

# Die Schiffbarmachung des Hochrheins von Basel zum Bodensee

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie**

Band (Jahr): **35 (1943)**

Heft 3-4

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-921319>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Die Schiffbarmachung des Hochrheins von Basel zum Bodensee

### I. Allgemeines

Zu den wichtigsten und grössten der Lösung harrenden Verkehrsprobleme gehört infolge seiner Ausdehnung, seiner wirtschaftlichen Auswirkungen und der aufzuwendenden Mittel der Ausbau des Hochrheins von Basel zum Bodensee als Schiffahrtsstrasse.

Zur Abklärung des Gesamtproblems hat das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft auf Initiative seines Direktors Dr. Mutzner die Projektierungsarbeiten für den Ausbau dieser Strecke an die Hand genommen und die Ergebnisse der eingehenden Untersuchungen in einem mit ausführlichen Berichten und umfangreichem Planmaterial wohldokumentierten Entwurf für diesen Ausbau niedergelegt und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.<sup>1</sup> Die Veröffentlichung, der wir die folgenden Ausführungen entnehmen, dient als Grundlage zur Beurteilung und Abklärung der technischen und wirtschaftlichen Seite des Gesamtproblems.

Veranlassung zur Durchführung dieser Untersuchungen für den Hochrheinausbau gaben folgende Gründe: 1. Die Ergänzung der vorhandenen Unterlagen für die Aufstellung zuverlässiger Projekte, um später beim Bau unangenehme Ueberraschungen und Kostenüberschreitungen zu vermeiden; 2. Die Prüfung der Frage nach der vorteilhaftesten Ausbaugrösse der Schiffahrtsstrasse, d. h. ob die Strecke Basel-Bodensee nur für Selbstfahrer (kleiner Ausbau) oder für die Schleppschiffahrt (grosser Ausbau) in Betracht kommen soll.

Für die Abklärung dieser Frage war es notwendig, die Kosten beider Ausbaugrössen zu kennen und die Leistungsfähigkeit des einen oder des andern Ausbaues zu ermitteln, um sie einander gegenüberstellen zu können. Dazu war eine sorgfältige Projektierung beider Varianten Voraussetzung. Dabei waren die Abmessungen der Bauwerke und der Schiffahrtsrinne, *Normalien* und deren konstruktive Ausbi. dung, *technische Normen*, festzulegen, ferner für den Betrieb die *nautischen Verhältnisse* und die *Leistungsfähigkeit* der Wasserstrasse zu untersuchen.

An die Projektierungsarbeiten leisteten die Zentralstelle für Arbeitsbeschaffung, Kantone, Städte, Schiffahrts- und Wasserwirtschaftsverbände, Industrie und andere Interessenten namhafte Beiträge, insgesamt 176 000 Franken.

Die Untersuchungen wurden in engster Zusammenarbeit zwischen dem Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, der Studienleitung, den zugezogenen geologischen und

anderen Experten durchgeführt, welches Vorgehen sich ausgezeichnet bewährt hat. Die Studienleitung lag in den Händen von Oberingenieur Hans Blattner, Ingenieurbureau in Zürich, dem die Aufstellung des Programms für die Bearbeitung der einzelnen Staufstufen oblag, und der die Aufsicht über diese Bearbeitungen durch die privaten Ingenieurbureaux zu führen und die Ergebnisse dieser Studien in einem Bericht zusammenzufassen hatte. Diese sind in zwei Teilgutachten niedergelegt.

Das erste Teilgutachten umfasst die allgemeinen Vorstudien und die Studien über die Normalisierung der bau.lichen Schiffahrtseinrichtungen: Schleusen, Vorhäfen, Schiffahrtskanäle und Tunnel, Ausbildung der offenen Flusswasserstrasse. Dieser erste Teil ist von der Fa. Locher & Cie., Bauingenieure und Bauunternehmer in Zürich, unter der Leitung ihres damaligen Oberingenieurs Hans Blattner bearbeitet worden.<sup>2</sup>

Der zweite Teil behandelt die allgemeinen Bauprojekte und Kostenvoranschläge für die einzelnen Staufstufen, die von den Ingenieurfirmen ausgearbeitet worden sind.

### II. Unterlagen, Richtlinien und Normalien für die Entwurfsbearbeitung

Zur Ermittlung der wirtschaftlichen Ausbaugrösse der Schiffahrtsstrasse Basel-Bodensee war für die 14 Staufstufen je ein vollständiges Projekt aufzustellen:

- a) für den Ausbau auf die Schleppschiffahrt (grosser Ausbau, Normalschleppzug = 1 Schlepper und ein Kahn im Anhang) mit Schleuse 130/12 m.
- b) für den Ausbau auf Selbstfahrerbetrieb (kleiner Ausbau, Selbstfahrer) mit Schleuse 75/9 m.

In erster Linie stellte das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft das umfangreiche Material aller für die projektierte Strecke schon vorhandenen *Berichte* und das *Planmaterial* über die Kraftnutzung und Schiffbarmachung zur Verfügung.

Von grundlegender Bedeutung war die Abklärung der *geologischen Verhältnisse* und des *Verhaltens des Baugrundes*.

Für die Staufstufen Rheinfeld, Säkingen, Albbruck-Dogern, Eglisau, Stadt Schaffhausen und Hemishofen wurden ausführliche geologische Gutachten eingeholt, überdies konnte für diese Stufen, wie auch für Koblenz auf neuere Sondierungen abgestellt werden. Für Rheinau und Rheinfall wurden geoelektri-

<sup>1</sup> Mitteilung des eidg. Amtes für Wasserwirtschaft Nr. 35. Entwurf für den Ausbau der Rheinschiffahrtsstrasse Basel-Bodensee. 173 Seiten Text, 23 Tafeln mit Lageplänen, Längensprofilen, Normalien usw.

<sup>2</sup> Wir verweisen in dieser Beziehung auf das Referat von Dipl.-Ing. H. Blattner, veröffentlicht in Heft 5/6, 1938, der «Wasser- und Energiewirtschaft», S. 76–85.

sche Sondierungen durchgeführt. Bei den anderen Staustufen gaben die Untersuchungen und Erfahrungen beim früheren Kraftwerksbau und die Vorarbeiten für die neuen Konzessionsgesuche reichlichen Aufschluss. Vor der eigentlichen Bauprojektierung sind für die meisten Staustufen noch besondere Sondierungen vorzunehmen, auch Modellversuche werden notwendig sein.

Die Abteilung für Erdbauforschung der Versuchsanstalt der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich führte die notwendigen Untersuchungen über die physikalischen Kennziffern zur Charakteristik des Verhaltens des Baugrundes durch. Zu normieren waren die zulässigen Belastungen, die Gleit- und Böschungswinkel für kiesig-sandige Bodengemische, für Molasseböden und felsige Bodenarten.

Als *niedrigster schiffbarer Wasserstand* wurde ein solcher zugrunde gelegt, der im Durchschnitt an 40 Tagen im Jahr unterschritten wird, und als *höchst schiffbarer Wasserstand* gilt der Pegelstand 4,30 m in Rheinfeldern, der im Durchschnitt an 2,7 Tagen im Jahr überschritten wird und einer Wasserführung des Rheins daselbst von rund 2450 m<sup>3</sup>/sec entspricht.

Allgemein gültige Konstruktionsgrundlagen waren die im Gutachten I. Teil aufgestellten Locherschen Normalien und Normen und die von der Studienleitung herausgegebenen Programme und Weisungen. Für den *Grossausbau* ist der Schlepper mit 1000 indizierten Pferdestärken in Aussicht genommen, dessen Abmessungen 45 m Länge, 7,50 m Breite und 2,20 m Tiefgang betragen. Der Schleppkahn (Normalgüterschiff im Anhang) hat eine Tragfähigkeit von 1200 t, eine Länge von 80 m, eine Breite von 10 m und einen Tiefgang von 2,30 m. Für den *Kleinausbau* würde ein Motorgüterschiff von 900 t Tragfähigkeit, 70 m Länge, 8,50 m Breite und 2,30 m Tiefgang Verwendung finden. Die Kammerschleuse erhält eine Nutzlänge von 130 m (75)<sup>3</sup>, eine Breite von 12,00 m (9,00) und eine Drempeltiefe von 3,50 m (3,50). Die Vorhäfen sind normalerweise im Oberwasser 250 m (125) lang, 30 m (24) breit und 3,50 m (3,50) tief, im Unterwasser 175 m (125) lang, 30 m (24) breit und 3,00 m (3,00) tief. Die Fahrinnenbreite unterhalb der Aarenmündung beträgt 50 m (45), oberhalb der Aarenmündung 45 m (40), die Tiefe auf beiden Strecken 2,80 m (2,80); die Kanäle sind 15,00 m (13) breit und 4,00 m (4,00) tief, die Tunnels 12,50 m (11,00) breit und 5,00 m (5,00) tief. Bei schwierigen Verhältnissen können die Breiten für die Flusswasserstrasse reduziert werden.

Auf den zweiten Ausbau: Erweiterung auf Doppelschleuse, wurde bei der Projektierung schon Rücksicht genommen.

Der Ausbau der Schifffahrtstrasse Basel-Bodensee wird erst ermöglicht durch den gleichzeitigen Bau der noch zu erstellenden Kraftwerke, die Kosten wären sonst untragbar.

Die Gesamtlänge der Wasserstrasse zwischen der mittleren Rheinbrücke in Basel und der Konstanzer Rheinbrücke beträgt 160 km; hievon liegen 124 km im Staugebiete der Kraftwerke, und auf nur etwa 36 km Länge vollzieht sich der Wasserverkehr auf dem natürlichen oder künstlich regulierten Strom, wie Durchstichen, Kanälen oder Tunnelanlagen.

Auf die Bestrebungen und Wünsche des *Heimatschutzes*, dessen Organisationen zur Mitsprache herangezogen wurden, ist bei der Projektierung weitgehende Rücksicht genommen und jeder unnötige und vermeidbare Eingriff in die Naturschönheiten am Hochrhein unterlassen worden. So wurde von einer Ausnützung der Wasserkräfte des Rheinfalles vollständig abgesehen; für die Staustufe Rheinau und Rheinfall sind Schiffstunnels von 420, bzw. 508 m projektiert.

*Fahrzeiten*

Für die Strecke Basel-Bodensee werden folgende totale *Reisezeiten* (reine Fahr- und Schleusungszeiten) ermittelt:

	beim höchsten schiffbaren Wasserstand	beim niedrigsten schiffbaren Wasserstand
I. Für die Bergfahrt:		
für den Normalschleppzug	42 Std. 01 M.	25 Std. 05 M.
für den Selbstfahrer	24 Std. 09 M.	18 Std. 10 M.
II. Für die Talfahrt:		
für den Normalschleppzug	20 Std. 52 M.	18 Std. 15 M.

Die mittlere jährliche theoretische *Leistungsfähigkeit* der Wasserstrasse mit 300 Betriebstagen pro Jahr wurde für den Schleppzugbetrieb auf 4,2 Millionen Tonnen und für den Selbstfahrerbetrieb auf 3,4 Millionen Tonnen berechnet.

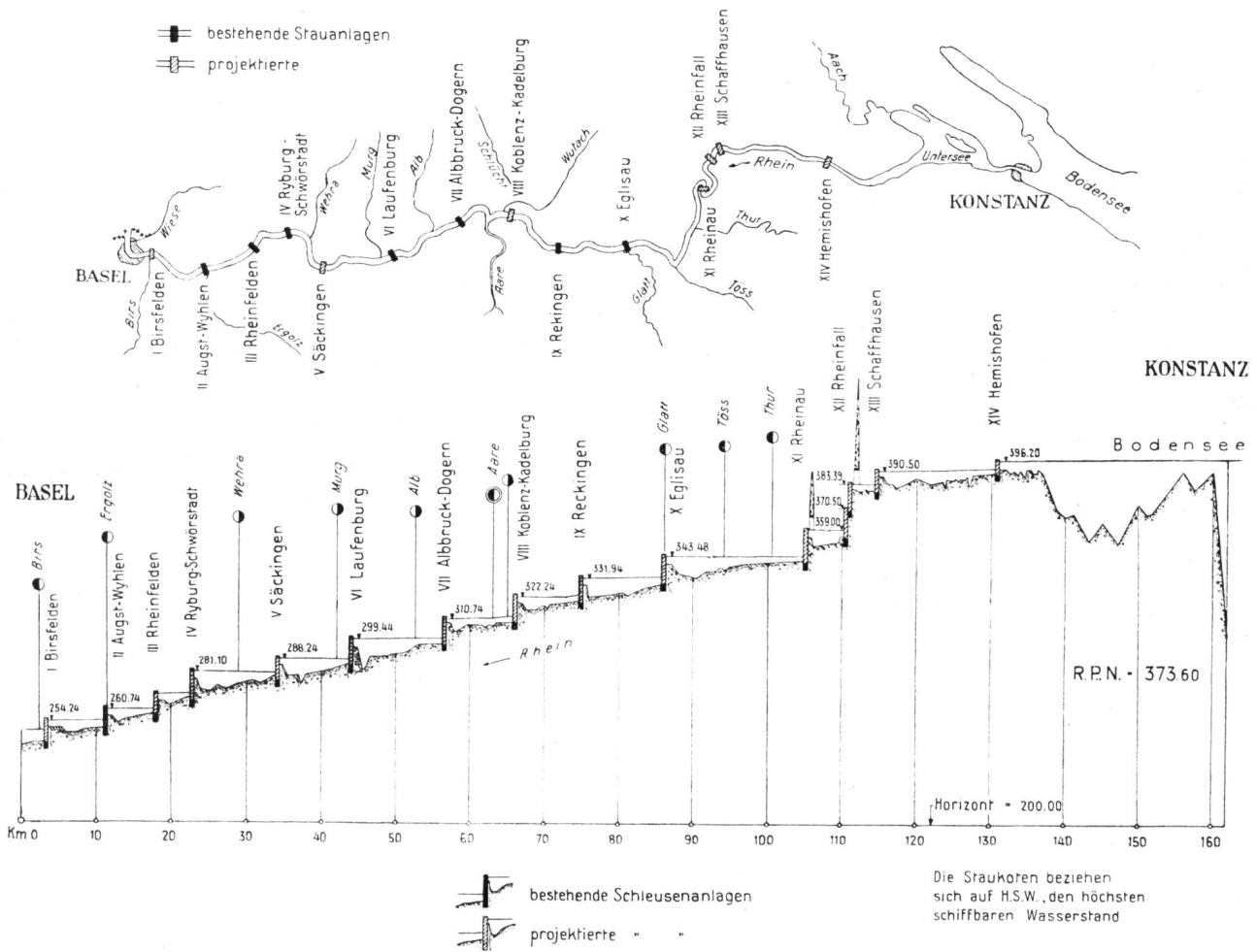
*Baukosten.* Die Ermittlung der Kosten der einzelnen Staustufen erfolgt nach einheitlichen Richtlinien, so dass alle 14 Projekte direkt miteinander vergleichbar sind. Zugrunde gelegt wurden die am 1. September 1939 gültigen Lohn- und Materialpreise. Es ergeben sich als Gesamtbaukosten der 14 Staustufen, die allgemeinen Kosten für alle Stufen inbegriffen:

- für die Großschifffahrt 145 920 000 Franken, oder rd. 1 070 000 Franken pro km<sup>4</sup>,
- für die Kleinschifffahrt 114 062 500 Franken, oder rund 830 000 Franken pro km<sup>4</sup>.

Somit kostet der Kleinausbau im Mittel 22 % weniger als der Grossausbau. Die Kosten werden zwischen der Schweiz und Deutschland verteilt werden; in welchem Masse, je nach den Interessen der beiden Länder, muss noch abgeklärt werden.

<sup>3</sup> Die Zahlen in ( ) beziehen sich auf den Kleinausbau.

<sup>4</sup> Berechnet auf der 136,7 km langen Strecke Basel—Untersee.



Ausbau des Rheins Basel—Bodensee. Uebersichtsplan 1 : 1 000 000. Längenprofil: 1 : 1 000 000 / 1 : 4000.

### III. Die Projekte der einzelnen Staustufen

1. *Birsfelden.* Der Ausbau dieser Stufe, die den Rhein von der Birmündung bis zum Kraftwerk Augst-Wyhlen für die Kraftgewinnung ausnützt, ist bereits beschlossen, wäre aber für die Schifffahrt nicht notwendig, da der Rhein auch für grosse Schiffe befahrbar ist. Das Stauwehr liegt im Strombett am rechten Ufer, 1 km oberhalb der Verbindungsbahnbrücke, und das Maschinenhaus in der Verlängerung des Wehres. Der Schifffahrtsweg mit Schleuse und Vorhäfen mit einer Gesamtlänge von 1000 m ist am linken Ufer ausserhalb des Strombettes vorgesehen.

Projektverfasser: Ingenieurbureau O. Bosshardt, Basel. Kosten: Grossausbau, der allein in Frage kommt: 6 875 000 Fr.

2. *Augst-Wyhlen.* Die beidseitigen Kraftwerke sind seit 1912 in Betrieb. Da eine Verlängerung der bestehenden Schleuse 90/12 m auf 130 m einen Unterbruch der Schifffahrt nach Rheinfelden verursachen würde, ist eine normenmässige Schleppzugschleuse auf dem rechten Ufer am oberen Ende des Ablaufkanals des Kraftwerks Wyhlen in Aussicht genommen. Für den Kleinausbau würde, nach Verbesserung

der Ein- und Ausfahrten, die jetzige Schleuse am Schweizer Ufer genügen.

Projektverfasser: Ingenieurbureau H. Gicot, Fribourg. Kosten: grosse Schleuse 3 834 000 Fr., Anpassung der kleinen Schleuse: 802 000 Fr.

3. *Rheinfelden.* Die Stufe bildet infolge der ungünstigen Untergrundverhältnisse ganz besondere Schwierigkeiten. Im Gebiete des Kraftwerkes befinden sich die jetzt ausgebeuteten Steinsalzlager, deren Soolegewinnung auf beiden Ufern zu beträchtlichen Senkungen des Geländes geführt haben. Die vorhandenen Untersuchungen, die fortgesetzt werden, erlauben vorderhand den Abschluss der Projektierungsarbeiten nicht. Bei dieser Stufe ist auch ein Umbau der bestehenden Kraftwerkanlage zur rationelleren Ausnützung der Wasserkraft geplant.

Projektverfasserin: Motor-Columbus A.-G., Baden. Die Kosten konnten nur approximativ geschätzt werden, sie sind für den Grossausbau mit 20 000 000 Fr., für den Kleinausbau mit 16 000 000 Fr. eingesetzt worden.

4. *Ryburg-Schwörstadt.* Schon beim Bau des Kraftwerkes (Inbetriebsetzung 1930) ist auf die Erstellung der Schifffahrtanlagen etwas unterhalb der Wehraxe

auf dem linken Ufer Rücksicht genommen worden. Es liegen hier sehr günstige Bauverhältnisse vor.

Projektverfasser: Ingenieurbureau Th. Kuster, Uznach. Kosten: Grossausbau: 6 318 000 Fr., Kleinausbau: 5 034 000 Fr.

5. *Säckingen*. Für diese heute noch unausgenützte Stufe bestehen zwei Projektvarianten, die eine mit Wehr oberhalb, die andere mit Wehr unterhalb der Stadt Säckingen. Dem Schiffahrtsprojekte liegt die zweite Variante zugrunde, nach welcher das Wehr und die Schiffahrteinrichtungen auf dem schweizerischen Ufer und das Turbinenhaus auf dem deutschen Ufer vorgesehen sind. Die ehrwürdige hölzerne Strassenbrücke Stein-Säckingen ist durch eine neue zu ersetzen.

Projektverfasser: Ingenieurbureau H. Blattner, Zürich. Kosten: Grossausbau 4 884 500 Fr., Kleinausbau 3 495 000 Fr.

6. *Laufenburg*. Die Projektierung hatte hier auf die bestehenden Wehr- und Kraftanlagen weitgehende Rücksicht zu nehmen. Die Forderung, jede Querschnittverengung im Unter- und Oberwasser zu vermeiden, führten dazu, die Schiffahrtsanlagen so weit als möglich ins rechte Ufer neben der bestehenden Schleuse rechts vom Wehre zu verlegen, diese aber nicht zu benutzen und sie für die Hochwasserabfuhr freizugeben. Trotz der nicht idealen Durchfahrt unter der Laufenburger Brücke infolge des kleinen Krümmungsradius der Fahrrinne und Bestehens eines Strompfeilers kann ein Normalschleppzug die Brücke anstandslos passieren; ein Brückenumbau ist daher nicht nötig.

Projektverfasser: Ingenieurbureau Rob. Schild, Baden. Kosten: Grossausbau: 7 920 000 Fr., Kleinausbau: 6 090 000 Fr.

7. *Albbruck-Dogern*. Diese Stufe dient seit 1933 der Kraftgewinnung; die Schiffahrt hat sich den bestehenden Verhältnissen anzupassen. Der 3,5 km lange Oberwasserkanal auf dem rechten Ufer entzieht dem Rhein die längste Zeit des Jahres ganz oder zum grössten Teil das Wasser, kann aber der Betriebsverhältnisse wegen für die Schiffahrt nicht benützt werden. Es ist daher die Erstellung eines zweiseifigen Kanals am Fusse des linksseitigen Rheinbords auf eine Länge von 2940 m im Grossausbau projektiert, der vom alten Rheinbett teils durch einen Damm, teils durch eine Mauer getrennt wird. Die Schiffahrtsschleuse schliesst sich an das Wehr an. Bis zur Aare-mündung vollzieht sich die Schiffahrt in der Stauhaltung unter günstigen Verhältnissen; oberhalb ist für die Schleppschiffahrt das Rheinknie auf badischer Seite mit einem Durchstich abzuschneiden und der Rhein zu korrigieren.

Projektverfasser: Ingenieurbureau H. Wyss, Zürich. Kosten: Grossausbau: 14 603 000 Fr., Kleinausbau: 12 060 000 Fr.

8. *Koblentz-Kadelburg*. Diese Stufe, die noch der Ausnützung harret, umfasst die Strecke von der Eisenbahnbrücke bis zum Kraftwerke Rekingen. Für die Kraftnutzung kommt das Stauwehr auf das untere Ende des Koblenzer Laufens und das Maschinenhaus auf das linke Ufer, 300 m abwärts zu stehen. Die grosse Schleppzugsschleuse wird auf die Höhe des Stauwehrs, 150 m davon entfernt, gegen das rechte Ufer verlegt und ist durch den untern 250 m langen Vorhafen mit dem Rhein verbunden. Die Rheinschleife des Koblenzer Laufens wird durch einen offenen Durchstich abgeschnitten. Für den Kleinausbau wird die Schleuse an das rechte Wehrwiderlager angelehnt, und die Schiffahrt vollzieht sich auf dem gestauten Rhein. Von der Eisenbahnbrücke Koblenz aufwärts muss der Rhein für die Kraftnutzung durch Ausbaggerung tiefer gelegt und im untern Teil korrigiert werden. Bei der Wutachmündung ist eine feste Absturzschwelle mit Tosbecken zu erstellen und die Strassenbrücke Zurzach um 1,76 m zu heben.

Projektverfasserin: Firma Buss A.-G., Basel. Kosten: Grossausbau: 6 943 000 Fr., Kleinausbau: 5 224 000 Fr.

9. *Rekingen*. Bei diesem im Herbst 1941 dem Betrieb übergebenen Kraftwerke liegen für die Erstellung der Schiffahrtsanlagen auf dem rechten Ufer, mit einer Gesamtlänge von 1000 m, sehr einfache Verhältnisse vor. Die Rheinbrücke Kaiserstuhl ist um 2,75 m zu heben.

Projektverfasser: Ingenieurbureau M. Bärlocher, Zürich. Kosten: Grossausbau: 6 817 000 Fr., Kleinausbau: 5 620 000 Fr.

10. *Eglisau*. Das seit 1920 bestehende Kraftwerk bestimmt die Lage des neuen Schiffahrtsweges. Der bestehende Schleusenkopf am rechten Ufer von 18 m Länge und 12 m Breite wird auf 130 m verlängert. Die einzige zu überwindende Schwierigkeit bieten die Sicherungsmassnahmen am rechten Ufer, unmittelbar unterhalb des Wehres, gegen Rutschungen. Die Rüdlinger Brücke ist für die Schleppschiffahrt bei gleichzeitiger Hebung der jetzigen Träger in eine Hängebrücke umzuändern.

Projektverfasser: Ingenieurbureau Th. Frey, Zürich. Kosten: Grossausbau: 8 561 000 Fr., Kleinausbau: 7 150 000 Fr.

11. *Rheinau*. Die noch auszubauende Stufe erstreckt sich von der Rüdlinger Brücke bis zum Rheinfallbecken. Mit Rücksicht auf den Natur- und Heimatschutz sieht das neue Konzessionsprojekt ein Stau-



Wehr oberhalb der Klosterinsel, einen daran anschließenden Oberwasserstollen und ein Maschinenhaus unterhalb der Halbinsel am linken Ufer gegenüber Balm vor. Die Schiffahrtsanlagen bestehen aus dem untern Vorhafen, der Schleuse mit einer maximalen Hubhöhe von 14,4 m, dem obern Vorhafen am linken Ufer unterhalb des Maschinenhauses und einem 420 m langen, in einer Kurve liegenden Kanaltunnel, der in die obere Stauhaltung, 120 m oberhalb des Wehres, einmündet. Notwendig wird die Ausbaggerung der Fahrrinne Rüdlingen-Balm. Erwähnt sei noch die Erstellung zweier Hilfswehre im Rhein zur Schaffung von zwei Stauhaltungen in der Rheinschleife zwischen Wehr und Maschinenhaus, um das Landschaftsbild zu schützen.

Projektverfasserin: Firma Hydraulik A.-G., Zürich. Kosten: Grossausbau: 19 279 000 Fr., Kleinausbau: 15 580 500 Fr.

12. *Rheinfall*. Wie schon erwähnt, wurde bei dieser Stufe die Ausnützung der Wasserkraft aus Heimatschutzgründen fallen gelassen. Die Schiffahrtsanlagen zerfallen in zwei Gruppen: die Anlage im Plateau von Dachsen, bestehend aus dem offenen Schiffahrtskanal, der zweistufigen Schleusentreppe von 26 m Hubhöhe und ihren Vorhäfen, und die Anlage Laufen und Neuhausen, bestehend aus dem Schiffahrtstunnel von 508 m Länge, dem obern Vorhafen, dem automatischen Dachwehr, 350 m oberhalb des Rheinfall, auf der Höhe des Tunnelportals. Die Schiffahrtsrinne ist bis Schaffhausen zum Teil durch Ausbaggerungen und Felssprengungen noch künstlich zu schaffen.

Projektverfasser: Ingenieurbureau F. Steiner, Bern. Kosten: Grossausbau: 22 366 000 Fr., Kleinausbau: 17 123 000 Fr.

13. *Schaffhausen*. Die Schiffahrtsanlagen mussten sich an das Vorprojekt für den Umbau des Moserdammes, die Erstellung eines neuen Krafthauses als Ersatz der alten Zentralen am rechten Rheinufer und die Rheinkorrektion anpassen. Die Schleuse und ihre Vorhäfen kommen auf das linke Ufer neben das neue Stauwehr. Die hölzerne Strassenbrücke in Schaffhausen ist gänzlich umzubauen.

Projektverfasserin: Fa. Locher & Cie., Zürich. Kosten: Grossausbau: Fr. 11 070 000, Kleinausbau: Fr. 9 093 000.

14. *Hemishofen*. Zur Regulierung der Wasserstände des Bodensees ist ca. 3,5 km unterhalb Stein ein Regulierwehr vorgesehen, in dem für die Personenschiffahrt Schaffhausen-Untersee eine Dampfschiffschleuse 75/12 m am rechten Ufer erstellt werden muss. Die Flusskorrektur Konstanz-Flurlingen ist bereits im Regulierungsprojekt vorgesehen. Für die Anpassung an die Grossschiffahrt muss die Schleuse auf 130 m verlängert werden; auch die Leitwerke und die Trennmauer sind zu verlängern.

Projektverfasserin: Fa. Locher & Cie., Zürich. Kosten: Grossausbau: Fr. 5 303 000, Kleinausbau: Fr. 2 818 000. Diese letztere Summe repräsentiert den Aufwand für den Umbau und Neubau der Brücken in Diessenhofen, Stein und Konstanz.

Die vorliegende Studie mit der Projektbearbeitung und Kostenermittlung bildet nun die Grundlage, die den Behörden erlauben soll, die Fragen der Koordination der verschiedenen Verkehrsarten — Schiene, Wasser, Strasse und Luft —, der Bebauung, der Abwasserreinigung, der Ansiedlung von Industrien, der Erstellung von Hafenanlagen und von neuen Kraftwerken unter dem Gesichtswinkel einer allgemeinen Planung sicherer zu beurteilen und die Entscheide in dieser Angelegenheit zu ermöglichen. Gh.

## Der Verschmutzungszustand der schweizerischen Gewässer

Von *Heinrich Kuhn*, Dipl.-Ing., Zürich

Die Entwässerung unseres Landes erfolgt mit sehr verschiedenen Anteilen über vier Stromsysteme Europas: Rhein, Donau, Rhone und Po. Nach der Laufänge auf Schweizergelände stehen Rhein, Aare und Rhone voran. Es folgen Reuss, Linth-Limmat, Saane, Thur und Inn, die alle über 100 Kilometer lang sind. An den fliessenden Gewässern liegen die zahlreichen Seen, die Schmuckstücke unserer Heimat. Die vielen Seen, von denen 77 mehr als 10 Hektar umfassen, sind für die Schweiz energiewirtschaftlich, fischwirtschaftlich und verkehrswirtschaftlich von grosser Bedeutung. Der Fremdenverkehr führt zu einem be-

trächtlichen Teil an unsere Seen, deren Schönheit Weltruf genießt.

Stehende und fliessende Gewässer berühren die am stärksten bevölkerten Landesteile im schweizerischen Mittelland. Hier liegt die Siedlungsdichte mit stellenweise 200 bis 600 Einwohnern pro Quadratkilometer ausserordentlich hoch. Der Kanton Zürich weist eine Dichte von 357 Einwohnern pro km<sup>2</sup> auf. In einem so dicht besiedelten Lande musste mit der Einführung der Wasserklosetts und der Schwemmkanalisation die Gewässerverschmutzung zur Kalamität werden, da die häuslichen Abwässer in vielen Fällen ohne Vor-