gegen die Awaren, diesen begann er zwar, brach ihn jedoch ab, da sein Graf Theoderich an der Wesermündung eine Niederlage gegen die aufmüpfigen Sachsen erlitten hatte. Bereits seit den siebziger Jahren des 8. Jahrhunderts flammten bei den Sachsen (im heutigen Ostteil von Westfalen und Niedersachsen) immer wieder Aufstände auf. Deswegen war es für die Frankenkönige notwendig, Krieger und militärische Ausrüstung – vermutlich in größerem Umfang – von einer Grenze des Reiches an andere, z.T. weit entlegene Stellen zu transportieren. Vielleicht reifte der Gedanke, einen schiffbaren Wassergraben zwischen Altmühl und Rezat/Rednitz zu bauen, aus diesem Grund über längere Zeit hinweg und nicht nur aus Einflüsterungen von ortskundigen Personen, die "sich selbst für sachkundig ausgaben".

Die kartographische Darstellung auf Abb. 1 soll einen Eindruck der damaligen örtlichen Situation vermitteln.

Die Umgebung des Karlsgrabens war weitgehend Urlandschaft, lediglich bei Weißenburg mit seinem Königshof sowie bei Treuchtlingen und Dietfurt waren Ansiedlungen vorhanden.

Die römischen Fernstraßen von Regensburg nach Augsburg bzw. nach Aalen mit der Verknüpfung am ehemaligen Kastell Biriciana wurden im frühen Mittelalter sicher noch genutzt. Die Gewässerläufe und Riedflächen sind dem Urkataster von 1830/40 entnommen und stellen damit zumindest noch näherungsweise den Urzustand dar.

### **Die kartographische Vermessung seit 1830**

Eine exakte maßstabsgetreue Vermessung der Fossa Carolina entstand erstmals im Zuge der Landesvermessung des Königreiches Bayern zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Alle älteren Pläne und Karten sind stark verzerrt oder Ansichten aus der Vogelschau.

Die Flurkarte NW 41-21, welche die Fossa Carolina fast ganz erfasst, wurde 1833 im Gelände aufgenommen. Dabei wurde die Fossa Carolina korrekt dargestellt, soweit sie sich durch die Grenzen von Grundstücken abzeichnete.

Eine erste Vermessung des archäologischen Geländebefundes wurde 1910 durch den Frankfurter Architekten C.L. Thomas in der damals üblichen Darstellungsmanier mit Gefälleschraffen. Sie erfolgte im Auftrag des Generalkonservatoriums der Kunstdenkmale und Altertümer Bayerns.

Erst in den fünfziger Jahren wurde eine neue topographische Aufnahme in Angriff genommen. Den Plan hat 1962 Klaus Schwarz veröffentlicht als Beilage zu seinem Aufsatz:

"Der Main-Donau-Kanal" Karls des Großen, der im Untertitel genannt wird: "Eine topographische Studie".

In diesem seither gültigen Plan sind am Nordende einige flache zungenförmige Gebilde als natürliche Geländeformen dargestellt. Diese und die Geländeschwelle parallel zur Südböschung des Grabenabschnittes zwischen Eisenbahn und der Straße von Dettenheim nach Grönhart bildeten die Ansatzpunkte für eine ergänzende Vermessung, die im Frühjahr 1992 durchgeführt wurde. Sie brachte überraschenderweise die Bestätigung dafür, dass die in Luftbildern bereits erkannte Fortsetzung nach Norden auch im Gelände sich streckenweise deutlich abzeichnet, teils jedoch nur mit Mühe wahrzunehmen ist wegen der beträchtlichen Verebnungen seit der Trockenlegung des Rezatriedes im frühen 19. Jahrhundert durch die landwirtschaftliche Nutzung bewirkt worden ist.

## Die archäologische Erforschung

Die einzige wissenschaftliche Ausgrabung, die am Karlsgraben stattfand, erfolgte 1910. Damals wurde 50 Meter südwestlich des Kreuzungspunktes mit der Eisenbahn ein ca. 12 Meter langer Sondageschnitt angelegt, der von der Innenseite des südlichen Walles bis fast zur Grabenmitte reichte. Dadurch wurde erstmals nachgewiesen, dass die Grabensohle ursprünglich ca. 3 bis 3,50 Meter tiefer lag. Im Herbst 1910 wurden ferner westlich und südlich des Friedhofes vier Sondagegruben ausgehoben, um eine eventuelle Fortsetzung der Fossa Carolina in den Altmühlwiesen zu prüfen. Da in ca. 2 Meter das Grundwasser einsickerte, wurde die weitere Arbeit eingestellt.

Wegen des vermutlich sehr wasserhaltigen und dadurch unstabilen Untergrundes war für eine neue Prospektion ein Verfahren zu wählen, das bei einem möglichst geringen Eingriff in den Boden aussagefähiges und stratigraphisch gesichertes Probenmaterial liefern konnte.

In Frage kamen hierfür nur Kernbohrungen. In zwei Kampagnen wurden im September und Dezember 1992 insgesamt 15 Bohrungen niedergebracht, die durch die Fachleute des Talsperren-Neubauamtes Nürnberg vorbereitet und betreut wurden.

Die Bohrstellen wurden nach Lage und Höhe genau vermessen und die paläobotanische Untersuchung der organischen Bestandteile (Torfablagerungen) der Bohrkerne einschließlich der C 14-Altersbestimmung veranlasst.

Die gewonnenen Bohrkerne vermitteln Aufschlüsse über mehrere, bisher ungeklärte Fragen: Über die Bodenverhältnisse außerhalb der Kanaltrasse, den Aufbau der beiden Wälle und, besonders wichtig, wie tief der Karlsgraben im 8. Jahrhundert in den einzelnen Abschnitten ausgehoben war.

## Baugrund und Hydrologie

Die in Lageplan und Längsschnitt (Abb. 2) dargestellte etwa 2 Kilometer lange Strecke lässt sich nach den vorliegenden Erkundungen in drei charakteristische Abschnitte einteilen und zwar

- in den Altmühlgrund mit seiner nahezu horizontalen Aue von 410,000 Meter über Normal-Null mit den für einen Flachlandfluß typischen Talauffüllungen aus Sanden, Schluffen und Tonen,

- in den Bereich der Talwasserscheide mit einer Höhe von 420,50 m über NN. Hier stehen 2 bis 5 Meter Quartär aus meist schluffigen Sanden die tertiären Ablagerungen des früheren Rezat-Alt Mühl-Sees an, im wesentlichen Tone und Schluffe von fester Konsistenz und geringer Wasserdurchlässigkeit und

- in das ab der Straße Dettenheim-Grönhart flach nach Norden abfallende Rezatried mit Wechsellagen aus Torfen und sandigen Schluffen von weicher Konsistenz und hohem Wassergehalt.

Die Altmühl hat bei Graben ein Niederschlagsgebiet von 870 km<sup>2</sup> und einen mittleren Abfluss von 2,7 m<sup>3</sup>/2 (ZQ). Der heutige mittlere Wasserspiegel liegt bei 408,33m über NN, das Längsgefälle bei etwa 0,3/00. Die geringe Gewässerdynamik und der über 3000-jährige Bestand eines bronzezeitlichen Hügelgrabes in der Talaue bei Graben lassen keine wesentlichen Änderungen des Wasserspiegels seit dem frühen Mittelalter vermuten.

Die Schiffbarkeit der Altmühl ist bereits in der Vita des Hl. Sola (+ 794) erwähnt (... navalique mercimonio aptum =für Handelsschiffe geeignet) und dürfte auch für die 13 Kilometer oberhalb von Solnhofen liegende Strecke bis Graben gegolten haben.

Die Schwäbische Rezat entspringt im Ried und hat im Oberlauf ein schmales Einzugsgebiet. Wesentliche Zuflüsse münden erst zwischen Weißenburg und Pleinfeld ein, so dass erst ab hier eine, wenn auch eingeschränkte und abflussabhängige Schifffahrt möglich gewesen sein dürfte. (Einzugsgebiet nördlich von Weißenburg nach der Mündung des Felchbaches 94 km<sup>2</sup>).

## **Der Umfang des Ausbaues im Jahre 793**

Durch sieben Kernbohrungen in der Achse des Karlgrabens wurde der Umfang des ursprünglichen Ausbaus erkundet.

Die südlichste Bohrung (B15) in der Ortsmitte von Graben zeigte 4 Meter mächtige Auffüllung und auf 408,80 m über NN, also knapp über dem Altmühlspiegel, den Übergang zum anstehenden Boden und damit die vermutliche Aushubsohle des Grabens.

In der Bohrung B2, etwa am nördlichen Ende der heutigen Wasserfläche des Grabens, wurden 5 Meter locker gelagerte Auffüllungen, u.a. eine etwa 1,5 m mächtige Torfschicht, erschlossen (Abb. 3; Querschnitt Karlsgraben mit den Bohrungen B1, B2 und B13).

Erst ab einer Höhe von 410,70 m ü. NN, der früheren Grabensohle, bestätigt die seitliche Kontrollbohrung wieder gleiche Schichtfolgen. Der östlich der Bahnlinie liegende, heute stark verebnete Teil des Karlsgrabens war nach den Bohrungen B3 und B5 ehemals ca. 3 bis 4 Meter tiefer. Hier waren nach Darstellungen aus dem 18. Jahrhundert Weiher angelegt, die verlandeten und anschließend zugeschüttet wurden.

Im Rezatried konnte mit den Bohrungen B6-B8 eine ca. 600 Meter lange Fortsetzung des Grabens nachgewiesen werden, die geologisch interpretierte Sohlhöhe von etwa 414,00 muss hier jedoch wegen des schwierigen Bodens noch durch paläontobotanische Untersuchungen und C14-Altersbestimmungen bestätigt werden.

Verbindet man die erbohrten Sohlhöhen, so erhält man eine von der Altmühlau aus stetig ansteigende Aushubsohle, die nach etwa 2.000 Metern mit der Höhe 414,00 m ü. NN im Rezatried endet. Ob sich der Graben über die Bohrung B8 hinaus nach Norden fortsetzt, wurde im vorliegenden Programm nicht erfasst. Dies müsste, ebenso wie vermutliche Spuren in der Altmühlau, durch Grabungen und Bohrungen noch erkundet werden.

## **Das technische Konzept des Karlsgrabens: Ableitungs- oder Scheitelkanal**

Die Frage, ob die fränkischen Baumeister einen Ableitungskanal, also eine auf Altmühlspiegel durchgehende Verbindung zur Rezat herstellen wollten oder dies in Form von auf- und absteigenden Kanalhaltungen planten, wird im Schrifttum seit langem diskutiert.

Bei dem relativ geringen Höhenunterschied zwischen Altmühl und Scheitelpunkt von etwa 12 Metern liegt zunächst der Gedanke an einen Ableitungskanal nahe. Die ungehinderte Durchfahrt und die durch übergeleitetes Altmühlwasser verbesserte Schiffbarkeit der Rezat sprechen zunächst für diese Überlegung.

Ein Blick auf den Längsschnitt zeigt jedoch, dass ein Ableitungskanal fast 6 Kilometer Länge erfordert hätte und – beispielsweise bei einer Sohlhöhe von 407,50 m ü. NN und 1:2 geneigten Böschungen – einen Aushub von etwa 770.000 Kubikmeter.

Diese, auch für heutige Verhältnisse noch große Erdbewegung und die erforderlichen, bis 10 Meter tiefen Einschnitte in dem sehr schwierigen Rezatried verdeutlichen die praktisch nicht lösbaren Probleme eines solchen Vorhabens.

Die Alternative, ein Scheitelkanal, wird vor allem im neueren Schrifttum vertreten. Dass zur damaligen Zeit die Kammerschleuse nicht bekannt gewesen sein dürfte, spricht nicht gegen diese Lösung. Es sind zahlreiche Beispiele bekannt, wo Kähne auf nicht schiffbaren Strecken über Land geschleift oder Höhenunterschiede mit Rampen überwunden wurden. Das Schleifen eines Kahns mit z.B. 1 Tonne Gewicht über eine 1:10 geneigte Rampe hätte etwa 500 Kilogramm Zugkraft erfordert, was z.B. mit zwei Pferden möglich gewesen wäre.

Legt man den nun bekannten Sohlenverlauf zugrunde, so hätte man von der Altmühl aus über 5 bis 6 Rampen die Wasserspiegelhöhe der Scheitelhaltung von etwa 415,00 m ü. NN erreicht, von wo aus der Kanal stufenweise zur Rezat abgestiegen wäre. Die Füllung der Scheitelhaltung wäre durch zuströmendes Grundwasser gesichert gewesen.

Für einen Scheitelkanal hätten etwa 170.000 m<sup>3</sup> Aushub bewegt werden müssen. Anschließend an den Kanal wäre noch ein Ausbau der Rezat bis Weißenburg oder aber der Bau eines entsprechenden Seitenkanals notwendig geworden.

### **Die Bauausführung**

Bei der Trassenwahl erstaunt die exakte Anpassung an das Gelände, der sicherlich genaue Höhenmessungen vorausgegangen waren.

Der Bau wurde folgerichtig von der tiefer gelegenen Altmühlseite aus begonnen und der Einschnitt mit großen Arbeitseinsatz in den ansteigenden Hang vorangetrieben. Über die nach außen abfallende Sohle konnte die Baugrube geordnet entwässert werden. Nachdem die lockeren quartären Sande abgebaut waren, stießen die fränkischen Schanzarbeiter auf die zähen Tonlager der tertiären Seeablagerungen, die den Aushub sicherlich mühevoll machten. Allerdings war dieser Boden sehr standfest, was die heute noch erhaltenen, relativ steilen Böschungen zeigen, auch der Grundwasseranfall dürfte selbst in größerer Tiefe gering gewesen sein.

Nach der Scheitelhöhe geriet der Aushub in die, bereits vom Rezatried beeinflussten, stärker wasserführenden Sande. Dies war wohl der Grund, weshalb man die Trasse nach Osten auf standfesteren Boden verschwenkte. Am Beginn des Riedes war schließlich nur ein Einschnitt von etwa 3 Meter Tiefe erforderlich, der auch in dem fraglos schwierigen Boden noch ausführbar war.

Von besonderem Interesse war seit jeher die Zahl der eingesetzten Schanzarbeiter. Die Literatur nennt Zahlen zwischen 1.000 und der wahrscheinlichen Größe von 6.000 bis 7.000 Mann.

In jedem Fall stellt aber die Versorgung einer, für damalige Zeiten großen Menschenmenge mit Verpflegung, Unterkunft, Bekleidung und Werkzeugen eine organisatorische Leistung dar, die der bautechnischen nicht nachsteht.

### **Warum blieb der Bau unvollendet?**

Nach den geschichtlichen Quellen zwangen politische Ereignisse zum Abbruch der Arbeiten. Nur die Einhard-Annalen erwähnen zusätzlich die bekannten bautechnischen Probleme.

Dies muss nach heutigen Erkenntnissen kritischer beurteilt werden.

Zunächst zeigt der fast stetige Verlauf der Grabensohle einen durchaus plangemäßen Arbeitsablauf. Die Trassierung, die zutreffende Wahl der Böschungsneigung und der Einschnittbreiten zeugen von einer sachkundigen Ausführung.

Ein untrügbares Indiz, dass das Werk sehr wohl Bestand hatte, sind die bis zu 1,6 Meter mächtigen Torfschichten im verlandeten Teil des Grabens (Bohrungen B2 und B3). Diese Querschnitte waren danach mehrere hundert Jahre mit Wasser gefüllt, ehe sie weiter verlandeten.

War der Graben also vollendet, vielleicht sogar in Betrieb?

Eine solche Behauptung wäre nach den heutigen Kenntnissen spekulativ. Aber dass der Graben, als "opus imperfectum" zumindestens in Teilen genutzt wurde, ist nicht auszuschließen.

Jedenfalls wurde die Baustelle nicht vollständig verlassen, es blieb eine Ansiedlung königsfreier Wehrbauern, die wahrscheinlich mit Aufgaben am Karlsgraben betraut waren.

## **Schlussbetrachtung**

In der Zusammenschau der bisherigen Forschungen und der neuen Erkenntnisse zeigt sich noch deutlicher, welche außergewöhnliche Leistung der Karlsgraben darstellt. Die Trassenwahl, die Ausführung und der erreichte Bauzustand sprechen von einer wohlüberlegten Planung und von erfahrenen Baumeistern, die mit den Fragen des Erd- und Wasserbaus wohlvertraut waren.

Da die Baustelle im wahrsten Sinne des Wortes über "über dem Berg war", waren es nicht bautechnische Probleme, sondern politische Fakten, die den Abbruch bedingten. Die Frage, ob der Karlsgraben in Teilen fertig ausgebaut und möglicherweise in Betrieb war, konnte mit den Bohrungen, die ja nur punktuelle Aufschlüsse liefern, nicht beantwortet werden. Hierzu wären archäologische Funde, wie etwa Ufersicherungen oder Rampen, erforderlich. Auch eine weitere wichtige Frage, wo sich das Baulager befand, harret noch ihrer archäologischen Klärung. So gesehen wird der Karlsgraben auch in Zukunft ein lohnendes Ziel weiterer Forschungen sein.

## **Zwischen Karl und Ludwig**

### **Die Idee der Wasserstraße bleibt lebendig**

Dr. Kurt Töpner

#### Die Fossa Carolina in der Geschichtsschreibung

Das Bodendenkmal der "Fossa Carolina", der Karlsgraben, ist 1200 Jahre nach der Errichtung zwischen Altmühl und Schwäbischer Rezat immer noch eindrucksvoll. Es ist das wohl bedeutendste Denkmal aus karolingischer Zeit in Franken. Das Unternehmen Karls des Großen rief durch die Jahrhunderte bei den Geschichtsschreibern und Planern immer wieder Bewunderung hervor und hielt so den Gedanken der Verbindung zweier Fluss-Systeme lebendig.

Die Auseinandersetzung mit der unvollendeten Ingenieurleistung von 793 hat ihren geistes-geschichtlichen Niederschlag gefunden in schriftlichen Zeugen des Mittelalters bis zu den "Kommentatoren" der Neuzeit und die wissenschaftliche Literatur über die Fossa Carolina.

In der Historiographie der Fossa Carolina spiegelt sich nicht nur eine immer wieder faszinierende Idee, sondern auch jeweilige Geist der Zeiten der Ideenträger, der Autoren.

Die älteste Quelle, aus der wir über den Kanalbau erfahren, ist bekanntlich die Stelle in den *Annales Laurissense maiores*, den amtlichen Reichsannalen aus der kaiserlichen Kanzlei zu Lorsch, die mit dem Biographen Karls des Großen, Einhard, in Verbindung gebracht, auch "*Annales Einhardi*" genannt werden. Sie umfassen den Zeitraum 741 – 829 und schildern für das Jahr 793 das Kanalprojekt, wie es von zahlreichen Arbeitern ("*magma hominum multitudine*") in Angriff genommen, aber nicht vollendet worden sei ("*... consistere non potuit; sed quantum interdiu terrae et fossoribus fuerat egestum, tantum noctibus, ... subsidebat*"<sup>2)</sup>). "Was die Werkleute tagsüber an Erde aushuben, das fiel des Nachts .... wieder in sich zusammen".

Während in den Reichsannalen nur von der Gegend zwischen Altmühl ("*inter radantian et alcomonam fluvios*") die Rede ist, erfahren wir von dem Mönch Eckehard von Niederaltaich um 1140 genauere Ortsangaben: Graben, Bubenheim und Weißenburg ("*apud villam que dicitur Pubnhaim, et sic ad villam dicitur Graben, et sic versus Weizenburch*")<sup>3)</sup>.

Im Münchener Codex latinus des 12. Jahrhunderts erhält die Schilderung der Ereignisse des Herbstes 793 eine negative Wertung: "*Set nec prudentia nec consilium est contra Dominium*", was wohl heißen sollte, dass das Vorhaben als Verstoß gegen die göttliche Ordnung und das Nachgeben der Dämme aufgrund der Witterungs- und Boden-Verhältnisse als Fingerzeig zu verstehen sei<sup>4)</sup>.

Schließlich darf der Mönch Chuno von Würzburg nicht unerwähnt bleiben, der 1278 eine deutsche Wiederholung der Einhard-Annalen geschrieben hat:

"Als bald der König mit allen seinen Verwandten an das Ort, dem Werk gelegen (jetzt Graben genannt), kamen und eine große Menge Volkes denn ganzen Herbst mit dem Werke zugebracht aber vergebens. Wann von wegen steter Fluss and des Erdreichs, Welche von Natur sumpfig, das gethane Werekh nit bessern mögen, dann Je mehr Erdreichs die Graber am Tag auswurfen, Sovil des Nachts wider einfiel, die Statt erfüllend .... und dies umb das Jahr des Herrn 793"<sup>5)</sup>

Für über 200 Jahre schweigen nun die Quellen, bis die Nürnberger Humanisten Celtis und Pirckheimer die Karlsgrabenidee im 16. Jahrhundert wieder aufgreifen.

Conrad Celtis plante eine "*Germania illustrata*", die jedoch unvollendet blieb.

1502 erschienen jedoch in Nürnberg seine "*Quatuor libri amorum*", wo in Anlehnung an die Reichsannalen eine Schilderung des Kanalprojektes Karls des Großen enthalten ist.

Etwa gleichzeitig berichtet auch Willibald Pirckheimer in seiner "*Germaniae ex variis scriptoribus brevis explicatio*" über die Fossa Carolina.

Um 1546 veröffentlichte der fränkische Chronist Lorenz Fries seine "Geschichte der Bischöfe von Würzburg". In diesem Werk geht der Verfasser auf die Schanzarbeiten ein, die durch eine Abbildung veranschaulicht werden. Ansonsten wiederholt Fries lediglich den Inhalt der Reichsannalen <sup>6)</sup>.

Vor ihm rief auch schon der Geschichtsschreiber Johannes Thurmair (nach seinem Geburtsort Abensberg latinisiert Aventinus genannt) die Erinnerung an den Karlsgraben wieder wach.

Seine bis 1519 reichende Chronik war das erste große Geschichtswerk in deutscher Sprache. Wegen Aventins protestantischer Gesinnung wurde es aber erst 1566 gedruckt <sup>7)</sup>.

Aventin meint, dass das Projekt gegen den Willen des Himmels begonnen worden sei, und spricht von gespenstischen und unheimlichen Erscheinungen, die mit der Zerstörung einer heidnischen Kultstätte im nahen Emetzheim in Zusammenhang gebracht werden: "Durch Zeichen und Wunder zeigte die Natur ihren Zorn. Auf den Feldern gab es riesige Mengen Getreide und Körner aller Art, von denen das Vieh, wenn man es damit fütterte, alsbald einging. Mehl, das daraus gemacht worden war, zerging unter der Hand. Bei Nacht hörte man brüllende Stimmen und wirren Lärm um den oberen Graben. Hinzu kamen Dauerregengüsse in einer Gegend, die ohnehin schon sumpfig war" <sup>8)</sup>.

Ähnlich äußert sich auch Marcus Wagener in seinem "Auserlesenes Chronicon von den Herrlichen Wunderlichen und Grossen Taten Caroli Magni" (Magdeburg, 1579) "Gott hat es nicht haben wollen".

Schließlich sei noch auf die "Cosmographia universalis" von Sebastian Münster (Basel 1544) hingewiesen, die eine Übersetzung der Reichsannalen enthält.

Erpold von Lindenburch <sup>9)</sup> beklagt vor allem die Kosten des Kanalbaus, die doch letztlich "vergeblicher Unkost gewesen". Zehn Jahre später erscheint noch einmal eine Chronik von Johannes Letzener ("Historia Caroli Magni," Hildesheim 1603)

## **Die Main-Donau-Verbindung in der wissenschaftlichen Literatur**

Die Literatur des 17. Jahrhunderts beschäftigt sich vor allem mit neuen Plänen, auf die besonders einzugehen ist.

Erst im 18. Jahrhundert können wir von wissenschaftlicher Literatur über die Fossa Carolina sprechen. Gottfried Wilhelm Leibnitz übersetzt 1715 die Einhard-Annalen <sup>10)</sup>. Er fasste den Kenntnisstand seiner Zeit zusammen, ohne eine Wertung über die Bedeutung des Bauwerks vorzunehmen.

Der Weißenburger Lyzeumsdirektor Alexander Döderlein widmet dem Karlsgraben eine Monographie unter dem Titel "Fossa Caroli Magni prope Weissenburg noricarum ..." 1705. Döderlein vermittelt eine detaillierte Ortskenntnis und setzt sich mit Fragen der Wasserversorgung auseinander. 1731 finden wir bei Döderlein auch eine Kupferstichkarte des Nordgaus mit der Fossa Carolina" <sup>11)</sup>.

Die älteste kartographische Darstellung dürfte von Johann Georg Vetter schon 1717 angefertigt worden sein ("Tabula geographica nova Burggraviatus Norimbergensis").

Georg Zacharias Haas behandelt den Karlsgraben ebenfalls in einer monographischen Darstellung "De Danubii et Rheni coniunctione" Regensburg 1726.

Auch dieses Bändchen enthält eine Karte sowie das in neuerer Zeit immer wieder abgebildete Schiffshebewerk <sup>12)</sup>. Haas regt auch die Wiederaufnahme des karolingischen Vorhabens an.

Bei Christian Heinrich von Falkenstein <sup>13)</sup> wird ganz im Geiste der Aufklärung die mittelalterliche Begründung für das Scheitern des Projektes verworfen, wie es besonders bei Aventin zum Ausdruck kommt. Bei den wassertechnischen Fragen argumentiert er

gestützt auf Döderlein.

Am Ende des 18. Jahrhunderts sind es vor allem Reisebeschreibungen, die auf die Fossa Carolina eingehen <sup>14)</sup>.

Im 19. Jahrhundert sind es Heinrich Freiherr von Pechmann, der Erbauer des Ludwig-Donau-Main-Kanals, Karl Friedrich von Wiebeking, die Erlanger Juristen Alexander Lipps und Friedrich Fick, ferner Gottfried Zoepfl, die sich mit der Verbindung der beiden Fluss-Systeme im allgemeinen und mit der Fossa Carolina im besonderen auseinandersetzen.

Eine umfassende Darstellung des Forschungsstandes bringt schließlich Friedrich Beck <sup>15)</sup>, der alle aufgekommenen Zweifel daran zurückweist, dass es sich beim Karlsgraben wirklich um ein karolingisches Wasserbauwerk handelt.

Unter anderem verwirft er die Deutung der Fossa Carolina als römische Pferdeschwemme des Artilleriehauptmannes Emanuel Seyler und die Auffassung, die Überwindung der Wasserscheide sei zwischen (Wolframs-) Eschenbach und Waizendorf, also zwischen Altmühl und Fränkischer Rezat, versucht worden.

Auf Beck kann sich noch Hanns Hubert Hofmann stützen, der eine Zusammenschau der Karlsgraben-Forschungen 1965 unternommen hat.

### **Planungsvorschläge seit dem 17. Jahrhundert**

In der mittelalterlichen und frühen neuzeitlichen Geschichtsschreibung, war der Kanal Karl des Großen – mit Unterbrechungen – nie ganz vergessen worden. Der Bericht in den Reichsannalen ist immer wieder aufgegriffen, variiert und z.T. auch phantastisch erweitert worden. Keiner der Autoren aber plädiert für die Wiederaufnahme des Kanalprojekts.

Aber das Zeitalter des Humanismus hat mit seinem neuen Nationalgefühl, das sich schon in den Titeln der Abhandlungen ausdrückt <sup>16)</sup>, das Kanalthema verstärkt ins allgemeine Bewußtsein getragen. Im 17. Jahrhundert tauchen erstmals Kanalbaupläne auf, die nicht aus fortschrittsgläubigem Denken das "opus imperfectum" von 793 zu vollenden trachten, sondern aus staatswirtschaftlichen Überlegungen heraus im Zeitalter des Merkantilismus einen Verkehrsweg schaffen wollen, der die Fluss-Systeme, wie auch immer, miteinander verbindet.

Eine Ausstellung der Stadtbibliothek Nürnberg aus Anlass des 125jährigen Bestehens des Ludwig-Kanals hat diese Pläne vom 17. – 19. Jahrhundert in einer eigenen Abteilung dargestellt (17), während der Katalog "Karl der Große, Werk und Wirkung" zur Ausstellung 1965 in Aachen den Karlsgraben bei den Bodendenkmälern nicht erwähnt. <sup>18)</sup>

Bald nach dem Dreißigjährigen Krieg tauchte (1654) beim Rat der Stadt Nürnberg ein Mann namens Johann Eberhard Wasserberg auf, den Fürstbischof Marquard II. von Eichstätt dorthin empfohlen hatte.

Wasserberg stammte aus Emmerich am Niederrhein. Aus patriotischer Gesinnung wollte er durch seinen Vorschlag neue Handelsbeziehungen nach Südosteuropa ermöglichen. Die von der Reichsstadt Nürnberg eingesetzte Kommission bewertete Wasserbergs Pläne als "große Streich", d.h. Phantastereien. Man hielt ferner die Kosten für unerschwinglich und vor allem das Projekt schädlich für die eigene Wirtschaftsordnung: der Handel werde von der Stadt abgezogen und die Fuhrgewerbe beeinträchtigt. In der Enge der fränkischen Territorienwelt erschienen solche Pläne nicht realistisch, da nicht weniger als sieben Fürstentümer und Grafschaften betroffen gewesen wären, nicht aber die Reichsstadt Nürnberg selbst. Wasserberg, der hoch verschuldet war, musste vom Nürnberger Rat aus einem Wirtshaus ausgelöst werden und wurde abgeschoben. Er gab aber noch nicht auf und versuchte es 1672 noch einmal beim Reichstag in Regensburg. Aber auch dort erhielt er eine Abfuhr. Seine Hinweise auf (das zentralistisch regierte) Frankreich konnten auch dort nicht überzeugen <sup>19)</sup>.

1662 kam der Gedanke der Schiffbarmachung der Tauber auf, und zwar in dem

"Discurs ihrer hochgräflichen Exzellenz, Herrn Grafen Wolfen zu Weickersheim über den vorhandenen Tauberbau de dat. 9. Marcii 1662".

Das Aufsehen, das hiervon ausging, hat wohl den Anstoß ausgelöst, den der Nationalökonom Johann Joachim Becher (1635-1682) aufgenommen hat. Leibnitz nannte diesen Mann "un esprit excellent" <sup>20)</sup>.

Der Arzt Becher war ein "Polyhistor, ein naturwissenschaftliches Genie" <sup>21)</sup>.

Becher stand im Dienste des Kurfürsten von Mainz, wurde 1666 Professor, nachdem er als Autodidakt Medizin, Chemie und Physik studiert hatte. In England befasste er sich mit Bergwerksunternehmungen und wurde schließlich "Commerzienrat zu Wien". Im Geiste Bechers zum Transfer von Wirtschaft, Wissenschaft und Politik wurde 1991 an der Hochschule für Verwaltungswissenschaften in Speyer eine "Johann Joachim Becher-Gesellschaft" gegründet.

Bechers Kanalprogramm zielte auf die Förderung des Handels und die Verkürzung des Seewegs über Gibraltar ins Mittelmeer. Er erörterte dies in der 2. Auflage seines "Politischen Diskurses Von den eigentlichen Ursachen des Auf- und Abnehmens der Städte, Länder und Republiken. Darin: kurtzer und gründlicher Entwurff Aller derer utilitäten, so aus der Vereinigung des Rheins und der Donau vermittelst Schiffbarmachung und Vereinigung der Tauber und Wernitz folgen" <sup>22)</sup>.

Becher wollte vom "Mund der Wernitz bis Rothenburg" einschneiden. Auf der schiffbar gemachten Tauber sollte der Main erreicht werden.

Kurfürst Johann Phillip und Graf Wolfgang Julius von Hohenlohe interessierten sich für die Pläne. Fachleute aus Holland wurden herbeigeholt und die Tauber von Wertheim bis Weikersheim für Schleusen vermessen. Die Realisierung des Planes scheiterte an der Kleinstaaterei und den widerstrebenden Interessen der benachbarten Länder.

Becher brachte seine Resignation in der Broschüre "Närrische Weisheit und Weise Narrheit" (1707) zum Ausdruck. Dort erwähnt er auch "Caroli Magni Graben bei Nürnberg" <sup>23)</sup>.

Im 18. Jahrhundert wetteiferten das Fürstentum Brandenburg-Ansbach und das Fürstbistum Würzburg um den Transitverkehr (über Land) zwischen Main und Donau <sup>24)</sup>. Das Fürstentum Ansbach berührte mit einer territorialen Exklave (sechs Mairdörfer) bei Marktsteft den Main.

Im Jahre 1700 teilte man der würzburgischen Regierung mit, dass man nach Holland zu fahren gedenke. Für die Umladung der Güter auf dem Landweg durch eigenes Gebiet bis zur Donau wurde 1792 in Marktsteft ein Seitenkanal angelegt, der auch als Schutzhafen genutzt wurde. Wenig später drängte auch Fürstbischof Friedrich Karl von Schönborn zum Transitverkehr zur Donau. Mit Ansbach wurde vereinbart, dass vom würzburgischen Hafen Kitzingen aus der Warenverkehr über Nürnberg nach Regensburg, von Marktsteft aus nach Augsburg abgewickelt werden sollte.

Das Geschäft florierte zunächst, in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts kam es jedoch weitgehend zum Erliegen, da der lange Landweg wohl doch zu beschwerlich war. Ab 1785 ging dann auch die Schifffahrt auf dem Main zurück.

Der Vorschlag von Georg Zacharias Haas ("De Danubi et Rheni coniunctione") von 1726, die Verbindung von Altmühl und Rezat nach dem karolingischen Plan zu realisieren, wurde nicht aufgegriffen. Auch der Vorschlag des Italieners Lotario Vogemonte von 1709 <sup>25)</sup>, der sich auf Bechers Pläne beruft, wurde nicht wahrgenommen.

1781-1782 hören wir wieder von einem Rhein-Neckar-Donau-Projekt. Ein Vertrag zwischen Bayern, der Pfalz und Württemberg konnte wegen technischer Schwierigkeiten nicht durchgeführt werden. Die Pläne sahen einen Kanal zwischen Cannstatt am Neckar und Lauingen an der Donau vor. Sie stammten wiederum von einem Italiener, nämlich Giacomo Bernardo Natale <sup>26)</sup>.

Auch der preußische Statthalter in Franken, August Graf von Hardenberg, trat einer Donau-Main-Verbindung nicht näher. Wohl aber sprach er sich in einer Denkschrift <sup>27)</sup> für die Schiffbarmachung der Pegnitz und Regnitz bis Bamberg aus.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts erfuhr die Kanalidee wieder einen Aufschwung, und zwar durch keinen Geringeren als Napoleon I. Eine Wasserstraße quer durch Europa musste Napoleon interessieren, um im Rahmen der Kontinentalsperre die Wirtschaftsmacht Englands zu brechen. Er dachte auch an die Anbindung des Main-Donau-Kanals an das französische Kanalsystem.

Der Pioniergeneral Andreossy ließ am Karlsgraben Pläne aufnehmen und der Marquis Dessoles beauftragte zwei Ingenieure, nämlich den bayerischen Straßenkommissar Hazzi und den Franzosen Vallier, im Jahre 1800 Ortsbesichtigungen vorzunehmen und Pläne auszuarbeiten.

Der Niveauunterschied der Flüsse Altmühl und Rezat erschien den Ingenieuren gering. Das Gutachten lief darauf hinaus, die Rezat von Dettenheim bis nach Roth zu kanalisieren und die Wasserversorgung mittels Speiseweihern sicherzustellen. Dessoles veröffentlichte seinen Vorschlag in der "Gazette nationale", wo er u.a. schrieb: "Cette proposition est digne du premier magistrat de la republique francaise" <sup>28)</sup>.

Aber Napoleon kam nicht mehr dazu, das Projekt ausführen zu lassen.

Die napoleonischen Untersuchungen und Pläne haben dem Kanalgedanken in Deutschland aber wieder zu einem kräftigen Aufschwung verholfen.

Georg Michael Regnet meldete sich 1801 <sup>29)</sup> bald nach Dessoles, Hazzi und Vallier zu Wort und votierte gegen die karolingische Verbindungslinie. Stattdessen plädierte er dafür, die Roth und die (hintere) Schwarzach durch einen Kanal von Seligenporten nach Allersberg zu verbinden. Regnet verlegte damit als erster das Projekt in eine Gegend, in der der Kanal dann auch tatsächlich ausgeführt wurde.

1802 wurde die Kanalidee nun auch in Ansbach aufgegriffen, und zwar durch den preußischen Dömanenrat Bischoff. In bayrischer Zeit (1819) wurde der Plan Bischoffs erneut zur Sprache gebracht. Auch der Bibliothekar Friedrich Georg Daniel Göß <sup>30)</sup> beschäftigte sich mit dem Thema und brachte wieder den Markt Steft am Main als Umschlagsort in Erinnerung.

Die Schrift von Lipps und Fick aus dem Jahre 1805 <sup>31)</sup> war König Friedrich Wilhelm III. von Preußen gewidmet. Sie begründete den Kanalvorschlag mit der Möglichkeit eines Wiederaufblühens der mittelalterlichen Handelsstädte Nürnberg, Augsburg und Regensburg und bevorzugte den Kanalbau im Bereich der Fossa Carolina. Die Überwindung der Wasserscheide sollte durch Rollbrücken über einen stumpfwinkligen Erdwall erfolgen.

Zuletzt verteidigte der Lyzealprofessor J. Andreas Buchner die karolingische Trasse <sup>32)</sup>

Im Auftrag des bayerischen Ministers Graf Montgelas untersuchte der Chef des Brücken- und Straßenbauwesens Carl Friedrich von Wiebeking 1806 die Möglichkeit einer Flugverbindung und veröffentlichte einen Artikel in der "Allgemeinen Zeitung" (2. April 1806; Nr. 92). Gestützt auf Regnet empfahl er eine Trasse von Allersberg über Seligenporten und Neumarkt.

Nach Wiebeking wurde 1817 Heinrich Freiherr von Pechmann mit einem Gutachten beauftragt, das die verschiedenen Planungsvorschläge untersuchen sollte. Das Ergebnis war ein Plädoyer für eine Verbindung zur Schwarzach nach Regnet und Wiebeking.

Im bayerischen Landtag wurde 1819 zunächst aber noch über eine Pferdebahn diskutiert, die von Joseph Ritter von Baader <sup>33)</sup> vorgeschlagen wurde, während sich der ehemals preußische Dömanenrat Bischoff erneut für die karolingische Verbindung einsetzte. Im Auftrage des Finanzministeriums fertigte auch der Salzrat Georg von Reichenbach 1819 ein Gutachten <sup>34)</sup> an, das ebenfalls diese Linienführung bevorzugte.

1822 und 1825 kam es im Landtag, gestützt auf mehrere Eingaben, darunter die des Nationalökonomen Julius Graf von Soden, zu einer ausführlichen Behandlung der Angelegenheit. In dieser Zeit erfuhr auch Johann Wolfgang von Goethe von dem Vorhaben und hat der Rhein-Main-Donau-Verbindung größtes Interesse entgegen gebracht, das sich in den "Gesprächen mit Eckermann" niedergeschlagen hat. Kronprinz Ludwig von Bayern konnte davon erfahren haben.

Der Entwurf Heinrich Freiherr von Pechmanns <sup>35)</sup> wurde 1834 zum Gesetzentwurf erhoben und ausgeführt. Das Denkmal am Erlanger Burgberg, nach Entwürfen Leo von Klenzes durch Ludwig Schwanthaler realisiert, drückt historisierendes Staatsbewusstsein und den Fortschrittsglauben der Zeit zugleich aus.

"Donau und Main für die Schifffahrt verbunden ein Werk von Carl dem Großen versucht durch Ludwig den I. König von Bayern neu begonnen und vollendet."

Aber schon vier Jahre nach seiner Vollendung um 1850 war das Verkehrsaufkommen auf der neuen Wasserstraße wieder rückläufig, die Eisenbahn hat den Wasserweg schließlich überflügelt.

Aber auch dieser Umstand ließ den Gedanken nicht zur Ruhe kommen. Am 6. November 1892 wurde im Hotel Adler zu Nürnberg der "Verein zur Hebung der bayerischen Fluss und Kanalschifffahrt" gegründet. Vorsitzender wurde Bürgermeister Dr. Georg von Schuh.

Am 13. Juni 1921 wurde ein Staatsvertrag zwischen Bayern und dem Reich abgeschlossen mit dem Ziel, eine den heutigen Ansprüchen gerecht werdende Groß-Schifffahrtsstraße zu bauen, die schließlich 1992 vollendet werden konnte.

Nach Gründung des Kanalvereins tauchten noch einmal Hoffnungen auf, den Kanal über Treuchtlingen zu realisieren. Von den zahlreichen Vorschlägen für die Trassenführung sei hier nur die sog. Stepperg-Linie als Variante der karolingischen Linienführung und wegen der lokalen Bedeutung für Treuchtlingen erwähnt. Sie geht zurück auf Eduard Faber <sup>36)</sup>, der einen Aus- und Neubau des Ludwigskanals mit mehreren Schiffshebewerken vorsah. Daneben plante er aber eine neue Linie von Marktbreit über Neustadt/Aisch, Nürnberg, Reichelsdorf und entlang der Rednitz-Rezat nach Treuchtlingen – Dollnstein und durch das Wellheimer Trockental nach Stepperg an der Donau.

Diese Stepperg-Linie wurde stark beachtet, insbesondere in Treuchtlingen, wo schon 1904 Probebohrungen durchgeführt wurden. 1921 kam es zur Gründung einer Ortsgruppe des Kanalvereins. Bei der Jahreshauptversammlung 1931 des Kanalvereins kämpfte der Bürgermeister um die Stepperg-Linie. Im Rahmenprogramm wurde ein Schauspiel geboten, in dem Karl der Große aus bengalischen Nebeln entsteigend mit dem Bürgermeister in einen Dialog eintrat.

Doch die Stepperg-Linie war auch dadurch nicht mehr zu retten. Die Trasse über Beilngries wurde 1938 durch das Rhein-Main-Donau-Gesetz endgültig festgelegt. Nach dem Kriege ist die Stadt Treuchtlingen dem Kanalbauverein nicht mehr beigetreten, hat aber das Bodendenkmal Karlsgraben erworben.

Am 25. September 1992 konnte das erste Schiff vom Main in die Donau fahren, was als Ereignis von europäischer Kanalgeschichte gefeiert wurde.

Der neue Main-Donau-Kanal erscheint in jeder Hinsicht als Superlativ, z.B. nach der technischen Leistung, aber auch nach den Baukosten.

In die Euphorie der Eröffnungsfeierlichkeiten mischten sich aber unüberhörbar auch kritische Töne, wie sie die Baumaßnahme seit Jahrzehnten begleitet haben.

Ökonomische Zweifel und ökologische Ablehnung übertönten zeitweise den Stolz auf das Erreichte.

## Anmerkungen/Quellennachweis:

- 1.) = Gottfried Zoepfl: "Bayerische Schifffahrtsprojekte in alter und neuer Zeit"; Nürnberg 1902; S. 3
- 2.) = Codex Vindobonensis 510 der Wiener Nationalbibliothek; u.a. abgedrkt. Bei Heinrich Brüschwien: "Gedanke einer Rhein-Main-Donau-Verbindung in seiner geschichtlichen Entwicklung", Dissertation Erlangen 1928; S. 6; Übersetzung bei Wolfgang Bader: "Die Verbindung von Rhein und Donau" in "Deutsches Museum; Jg. 50-1982; S. 8; An weiteren zeitgenössischen Quellen sind zu erwähnen: die "Annales Laureshamenses" (bei Brüschwien, 6 ff; weitere Chroniken, in denen der Kanalbau Karls des Großen erwähnt wird bei Friedrich Beck: "Der Karlsgraben, eine historische, topographische und kritische Abhandlung" München 1911, S. 3 ff
- 3.) = Bei Heinz Zirnbauer: "Rhein-Main-Donau, die Geschichte einer Idee in Bildern", Nürnberg 1962; S. 16 vergl. Auch K.H. Schreyll: "Der Ludwig-Donau-Main-Kanal" Austell.Katalog Nr. 3, Fembo-Haus Nürnberg 1972 über die "Fossa Carolina" E. Eichhorn, S. 129 ff, ders. auch in "Schönere Heimat, Jg. 61-1972; 146
- 4.) = Zitat bei Beck, a.a.o. 6
- 5.) = Brüschwien; S. 9 und Beck, S. 5
- 6.) = Kopie der Originalhandschrift von Fries im Stadtarchiv Würzburg; vgl. den von H.Zirnbauer gestalteten Katalog der Ausstellung zum 125.Jahrestag des Ludwig-Donau-Main-Kanals: Aust.-Katalog Nr. 23 der StBibl. Nürnberg 1961; Nr. 18. Gedr. Ausgabe v.Fries 1713 u. Neuauflage von Thomas Bauer, Würzburg 1848
- 7.) = "Annales Ducum Boiarum, München 1882
- 8.) = Nach W. Bader in "Deutsches Museum", München 1982; S. 26
- 9.) = "Neue vermehrte Chronica von dem Großmechtigsten ersten Deutschen Kaiser Carolo Magno" Hamburg 1593 Quellenzitat bei Beck, a.a.o. S. 9
- 10.) = Erste Druckausgabe allerdings erst durch G.H. Pertz, Hannover 1843 u.d.T. "Annales imperii occidentis Brunsvicensis"
- 11.) = "Antiquitates in Nordgavia Romanae", Weißenburg 1731; vergl. Ausst. Kat. Nr. 23 der StBibl. Nürnberg 1961; Nr. 26 u. Zirnbauer, S. 32; Der Titel von 1705 ist bibliogr. nachweisbar, in westdeutschen Bibliotheken aber nicht vorhanden. Doederlein hat den Beitrag jedoch auch in den "Programma" des Weißenburger Lyzeums veröffentlicht.
- 12.) = Bei H. Zirnbauer: "Rhein-Main-Donau, Die Geschichte einer Idee in Bildern", Nürnberg 1962; S. 29
- 13.) = "Nordgausche Altertümer und Merkwürdigkeiten", Frankfurt 1734. Ein Wiederaufleben des Dämonenhaften taucht auch noch bei F. Redenbacher, Pappenheim und Ellingen, der Sollnhofer Steinbruch und Fossa Carolina, München 1844 auf.
- 14.) = Zusammengefasst bei F. Beck, S.14; K.E. von Molin in: "Reiseatlas von Bayern 1796-1805"
- 15.) = Heinrich Freiherr von Pechmann: "Entwurf für einen Kanal zur Verbindung der Donau mit dem Main" München 1832; ders. "Der Ludwigskanal ...." Nürnberg 1854; Karl Friedrich von Wiebeking: "Über die Verbindung der Donau mit dem Main" München 1834; M.A. Lips u. F. Fick: "Der Kanal in Franken, ein Versuch auf die herrschende Option ... zu wirken" Erlangen 1805; Gottfried Zoepfl: "Die Idee eines Main-Donau-Kanals" München 1894; Friedrich Beck: "Der Karlsgraben, eine historische, topographische u. kritische Abhandlung" München 1911; E. V. Seyler: "Die Mönchs-fabel von der Fossa Carolina" Nürnberg 1907; Hanns Hubert Hofmann: "Fossa Carolina, Versuch einer Zusammenschau;" in B. Heumann, Hrsg.: "Karl der Große" Bd. I.: Persönlichkeit u. Geschichte, Düsseldorf 1965, S. 437 ff; ders. Verf. "Kaiser Karls Kanalbau", Sigmaringen 1969
- 16.) = vergl. Etwa Johannes Letzener: "... des Großmechtigsten christl. Ersten Teutschen Keyzers ..." 1603
- 17.) = "Rhein-Main-Donau" Ausstellung der StBibl. Nürnberg 1961; Nr. 23, Nr. 31 ff
- 18.) = "Karl der Große - Werk und Wirkung" Aachen 1965; "Die geol. Untersuchung der Fossa Carolina" durch F. Birzer (in: Geol. Blätter für NO-Bayern, Bd. 8, 1958, 171 ff) und die "Topographische Studie" von Klaus Schwarz (Aus "Bayerns Frühzeit", Festschrift für Fr. Wagner, Hrsg. von J. Werner, München 1962, S. 321 ff) wurden jedoch in den Sammelband vom Wilhelm Braunsfels "Karl der Große. Lebenswerk und Nachleben" 1965 – berücksichtigt.
- 19.) = Vgl. H.H. Hofmann: "Kaiser Karls Kanalbau" S. 12 f sowie L. Schnabel, W. Keller: "Vom Main zur Donau" Bamberg 1984; S. 26 ff
- 20.) = Vgl. Austellungs-Katalog Nr. 23 StBibl. Nürnberg, Nr. 31
- 21.) = Carl Schuster: "Ein Speyerer plante das gewaltige Bauwerk" in: "Stimme der Pfalz", Jg. 43, 1992 Heft 4, S. 7
- 22.) = 2. Aufl. 1673, 3. Aufl. 1688, 4. Aufl. Frankfurt u. Leipzig 1721; letztere im Germanischen Nationalmuseum Nürnberg.
- 23.) = Vergl. Ausst.- Katalog der StBibl. Nbg, Nr. 33; der Biograph Bechers Urban Gottfried Bucher: "Das Muster eines nützlich Gelehrten in der Person des Herrn Doctors Joh. Joachim Becher" Nürnberg u. Altdorf 1722 berichtet auch von einem Vortrag seines Projektes vor der Kaiserl. Kammer zu Wien 1670
- 24.) = H. Pöhlmann: "Die Rhein-Main-Wasserstraße im 18.Jh" in: "Frankenland"; Jg. 2, Nr. 2
- 25.) = "Trattato in torno allo stabilimento del comercio per mezo di canali con il Danubio et altri fiumie ..." Wien 1709
- 26.) = Vergl. Brüschwien: a.a.o. 19 f
- 27.) = bei Chr. Meyer: "Hardenberg und seine Verwaltung der Fürstentümer Ansbach und Bayreuth" Breslau 1892
- 28.) = Brüschwien, S. 21
- 29.) = Michael Regnet: "Einige Fingerzeige zur Beförderung des großen Projekts, die Donau mit dem Rheine zu verbinden" Nürnberg 1801
- 30.) = "Statistik des Fürstentums Ansbach" Ansbach 1805
- 31.) = Vergl. Anmerkung 15
- 32.) = J.A. Buchner: "Reise auf der Teufelsmauer nebst einer Abhandlung über den Karls-Kanal" Regensburg 1818
- 33.) = Veröffentlicht unter dem Titel: "Über die Verbindung der Donau mit dem Main und Rhein" Sulzbach 1822

34.) = Brüschwien, S. 33 ff

35.) = "Der Entwurf für den Kanal zur Verbindung der Donau mit dem Rhein" München 1832

36.) = "Denkschrift zu dem technischen Entwurf einer neuen Donau-Main-Wasserstraße etc." Nürnberg 1903;  
ausführlich bei Schnabel/Keller "Vom Main zur Donau" S. 102 ff

## **Der Ludwig-Donau-Main-Kanal: Geschichte und Gegenwart**

Klaus Winkelmaier

### **Vorüberlegungen**

Große Projekte haben ihre Planungsgeschichte, so auch beim Ludwig-Donau-Main-Kanal. Bereits aus dem 17. und 18. Jahrhundert sind zahlreiche Ansätze überliefert, Donau und Main für Schifffahrtzwecke zu verbinden. Die Zielrichtungen waren dabei unterschiedlich:

zum einen sollten die Handelsbeziehungen verbessert werden, andere stellten militärische Interessen in den Vordergrund. Unklar war jedoch zu dieser Zeit immer, auf welcher Trasse ein Kanal angelegt werden sollte.

Bis um 1800 verfolgte man insbesondere den Plan, die obere Altmühl mit der Schwäbischen Rezat zu verbinden.

Im Jahre 1801 wird von Michael Regnet aus Nürnberg erstmals ein Projekt veröffentlicht, das eine Trasse von der Donau in die Altmühl, weiter über die (Hintere) Schwarzach mit einem Kanal zur Roth und damit zur Rednitz vorsieht. In dieser Zeit ernennt die Bayerische Regierung einen ausgesprochenen Fachmann auf dem Gebiet der Wasserbaukunde zum Chef des Wasser-, Brücken- und Straßenbauwesens: Carl Friedrich von Wiebeking.

Er empfahl eine Trasse über die Altmühl (Hintere) Schwarzach zur Roth und weiter in die Rednitz.

Es blieb in dieser Zeit jedoch bei Planungsansätzen, ein Kanalprojekt musste wegen der Napoleonischen Kriege zurückstehen. Daneben gab es im Rahmen der Neuordnung des bayerischen Staatswesens zu dieser Zeit wohl auch dringendere Probleme zu lösen.

Erwähnenswert bleibt aus dieser Zeit der Erstversuch der Regnitz-Schifffahrt, insbesondere deshalb, weil dadurch ein heftiger Streit mit Bewässerungsverbänden an der Regnitz entfacht wurde.

### **Planung und Finanzierung**

Erst mit dem Tode König Max I. Joseph änderte sich die Situation. Eine der ersten Anordnungen von Ludwig I. galt der Anfertigung von Plänen für eine Kanalverbindung zwischen Donau und Main. Beauftragt wurde damit der Oberbaurat Heinrich Freiherr von Pechmann. Er begann noch 1825 mit dem Nivellement der von ihm gewählten Kanaltrasse.

Diese führte von der Altmühl bei Dietfurt/Töging durch das Ottmaringer Trockental in das Tal der Sulz bis Neumarkt, folgte der Schwarzach zur Rednitz, zweigte bei Wendelstein in Richtung Norden nach Nürnberg ab und führte schließlich am östlichen Talrand parallel zur Regnitz über Erlangen nach Bamberg. Die Trassenführung über das Städtedreieck Nürnberg-Fürth-Erlangen sollte der sich dort entwickelnden Industrie einen günstigen Verkehrsweg eröffnen.

Bereits 1830 legte Freiherr von Pechmann die ausgearbeiteten Pläne vor.

Nach eingehender Prüfung und Beratung erließ König Ludwig I. 1834 ein "Gesetz zur Regelung des Grunderwerbs und zur Gründung einer die Finanzierung sowie den Betrieb besorgenden Aktiengesellschaft". Neben dem Grunderwerb galt es vordringlich die Finanzierung des Kanalprojektes umgehend in die Wege zu leiten. Durch die Ausgabe von Aktien sollte das notwendige Kapital beschafft werden. Die Aktiengesellschaft hatte einerseits die Pflicht, das Kanalprojekt durchzuführen, andererseits das Recht, die Kanalanlagen als "immerwährendes" Eigentum zu behalten, Kanalgebühren in festgelegter Höhe zu erheben und Gewinne aus dem Kanalbetrieb einzunehmen.

Eine Regierungskommission wurde mit der Bildung einer Aktiengesellschaft beauftragt. Alle Bemühungen der Kommission waren jedoch vergeblich.

1835 beschloss man deshalb, dem Frankfurter Bankhaus Rothschild den alleinigen Absatz von Kanalaktien im Gesamtwert von 10 Millionen Gulden vertraglich zu überlassen. Das Bankhaus Rothschild erhielt im Gegenzug eine Provision von 4% aus dem Aktienverkauf,

darüber hinaus wurde eine 4%ige Verzinsung der Aktien durch eine entsprechende staatliche Garantie-Erklärung zugesichert. Diese Rahmenbedingungen erlaubten dem Bankhaus, die Aktien innerhalb kurzer Zeit abzusetzen und das Kapital für den Bau zu beschaffen.

## **Ausführung**

Bereits am 1. Juli 1836 begannen die Bauarbeiten. Die Kanaltrasse erstreckte sich auf eine Länge von 173 Kilometer. Ein Höhenunterschied von 83 Metern zwischen Kelheim und der Scheitelhaltung und von 183 Metern zwischen der Scheitelhaltung und Bamberg waren zu überwinden. Hierzu waren 100 Schleusen vorgesehen, 32 davon waren von Kelheim bis zur Scheitelhaltung in der Nähe von Neumarkt zu errichten, 68 lagen im nördlichen Bereich der Trasse zwischen dem Ende der Scheitelhaltung bei Burgthann (Schleuse 33) und Bamberg.

Im Südosten Nürnbergs mussten in einem Bereich von nur 13 Kilometer 30 Schleusen angelegt werden. Die Schleusen haben eine nutzbare Länge von 34 Metern und sind ca. 4,66 Meter breit. Ihre Hubhöhe liegt zwischen 2 und 3 Metern.

Der Kanalquerschnitt weist an der Sohle eine Breite von 9,9 Meter, am Wasserspiegel von 15,8 Metern auf. Mit Ausnahme der auch als Wasserspeicher dienenden Scheitelhaltung war die Wassertiefe mit 1,46 m geplant. Das für die Schleusungen notwendige Wasser sollten Gewässer liefern, die in die Scheitelhaltung eingeleitet werden.

Eine Vielzahl von Bauwerken war notwendig: 70 Dämme, 60 Einschnitte, 117 Brücken und zahlreiche Durchlässe. Technische Herausforderungen südlich von Nürnberg waren insbesondere der Dörlbacher Einschnitt und der Bau einer Kanalbrücke über die Schwarzach. Der Dörlbacher Einschnitt weist eine Länge von knapp 1000 Meter und eine Tiefe bis zu 16 Meter auf. Für den Abtrag des Bodens entwickelte die Nürnberger Maschinenfabrik Spaeth eine eigens für diesen Einsatz konzipierte Dampfmaschine. Sie galt zu ihrer Zeit als eine einzigartige Meisterleistung der Technik.

Um den Bau rasch voran zu bringen, wurde an mehreren Orten gleichzeitig gearbeitet. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter stieg im Jahr 1838 auf über 9.000 an. Dieser gewaltige Einsatz blieb auf den Arbeitsmarkt nicht ohne Folgen: die Löhne stiegen innerhalb weniger Monate drastisch an, die Stundenlöhne für Mauerer und Zimmerer verdoppelten sich sogar. Zusätzlich wurden Arbeitskräfte aus Italien angeworben.

Ende 1842 waren die Arbeiten nach einer Bauzeit von nur sechs Jahren weitgehend abgeschlossen; im Mai 1843 wurde die Kanalschifffahrt zwischen Nürnberg und Bamberg feierlich eröffnet. Anfängliche Skepsis und Misstrauen bei der Bevölkerung schlugen in Jubel und Begeisterung um, als das erste voll beladene Schiff von Bamberg kommend in Nürnberg einlief.

Der südliche Kanalabschnitt von Nürnberg nach Kelheim konnte jedoch noch nicht in Betrieb gehen. An einigen Streckenabschnitten waren noch Nachbesserungsarbeiten vorzunehmen.

An der Altmühl zeigte sich, dass sieben zusätzliche Stauwehre mit Schleusen zur Einhaltung der Mindestwassertiefe von 1,46 m notwendig waren. Schwierige Baugrundverhältnisse und lang anhaltendes Hochwasser im Sommer 1842 verzögerten die Arbeiten.

An anderen Stellen waren die Wasserverluste aus dem Kanalbett zu hoch, es musste nachgedichtet werden. Das meiste Aufsehen erregte die Beschädigung der Kanalbrücke über die Schwarzach, die im Jahre 1844 mit großem Aufwand erneuert werden musste. Ursache für den Schaden war quellfähiger Ton, der zur Hinterfüllung der Brückenwiderlager verwendet wurde.

1845 waren die Bauarbeiten komplett abgeschlossen, die ursprünglich veranschlagten Kosten in Höhe von 8,5 Millionen Gulden stiegen auf über 17 Millionen Gulden in der Endabrechnung an.

## **Betrieb**

Nach knapp zehnjähriger Bauzeit fand am 15. Juli 1846 die feierliche Eröffnung des Kanales statt. Der Festakt begann mit einer Schiffsfahrt von Nürnberg nach Erlangen. Den Höhepunkt bildete die Enthüllung des Kanalmonumentes am Fuße des Erlanger Burgberges. Zeitungsberichte aus damaliger Zeit beschreiben die Einweihung als allseits bejubelte Veranstaltung, die sich über mehrere Tage hinzog.

Das Kanalschiff wurde normalerweise von einem Pferd gezogen, "getreidelt". Die Fahrzeit zwischen Kelheim und Bamberg betrug 5 bis 6 Tage; zeitaufwendig waren insbesondere die zahlreichen Schleusenpassagen. Ein Schleusenwärter konnte für bis zu sechs Schleusen zuständig sein; er hatte damit alle Hände voll zu tun.

In den ersten Betriebsjahren stieg der Kanalverkehr stetig an. Von zunächst 1,7 Millionen Zentnern im Jahr 1846 nahm das Frachtaufkommen bis zum Jahr 1850 auf knapp 4 Millionen Zentner zu.

Nach einer vorübergehenden starken Einbuße lag das Frachtaufkommen um 1860 nochmals bei rd. 3,5 Millionen Zentnern. 1862 notieren die Betriebsbücher 5.059 Schiffe und 3.417 Flöße. Aus den Aufzeichnungen geht hervor, dass das Frachtaufkommen in Richtung Main dreimal so groß war wie in Richtung zur Donau. Ein Blick auf die Ertragslage zeigt, dass in der Zeit von 1850 bis 1862 Gewinne zu verbuchen waren. Kurze Zeit später jedoch fällt das Frachtaufkommen rapide ab und erreicht selten mehr als 2 Millionen Zentner im Jahr. Parallel dazu schreibt der Kanal nur mehr rote Zahlen.

Es waren wohl insbesondere drei Faktoren, warum die wirtschaftlichen Erwartungen nicht erfüllt wurden:

- 1) Das Betriebsergebnis war von vornherein durch die enorm gestiegenen, zu finanzierenden Baukosten belastet. Pechmann wies Berichten zufolge bereits bei der Gründung der Aktiengesellschaft im Jahre 1836 auf zu erwartende Mehrkosten hin; seine Anregungen wurden jedoch von der Regierung nicht mehr berücksichtigt.
- 2) Die Bahn entwickelte sich zu einem mächtigen Konkurrenten. So wurde beispielsweise die Bahnlinie Nürnberg-Aschaffenburg im Jahr 1863 in Betrieb genommen. Bei der Tarifgestaltung entstand ein harter Wettbewerb zwischen Schiff und Bahn. Die Bahn beispielsweise gewährte auf der Strecke Passau-Nürnberg einen hohen Preisnachlass, um den Kanal Fracht zu entziehen.
- 3) Neben dem Bau des Kanals sah die ursprüngliche Planung auch eine Schiffbarmachung von Main und Donau vor. Dieses Ziel wurde nicht mehr weiter verfolgt und der angestrebte Transitverkehr kam nie zustande. Der Kanal kam damit über eine regional begrenzte Funktion nicht hinaus, da die flachen Mainschiffe für den Kanal zu breit und die schmaleren Kanalschiffe für Main und Donau zu tief gehend waren

## **Gegenwart**

In der Zeit zwischen 1. und 2. Weltkrieg tritt die Bedeutung des Kanales als Handelsverkehrsweg immer mehr in den Hintergrund. Dafür nimmt sein Freizeitwert zu.

Besonders die sonntäglichen Ausflugsfahrten auf "Kanaldampfern" waren sehr beliebt.

Gegen Ende des 2. Weltkrieges wurde der Kanal im Großraum Nürnberg an vielen Stellen zerstört; ein Wiederaufbau kam aus wirtschaftlichen Gründen nicht in Frage. Der Kanal musste dem neuen Verkehrssträger Straße weichen. So läuft beispielsweise der Frankenschneidweg (= A73) zwischen Nürnberg und Erlangen auf der ehemaligen Kanaltrasse. Der einzige, noch durchgehend erhaltene Kanalabschnitt liegt mit einer Länge von 40 Kilometer südöstlich von Nürnberg und reicht bis südlich von Plankstetten.

Als fester Bestandteil unserer Kultur muss der "Alte Kanal" als Baudenkmal erhalten bleiben. Zu den Aufgaben der Wasserwirtschaft gehört deshalb auch die laufende Unterhaltung der noch vorhandenen Kanalabschnitte.

Dies bedeutet insbesondere die Instandhaltung und Sanierung der Schleusen, die regelmäßige Entlandung von Kanalhaltungen und die Gehölz- und Grünpflege entlang des Kanales.

Neben seiner historischen Bedeutung wird der Kanal heute unter der Bevölkerung im Nürnberger Raum als Freizeitparadies geschätzt: Wanderer, Radfahrer und Angler bevölkern die Treidelwege im Sommer, Schlittschuhläufer und Eisstocksützen nutzen seine Eisfläche im Winter.

## **Der Main-Donau-Kanal – ein europäischer Traum ist Wirklichkeit**

Josef Keckl

### **Einleitung**

Für Johann Wolfgang von Goethe hatte er eine ähnliche Bedeutung wie der Panamakanal oder Suezkanal: - der Kanal, der die Wasserstraßen Main und Donau miteinander verbinden sollte.

Dieser europäische Traum – 15 Länder sind Anlieger an dieser Wasserstraße – wurde mit der feierlichen Einweihung und Inbetriebnahme am 25. September 1992 Wirklichkeit.

Es war ein langer Weg, den die Rhein-Main-Donau AG (RMD) als Bauherr gehen musste, um dieses Projekt fertig zustellen. Genau 71 Jahre vergingen von der Gründung der RMD bis zur Fertigstellung des Kanals.

### **Geschichtliche Entwicklung – Vorgänger des Main-Donau-Kanals**

Es war zu allen Zeiten eine faszinierende Idee, die Wasserscheide zwischen dem Rhein-Main- und dem Donau-Gebiet mittels eines Kanals zu überwinden und somit eine transkontinentale Wasserstraße zu verwirklichen.

Bereits Karl der Große versuchte im Jahre 793, Rezat und Altmühl durch einen Graben zu verbinden.

In den Jahren 1836 bis 1845 wurde von König Ludwig I. von Bayern der nach ihm benannte Ludwig-Donau-Main-Kanal, kurz: Ludwigskanal – gebaut.

Für die damaligen Verhältnisse eine Meisterleistung der Ingenieurbaukunst. Insbesondere wenn man die äußerst kurze Bauzeit betrachtet.

Doch auch dieser zweite Versuch, einen Verbindungswasserweg zwischen Main und Donau herzustellen, hat nie eine echte verkehrswirtschaftliche Bedeutung erlangt. Man musste schon sehr bald erkennen, dass die Dimensionierung dieses Kanals auch für die damaligen Verhältnisse zu klein und durch die 100 Schleusen zwischen Kelheim und Bamberg ein enormer Zeitbedarf vorgegeben war. Zusätzlich hat man versäumt, die anschließenden Flussstrecken von Main und Donau in entsprechender Weise auszubauen.

### **Die Gründung der RMD**

Auch der Misserfolg des Ludwigskanals führte nicht dazu, dass man die Idee einer transkontinentalen Wasserstraße aus den Augen verlor. Es waren in erster Linie wirtschaftliche Gründe, als im Jahre 1921 die RMD gegründet und ihr die Aufgabe des Baus einer Großschiffahrtsstraße übertragen wurde. Man war bestrebt, die Kostenvorteile der Binnenschifffahrt zu nutzen.

Der Auftrag an die RMD lautete, die 677 Kilometer lange Wasserstraße von Aschaffenburg am Main bis zur deutsch-österreichischen Grenze an der Donau unterhalb von Passau auszubauen. Gleichzeitig wurde ihr das Recht eingeräumt, die Wasserkraft an Main, Regnitz, Altmühl, Donau und unterem Lech zu nutzen.

Dem steht die Verpflichtung gegenüber, die Erlöse aus dem Stromverkauf der Kraftwerke für die Finanzierung der Wasserstraße zu verwenden. Zur Beschleunigung der Arbeiten stellen der Bund und Bayern im Verhältnis 2:1 zinslose Darlehen zur Verfügung, die allerdings nach Fertigstellung der Wasserstraße zurückzuzahlen sind.

Zusätzlich ist festgeschrieben, dass die gegenwärtig 57 Wasserkraftwerke bis zum Jahre 2050 – das vorgesehene Datum der Auflösung der RMD – an den Bund und an Bayern ohne Kostenersatz zu übergeben sind.

Der Bauablauf der einzelnen Streckenabschnitte (Fertigstellungsdaten)

Aschaffenburg – Würzburg:	1941
Würzburg - Bamberg:	1962
Bamberg - Nürnberg:	1972
Kachlet - Vilshofen:	1927
Jochenstein - Passau:	1956
Vilshofen - Regensburg:	1970
Regensburg - Kelheim:	1978

1992 Main-Donau-Kanal durchgehend befahrbar

Der Bau des Main-Donau-Kanals selbst hat - das ist der Streckenabschnitt der Wasserstraße von Bamberg bis Kelheim mit einer Länge von 171 Kilometer – hat also rund 30 Jahre in Anspruch genommen. Die Baukosten hierfür liegen bei etwa 4,7 Milliarden DM (= ca. 2,4 Milliarden €). Somit ergeben sich spezifische Kosten pro Kilometer von rd. 27,5 Millionen DM. In diesem Betrag ist freilich alles enthalten: Die Schleusen, Brücken, Düker, ausbaubedingte Anpassungsmaßnahmen, Aufwendungen für Landschaftsgestaltung sowie der Grunderwerb, die Planung und die Bauleitung.

Man muss allerdings berücksichtigen, dass es sich dabei um einen technisch sehr schwierigen Abschnitt handelt. Auch die Kostenaufwendungen für die Landschaftsgestaltung und die ökologischen Ausgleichsmaßnahmen liegen sehr hoch. In den sehr sensiblen Landschaftsräumen wie Sulztal und Altmühltal betragen sie etwa 20% der Baukosten.

Dennoch liegen die Baukosten von 27,5 Millionen DM (= ca. 14,06 Millionen €) pro Kanalkilometer gemessen an Autobahnen (10 bis 20 Millionen DM) und der Bundesbahn-Neubaustrecke Würzburg-Hannover (95,7 Millionen DM) günstig.

Technisches Know-how bei der Bewältigung der Aufgabe.  
Regelabmessungen und Ausbildung des Kanalprofils.

Die Regelabmessungen des Main-Donau-Kanals: Wassertiefe 4 m; Breite 55 m; Trapezprofil mit Böschungsneigung von 1:3. Damit ist der Verkehr mit sogenannten "Europaschiffen" (das sind Schiffe, deren Konstruktion auf europäischen Einheitsnormen basieren) mit 1.350 Tonnen Ladefähigkeit und von Schubverbänden mit bis zu 3.500 Tonnen Kapazität möglich.

Bei der Herstellung des Kanalprofils fielen immense Erdmassen an. Beispielhaft sei hier die Herstellung des Kanals im Ottmaringer Tal erwähnt. Dort mussten auf einem Streckenabschnitt von knapp 5 Kilometern rd. 8 Millionen Kubikmeter Erdmassen bewegt werden.

### **Schleusen.**

Der Main-Donau-Kanal überwindet die europäische Wasserscheide in einer Höhe von 406 m über NN. Die sogenannte Scheitelhaltung ist somit höchster Punkt im europäischen Wasserstraßennetz. Die Höhendifferenz zwischen dem Main und der Scheitelhaltung beträgt 175,2 m; sie wird mit nur elf Schleusen überwunden. Dazu gehören mit 25 m Hubhöhe die höchsten bisher in Deutschland gebauten Schleusenbauwerke Leerstetten, Eckersmühlen und Hilpoltstein. Die Höhendifferenz zwischen der Scheitelhaltung und der Donau beträgt 67,80 m, in diesem Streckenabschnitt sind lediglich fünf Schleusen notwendig.

Die Überwindung dieser Höhenunterschiede war zweifelsfrei die größte technische Leistung beim Bau des Main-Donau-Kanals.

Alle Schifffahrtsschleusen sind als Schachtschleusen ausgebildet. Sie haben eine Breite von 12 m, ihre Nutzlänge beträgt 190 m, so dass zwei Gütermotorschiffe von je 90 m Länge und 1.000 t Tragfähigkeit oder ein zweigliedriger Schubverband mit 185 m Länge und über 3.000 t Tragfähigkeit geschleust werden können.

Mit Ausnahme von drei Flussschleusen an Regnitz und Altmühl sind alle Schleusen als Sparschleusen ausgebildet. Dadurch kann der Schleusungswasserbedarf um rd. 60% verringert werden.

### **Brücken.**

Die RMD hatte im Zuge des Wasserstraßenbaues zwischen Bamberg und Kelheim 122 Brücken zu errichten, meist größere, weitgespannte Bauwerke.

Um eine Störung des Landschaftsbildes zu vermeiden, baute die RMD in den letzten Jahren im Altmühltal und im Sulztal, den landschaftlich sehr sensiblen Bereichen, "gestaltete" Brücken. Architekten wurden beauftragt, um gemeinsam mit Brückenbauingenieuren für die jeweilige Situation die beste Lösung zu finden.

Die Kosten dieser "gestalteten Brücken" liegen im Durchschnitt um etwa 50% höher als bei einer konventionellen Brücke.

Das Urteil über diese Brücken von seitens der Experten, aber auch der Bürger, ist äußerst positiv. Vielleicht ist der von der RMD eingeschlagene Weg zukunftsweisend für den Brückenbau. Es wird generell bei der Errichtung von Bauwerken zukünftig mehr darauf ankommen, nicht nur das technische Problem zu lösen, sondern auch die Gestaltung und Einbindung in die Landschaft angemessen zu berücksichtigen.

### **Kanalbau und Naturschutz: Planungsgrundsätze**

Die RMD hat anerkannte Landschaftsarchitekten mit der Aufstellung von Landschaftsplänen und projektbegleitenden Gestaltungsplänen beauftragt, um eine optimale Eingliederung der neuen Wasserstraße in die Landschaft sicherzustellen. Bei diesen Planungen wurden auch denkmalpflegerische Gesichtspunkte, wie z.B. die Erhaltung der beinahe 150 Jahre alten Anlage des Ludwigskanals, berücksichtigt.

Bereits im Jahre 1973 wurden folgende Planungsgrundsätze formuliert, die im gesamten Jura-Bereich, also im Altmühltal, im Ottmaringer Tal und im Sulztal Anwendung fanden:

- 1.) Vermeidung von Parallelen im Tal (Ufergestaltung, Weg- und Straßenführungen)
- 2.) Ständiger Wechsel der Gestaltungselemente (Verzicht auf geometrische Uferführung, unterschiedliche Böschungsneigung, wechselnde Breite der Bepflanzung usw.)
- 3.) Erhaltung bestehender und Schaffung neuer Altwasserflächen.
- 4.) Verzicht auf Auffüllung tiefer liegender Flächen.
- 5.) Schaffung von Inseln zwischen der Wasserstraße und bestehenden oder neu geschaffenen Altwässern und im Bereich überstauter, tiefliegender Flächen

### **Kostenanteil für die Naturschutzmaßnahmen**

Gemessen an den Baukosten beträgt der Anteil der Aufwendungen für die Einbindung des Kanals in das Landschaftsbild und für ökologischen Ersatz- bzw. Ausgleichsmaßnahmen etwa 20%. Es gibt Streckenabschnitte, wo dieser Anteil gar auf 30% ansteigt, wenn man berücksichtigt, dass oftmals eine teure Trassenverschiebung aus Gründen des Naturschutzes erfolgen musste. Dabei entstand ein erheblicher Mittelaufwand im Grunderwerb: Die ökologischen Flächen haben etwa den gleichen Umfang wie die für den Kanalbau selbst benötigten Grundstücke.

Insgesamt ist festzustellen, dass bei keinem anderen Großprojekt bislang so viel Geld für den Naturschutz eingesetzt wurde wie beim Bau des Main-Donau-Kanals.

### **Bedeutung des Main-Donau-Kanals.**

Der Main-Donau-Kanal verbindet die Industrie- und die Handelszentren des Rhein-Main-Gebietes mit den neuen Wirtschaftsräumen an der Donau. Noch vor wenigen Jahren wurde die wirtschaftliche und verkehrspolitische Bedeutung einer solchen Verbindung bestritten. Heute sind diese Stimmen kaum noch zu vernehmen.

Angesichts der politischen Veränderungen in Europa und der dramatischen Prognosen über die künftigen Verkehrszuwächse wird deutlich, dass der Kanal eine wichtige Rolle im Güteraustausch eines größer gewordenen Europas spielt. Die Kritik, die noch zu Beginn der achtziger Jahre fast zur Einstellung des Projektes geführt hätte, ist endgültig der Boden entzogen. Das engagierte Eintreten weitsichtiger Verkehrspolitiker, die dafür nicht nur Lob erfuhren, findet nun seine Bestätigung.

Es ist ein Projekt entstanden, das wirtschaftliche Vernunft, verkehrspolitische Notwendigkeit und ökologische Verantwortung in sich vereint.

Viele Überlegungen in neuerer Zeit dienen in Deutschland auch der Versorgung von Schifffahrtskanälen mit Wasser. Da ist z.B. der bereits 1919 geplante "Lechzubringer", der allerdings nur Wasser für den Schifffahrtsbetrieb vom Lech zur Scheitelhaltung des Main-Donau-Kanals bringen sollte.

Ende der fünfziger Jahre gab es auch Überlegungen zur "Regelung des Wasserhaushaltes zwischen den Alpen und der Nordsee durch großräumige Verbundwirtschaft".

Unser bayerisches Überleitungsvorhaben dient der Niedrigwasseraufhöhung in Rednitz, Regnitz und Main.

Mit diesem Zuschusswasser soll

- eine Verbesserung der Gewässergüte, insbesondere bei Niedrigwasser, erreicht werden,
- die Möglichkeit gegeben werden, Verdunstungsverluste durch ein zusätzliches Wasserdargebot auszugleichen,
- im Tal der Mittleren Altmühl die Häufigkeit der schadbringenden Sommerhochwässer verringert werden,
- der Grundwasserhaushalt stabilisiert werden. und
- der Gemeindegebrauch an den Gewässern gesichert werden.

Dazu ist es notwendig, in einem durchschnittlichen Jahr bis zu 150 Millionen Kubikmeter Wasser überzuleiten. Der mittlere Niedrigwasserabfluss der Regnitz bei Hüttendorf soll künftig in der Sommerperiode von derzeit rd. 12 Kubikmeter pro Sekunde auf maximal 27 Kubikmeter pro Sekunde und im Winter auf etwa 22 Kubikmeter/Sekunde erhöht werden.

### **Die Kanalüberleitung.**

Über den Main-Donau-Kanal soll also bei Bedarf Wasser aus der unteren Altmühl bei Dietfurt und aus der Donau bei Kelheim stufenweise in die Scheitelhaltung gepumpt werden. Der Kanal ist damit eine Wasserleitung für das Aufhöhungswasser. Oberhalb der Schleuse Eckersmühlen fließt dieses Wasser dann in den Rothsee (Größe etwa vom Schliersee). Bedarfsgerecht wird es aus der Hauptsperre dieses Sees über die Kleine Roth, Roth und Rednitz in das Regnitz-Main-Gebiet abgegeben. Im Durchschnitt sollen hier jährlich ca. 125 Millionen Kubikmeter Wasser fließen. Der Kanal ist technisch entsprechend ausgerüstet:

Die Pumpwerke an den Schleusen zwischen der Donau und der Scheitelhaltung sind mit je fünf Pumpen von 7.000 Liter Sekundenleistung ausgestattet; zwei dienen der

Betriebswasserversorgung des Kanals, drei der Wasserüberleitung. Durch ein Kraftwerk an der Schleuse Hilpoltstein kann ein Teil der für das Hochpumpen aufgewandten Energie wieder zurück gewonnen werden.

Um die günstigen Stromtarife ausnützen zu können, wird das Wasser vorwiegend nachts und an Wochenenden gepumpt.

Der Rothsee besteht aus einer Vor- und einer Hauptsperre und einer Wasserfläche von 2,2 km<sup>2</sup>.

In der Vorsperre bleibt der Wasserspiegel zwar weitgehend konstant, aber nur der dammnahe Bereich steht für Badegäste zur Verfügung; im flacheren Teil nahe der Stauwurzel sind Inseln und Flachwasserzonen als Naturschutzgebiet ausgewiesen.

In der Hauptsperre kann der Wasserspiegel je nach wasserwirtschaftlicher Situation maximal bis zu 7 m schwanken. An den Ufern sind Badeplätze, Rad- und Spazierwege und Anlegestellen für Ruder- und Segelboote eingerichtet.

Eine unbegrenzte Entnahme von Wasser aus der Donau ist nicht möglich.

Auf Grund hydrologischer Untersuchungen wurde ein Grenzwert von 140m<sup>3</sup>/s Abfluss in der Donau festgelegt. Eine Entnahme ist nur oberhalb dieses Wertes statthaft.

Woher kommt aber das darüber hinaus benötigte Wasser ?

### **Wasserwirtschaftliche Probleme im Altmühltal.**

Seit alters her haben die durch Hochwasser verursachten Überschwemmungen der an sich harmlosen Altmühl zu schweren wirtschaftlichen Schäden im Tal zwischen Ornbau und Pappenheim geführt, da meist die Heu- und Grummeternte vollständig vernichtet wurde.

Bemühungen aller Beteiligten, diese Missstände zu beseitigen, gehen bereits mehr als 150 Jahre zurück. Sie führten 1908 erstmals zu einem Regulierungsprojekt der Altmühl zwischen Wald und Pappenheim. Diese Maßnahme wurde von der im Jahre 1909 gegründeten Altmühlgenossenschaft (später: Wasserverband Mittlere Altmühl) zum überwiegenden Teil noch vor dem ersten Weltkrieg verwirklicht. Die durchgeführten Arbeiten (Profilverbesserungen, Begradigung, Längsdämme, Stauschleusen) hatten nicht den gewünschten Erfolg. Deshalb wurde bereits im Jahre 1926 der Wunsch der Bevölkerung des Altmühltales nach einem weitergehenden und verstärkten Hochwasserschutz an die Staatsregierung herangetragen.

Bis zum Jahre 1952 wurden von den zuständigen Stellen der Wasserwirtschaft insgesamt elf verschiedene Projekte ausgearbeitet. Man kann sie unterteilen in:

- Regulierung der Altmühl zum Schutz der Flächen vor den Sommerhochwasser,
- Anlage von Rückhaltebecken oberhalb Ornbau und Gunzenhausen mit Altmühlausbau bis Pappenheim,
- Speicherung von Wasser in rd. 760 Weihern in Seitentälern und Altmühlausbau zwischen Ornbau und Pappenheim,
- Überleitung von Hochwasser in das Gebiet des Erlbaches durch einen 6 Kilometer langen Stollen, Rückhaltebecken oberhalb Untereschenbach und Altmühlausbau zwischen Ornbau und Pappenheim.

In den zwanziger Jahren wurde zur Ableitung von Altmühlhochwasser auch ein Kanal von Schlungenhof ins Obererlbacher Tal vorgeschlagen.

Aus dem Bestreben heraus, das mittlere Altmühltal weitgehend vor Hochwasser zu schützen, tauchte also bereits zu Beginn des Zwanzigsten Jahrhunderts der Gedanke zur Überwindung der Wasserscheide zwischen Altmühl und Donau auf. Dies geschah nicht zur Durchführung der Schifffahrt, wie bei der "fossa carolina", sondern zur raschen Ableitung der schadbringenden Sommerhochwässer der Altmühl ins benachbarte Regnitzgebiet.

Es gab aber auch in den sechziger Jahren einen neuen Vorschlag für eine Wasserabgabe vom Altmühl- ins Regnitzgebiet. Dafür sollte das untere Wasserbecken für ein früher bei Weißenburg geplantes Pumpspeicherwerk dienen.

Als Überleitungsstelle war der Karlsgraben in Aussicht genommen, weil dort bei der Überquerung der Wasserscheide nur eine Höhendifferenz von fünf Meter zu überwinden gewesen wäre. Die Folge wäre ein Becken im Altmühltal oberhalb Treuchtlingen fast bis Gunzenhausen gewesen. Mit seinem Inhalt von rd. 20 Millionen Kubikmetern war es aber viel zu klein.

### **Die Brombach-Überleitung.**

Die Wasserwirtschaft hatte somit zwei Probleme zu lösen:

- Wassernot in Franken und
- Hochwassergefahr im Tal der Mittleren Altmühl.

Es lag nahe, im Regnitzgebiet einen Speicherraum für überschüssiges Wasser der Altmühl zu suchen. Ende 1965 entstand ein Entwurf, der das Brombachtal in die Planung einbezog.

Mit einer möglichst hohen Wasserabgabe vom Altmühl- in das Brombachtal sollte als Hauptzweck die Hochwassergefahr der Altmühl weitgehend eingeschränkt, aber auch dem Wassermangel im Regnitzgebiet wirksam begegnet werden. So entstand die Brombach-Überleitung.

Das entbehrliche Wasser der oberen Altmühl, insbesondere das Hochwasser, wird in einem Ausgleichsbecken zwischen Ornbau und Gunzenhausen – dem Altmühlsee (Größe etwa wie der Königsee) – aufgefangen und zwischengespeichert. Ein ca. 12,5 km langer Ringdamm umschließt den ca. 4,5 km<sup>2</sup> großen See. Die Wassertiefe beträgt bei Normalstau 2 Meter.

Im nördlichen Bereich des Altmühlsees entstand eine 125 ha große Flachwasser- und Inselzone als Ausgleich für verlorengegangene Feucht- und Nasswiesen. Diese Zone ist Bestandteil eines ca. 200 Hektar großen Naturschutzgebietes.

Rund um den See wurden Freizeiteinrichtungen wie Badeplätze, Surfer, Spazier- und Radwege sowie Bootsanlegestellen geschaffen.

Der Hauptzweck des Altmühlsees liegt in der teilweisen Rückhaltung von schaden bringenden Hochwässern und deren Überleitung in die Brombachtalsperre.

Die Verbindung zwischen Altmühlsee und der Brombachtalsperre wird durch den 8,7 Kilometer langen "Altmühl-Überleiter" hergestellt, der das Wasser in freiem Gefälle ins Regnitzgebiet leitet und dabei die europäische Hauptwasserscheide Donau-Rhein unterquert.

Kleiner Brombachsee, Igelsbachsee und Brombachsee sind als "Brombachtalsperre" mit insgesamt 12,7 Quadratkilometern Fläche größer als der Tegernsee.

Aus dem Brombachsee können bei Bedarf im Mittel 25 Millionen Kubikmeter Wasser pro Jahr über die ausgebauten Gewässer Brombach, Schwäbische Rezat und Rednitz in das Regnitz-Main-Gebiet abgegeben werden. Dadurch kann der Wasserspiegel im Brombachsee in Ausnahmesituationen bis zu 7 m schwanken.

Im Kleinen Brombachsee und Igelsbachsee bleibt der Wasserspiegel weitgehend konstant.

Wenn eine Überleitung von Donauwasser über den Kanal aus betrieblichen oder anderen Gründen nicht möglich ist, dann springt die Brombachüberleitung ein.

Beide Systeme ergänzen sich also zur Erfüllung des wasserwirtschaftlichen Zwecks. Die Nutzung für Freizeit und Erholung hat sich diesem Ziel unterzuordnen.