

Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 57 (1965)
Heft: 1-3

Artikel: Binnenschifffahrt und Gewässerschutz
Autor: Bellwald, A. / Meyer, Rolf / Tschupp-Van Gastel, Els
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-921016>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 26.07.2025

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

1. Einleitung

1.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Ausgangslage

Seit etwa 60 Jahren ist die Schweiz durch die Ausdehnung der Schifffahrt auf dem Oberrhein bis nach Basel in den unschätzbaren Vorteil der direkten Verbindung mit dem Meer gelangt und dadurch trotz ihrer ausgesprochenen Binnenlage sogar zu einer seefahrenden Nation auf den weltweiten Meeren geworden. Wie später ausführlicher anhand von Statistiken dokumentiert werden wird, ist der in der Schweiz auf dem Schifffahrtsweg eintreffende Güterstrom ständig und seit dem 2. Weltkrieg besonders ausgeprägt angewachsen und erreichte im Jahre 1963 in den Rheinhäfen beider Basel 8 Millionen Tonnen, entsprechend einem Drittel unserer gesamten Gütereinfuhr, wobei die Ein- und Ausfahrten die Zahl von 100 pro Tag in Spitzenzeiten überschreiten.

Die Bestrebungen, die internationale Binnenschifffahrt weiter in das Landesinnere zu führen und an die bestehenden schiffbaren Strecken anzuschliessen, reichen bis in den Anfang unseres Jahrhunderts zurück, und in diesen vielen Jahrzehnten sind hierfür zahllose Studien verschiedenster Art durchgeführt worden. Wiederholt wurden Vorstösse bis zu unserer obersten Landesbehörde unternommen, um die Weiterführung der internationalen Binnenschifffahrt zu verwirklichen. Seit der stark ausgeprägten Zunahme der Industrialisierung in den Nachkriegsjahren und dem sich immer mehr abzeichnenden Ungenügen unserer bisherigen traditionellen Transportmittel auf Schiene und Strasse wird der Ruf nach Oeffnung der durch die Wasserkraftnutzung auf Hochrhein und Aare geschaffenen Stauhaltungen für die Güterschifffahrt immer intensiver, wobei nicht zu übersehen ist, dass gewisse bedeutende Strecken der hier betrachteten Flussläufe und Seen schon heute schiffbar sind.

Die Ergänzung der bereits bestehenden, beachtlichen schweizerischen Binnenschifffahrt durch die Schaffung durchgehender Wasserstrassen auf weiteren Strecken des Hochrhains und der Aare beschäftigt nicht nur die eidgenössischen und kantonalen Behörden, sondern auch weite Kreise der Wirtschaft, des Gewässerschutzes, des Natur- und Heimatschutzes u.a.m. Auch der S c h w e i z e r i s c h e

W a s s e r w i r t s c h a f t s v e r b a n d (S W V) hat sich in seiner mehr als 50jährigen Tätigkeit immer wieder mit dieser Frage befasst und sich seit einigen Jahren vermehrt dem eingehenden Studium der mit der Weiterführung der Binnenschifffahrt aufgeworfenen Probleme gewidmet. Anfangs 1962 wurde der SWV aus namhaften Mitgliederkreisen um ein neutrales Gutachten gebeten, welches über die Zusammenhänge zwischen der Hochrhainschifffahrt und dem Gewässerschutz Auskunft gibt, im Bewusstsein, dass gesundes Trinkwasser in für die Zukunft ausreichender Menge eine lebenswichtige Voraussetzung für unser Land ist, der Transport hingegen lediglich ein Arbeitselement — wenn auch ein sehr wichtiges — darstellt. Der Ausschuss SWV hat den Auftrag angenommen, die Fragestellung aber zum umfassenderen Thema «Binnenschifffahrt und Gewässerschutz» erweitert, allerdings nur in Berücksichtigung jener Gewässerstrecken, die heute bereits schiffbar oder primär durch den Ausbau der Wasserkräfte weitgehend dafür vorbereitet sind.

Bestellung der «SWV-Kommission für Binnenschifffahrt und Gewässerschutz»

Der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband hat im Sommer 1962 eine temporäre Kommission als beratendes Organ des Ausschusses SWV geschaffen mit der Aufgabe, in objektiver Weise und vollständig unvoreingenommen zu prüfen, ob und unter welchen Voraussetzungen eine Hochrhein- und Aareschifffahrt sich verantworten lässt, besonders im Hinblick auf den anerkannt unabdinglichen Gewässerschutz; der Ausschuss SWV war dabei mit Erfolg bestrebt, für die Mitarbeit in dieser Kommission namhafte Persönlichkeiten der verschiedensten und teilweise stark divergierenden Interessengebiete zu gewinnen. Die konstituierende Sitzung der «SWV-Kommission für Binnenschifffahrt und Gewässerschutz» fand am 6. September 1962 in Zürich statt.

Die personelle Zusammensetzung der SWV-Kommission zeigt folgendes Bild:

KOMMISSIONS-MITGLIEDER

Ing. E. Zehnder (Basel), Vizedirektor der CIBA Aktiengesellschaft, Präsident
Ing. H. Bachofner (Seegräben ZH), a. Vorsteher der Abt. Wasserbau und Wasserrecht der Baudirektion des Kantons Zürich
Nationalrat J. Bächtold, Ing. (Bern), Präsident des Schweizerischen Bundes für Naturschutz
Ing. S. J. Bitterli (Langenthal), Direktor der Elektrizitätswerke Wynau
Präsident Verband Aare-Rheinwerke und Ausschuss-Mitglied SWV
a. Ständerat F. Fauquex (Riex VD)*, Präsident des Schweizerischen Rhone-Rhein-Schiffahrtsverbandes
Dr. W. Hunzinger (Basel), Vizedirektor des Gas- und Wasserwerkes Basel, Präsident der Pro Aqua AG
Dr. W. Müller (Basel)**), Advokat und Notar
Ständerat Dr. W. Rohner (Altstätten SG), Präsident der Schweizerischen Vereinigung für Landesplanung; seit 3. Sept. 1964 Präsident des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes
Dr. A. Schlumpf (Zürich), Direktor E. G. Portland
Ing. U. Sieber (Luterbach SO), Verwaltungsratsdelegierter der Cellulosefabrik Attisholz
W. Stettler (Widnau SG), Direktor Viscose Widnau
Ing. R. Thomann (Winterthur), Direktor Gebr. Sulzer AG
Ing. G. A. Töndury (Wettingen AG), Direktor des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes

Dr. H. Wanner (Basel), Direktor Basler Rheinschiffahrt AG
Nationalrat R. Wartmann, Ing. (Brugg), Wartmann & Co. AG

VERTRETER VON:

Chemische Industrie und Gewässerschutz
Gewässerschutz
Naturschutz
Wasserkraftnutzung
Schiffahrt
Wasserversorgung und Gewässerschutz
Gesetzgebung
Landesplanung
Baustoffe
Cellulose-Industrie
Textil-Industrie
Maschinen-Industrie
Allgemeine Wasserwirtschaft
Schiffahrt
Stahlbau

MIT BERATENDER STIMME:

Ing. A. Matthey-Doret (Bern), Direktor des Eidg. Amtes für Gewässerschutz
Dr. Ing. M. Oesterhaus (Bern), Direktor des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft (zeitweilig vertreten durch Dr. J. Neuhaus und Ing. F. Wyss)

*) erst seit anfangs 1964
**) erst seit Herbst 1963

In der Kommissions-Sitzung vom 15. Oktober 1962 wurden verschiedene Arbeitsgruppen mit folgender Zusammensetzung bezeichnet:

ARBEITSGRUPPE I:

Landesplanung, Industrialisierung und Naturschutz
Rohner (Präsident), Bächtold, Fauquex, Stettler, Thomann, Töndury

ARBEITSGRUPPE II:

Gewässerschutz
Bachofner (Präsident), Bitterli, Hunzinger, Zehnder;
mit beratender Stimme: Matthey-Doret

ARBEITSGRUPPE III:

Verkehr und Energie
Sieber (Präsident), Bitterli, Schlumpf, Thomann, Töndury,
Zehnder; mit beratender Stimme: Oesterhaus

ARBEITSGRUPPE IV:

Schiffahrt und Hafenanlagen
Wanner (Präsident), Bachofner, Fauquex, Wartmann, Zehnder;
mit beratender Stimme: Oesterhaus

Im Sommer 1963 erfolgte sodann die Bildung der Arbeitsgruppe V (Gesetzgebung) mit Dr. W. Müller als Präsident. Als seine Mitarbeiter stellten sich zur Verfügung:

Dr. iur. P. Guthauser (Aarau), Sekretär der Baudirektion des Kantons Aargau; Dr. iur. M. Lendi (St. Gallen), juristischer Mitarbeiter im Baudepartement des Kantons St. Gallen; Dr. iur. R. Stüdeli (Zürich), Zentralsekretär der Schweizerischen Vereinigung für Landesplanung, und mit beratender Stimme: Ing. A. Matthey-Doret (Bern), Direktor des Eidg. Amtes für Gewässerschutz, und Dr. iur. H. Zurbrugg (Bern), Vizedirektor, Rechtsberater im Eidg. Amt für Wasserwirtschaft

Besonders begrüsst wurde die beratende Mitwirkung der beiden Direktoren der Eidg. Aemter für Wasserwirtschaft (EAWW) und für Gewässerschutz (EAG) in der Gesamtkommission und in verschiedenen Arbeitsgruppen.

Für die sehr umfangreichen Arbeiten im SWV konnte Ing. H. Bachofner als Sonderbeauftragter der SWV-Kommission gewonnen werden, der zusammen mit Ing. G. A. Töndury zwecks Koordinierung an allen Sitzungen der Arbeitsgruppen teilnahm; als Protokollführer der Sitzungen wirkten Ing. H. Bachofner und lic. oec. E. Auer von der Geschäftsstelle SWV.

Für den Entwurf und die definitive Fassung des Schlussberichtes der SWV-Kommission wurde eine kleine Redaktionskommission bezeichnet, bestehend aus Ing. H. Bachofner und Ing. G. A. Töndury.

Arbeitshypothese

Die nachstehende Arbeit ist unter der Annahme aufgebaut, dass die bisherige politische und wirtschaftliche Struktur grundsätzlich unverändert bleibt und innerhalb unseres Landes eine gesunde Synthese zwischen persönlicher Initiative mit Konkurrenzdenken und Wahrung übergeordneter und über die Gegenwart hinaus wirkender Interessen im Rahmen der Landes- und Regionalplanung möglich ist. Es liegt eine Arbeitshypothese zugrunde, die nachstehend so genau, wie dies möglich ist, umschrieben wird. Es ist selbstverständlich, dass die Kommission immer wieder überprüfte, wie Abweichungen von dieser Hypothese sich auf die Prognose auswirken würden. Wenn auch rein zahlenmässige Angaben dadurch ändern, bleiben die Schlussfolgerungen doch immer im Rahmen dessen, was diese Arbeit aussagen soll, d. h. im Rahmen der Fehlergrenze jeder langfristigen Prognose.

Als Arbeitshypothese legen wir zugrunde:

- a) Die föderative Struktur der Schweiz mit grundsätzlich autonomen Gemeinden bleibt erhalten, wobei entsprechend der Bevölkerungsvermehrung die Kompetenzen des Bundes zu Lasten der Kantone und die Kompetenzen der Kantone zu Lasten der Gemeinden wachsen werden.
- b) Damit wird die durch staatliche Stellen auszugebende Bausumme entsprechend steigen und die Staatsgewalt sich vermehren. Es ist durchaus denkbar, dass ein grösserer Teil der Aufgaben durch gemischtwirtschaftliche Stellen übernommen wird, sofern die tragenden Schichten der Wirtschaft auf diesen Teil ihrer Aufgabe nicht verzichten und über weite Zeiträume des staatlichen Geschehens — nicht nur im engen Kreis des eigenen Geschäftsdenkens — mitarbeiten werden (vermehrter Dienst am Staat).
- c) Wir nehmen ferner an, dass der Unterschied in der staatlichen Struktur unserer Nachbarländer untereinander und gegenüber der Schweiz genügend klein bleibt, um Gemeinschaftsaufgaben erfüllen zu können. Eine Absperrung gegenüber unseren Nachbarn würde selbstverständlich unsere Arbeit teilweise entwerten.
- d) Als Hypothese wurde eine Einwohnerzahl von 10 Millionen zu Grunde gelegt. Dies schien uns besser, als eine Jahreszahl zu nennen, weil wir bewusst den Menschen ins Zentrum unserer Ueberlegungen stellen wollen. Wohlverstanden ist mit der Annahme von 10 Mio Einwohnern über die Wünschbarkeit dieser Entwicklung nichts ausgesagt. Wir sind aber überzeugt, dass der Zeitpunkt, in welchem diese Zahl erreicht sein wird — wir nennen ihn fortan den Zeitpunkt T — bereits in absehbarer Ferne liegt. Sofern sich die Verhältnisse in Europa und in unserem Lande nicht ganz grundsätzlich ändern, so dürfte diese Zeitspanne etwa 50 bis 80 Jahre betragen. Solche Zeitspannen sind für grosse, zukunftsweisende Werke durchaus angemessen und wurden schon von unseren Vorfahren mit dem Bau der Gotthard- und der Lötschbergbahn, aber auch mit dem Erlass des Forstgesetzes vorausschauend geistig überbrückt.
- e) Die zunehmende Bevölkerung wird nach wie vor nach höherem Lebensstandard, höherer Bildung und mehr Freizeit streben, wobei diese Entwicklung aber ganz andere Auswirkungen haben wird als beispielsweise in den USA, weil die zur Verfügung stehenden Wohn-, Arbeits- und Erholungsgebiete in unserem Lande beschränkt sind.
- f) Unsere Untersuchung berührt durchgehend Fragen der «Infrastruktur», wobei wir diese wörtlich verstehen, d. h. sie berührt die fundamentalen Fragen, die auf staatlicher, gemischtwirtschaftlicher oder privatwirtschaftlicher Basis gelöst werden müssen, wenn der einzelne Mensch und die Wirtschaft sich frei entwickeln sollen.
- g) Bei den verschiedenen untersuchten Möglichkeiten wird man sich somit viel häufiger nicht nur fragen müssen, «können wir es uns leisten, diese oder jene Massnahme zu treffen?, genügen die uns zur Verfügung stehenden Summen?», sondern auch «dürfen wir es uns leisten, kleinlich zu sein?» Warnende Beispiele haben wir im Gewässerschutz, wo zu niedrige bis heute investierte Summen zu sehr hohen Ausgaben in der Zukunft führen werden; in der Trinkwasserversorgung, für die zum Teil beste Wassergewinnungsgebiete unwiederbringlich verloren gingen; und beim Strassennetz, dessen unge-

nügender Ausbau wenigstens zum Teil für die heutige Verkehrsnot verantwortlich ist.

Aufgabenstellung

In den meisten der zahlreichen bisherigen Binnenschiffahrtsstudien wurde der Zustand zur Zeit der Untersuchung oder die überblickbare Entwicklung der nächsten Zukunft zugrunde gelegt, ein Vorgehen, das meist zu Resultaten führte, die notgedrungenermassen sehr rasch überholt waren.

Zugrunde gelegter Zeitpunkt T
(Die Schweiz mit 10 Millionen Einwohnern)

Den gesamten Untersuchungen wurde nicht ein bestimmtes Datum zugrunde gelegt, sondern im Sinne einer Wirtschaft- und Verkehrshypothese auf weite Sicht, wie oben erwähnt, ein Zeitpunkt anvisiert, in dem die Schweiz die Einwohnerzahl von 10 Millionen erreichen wird.

Studien durchwegs bei Bejahung und Ablehnung der Binnenschiffahrt

Um sich ein möglichst objektives Bild erarbeiten zu können, sind für sämtliche Ueberlegungen und Untersuchungen zwei mögliche Tatbestände zugrunde gelegt worden: — die Schiffahrt wird ganz oder teilweise bejaht; — die Schiffahrt wird ganz oder teilweise abgelehnt.

Es ergeben sich aus den obgenannten Thesen verschiedene Folgerungen für unser Land, insbesondere für Bevölkerungs- und Industrieentwicklung, Landschaftsbild und Regionalplanung, Gewässerschutz, Wirtschaft und Verkehr etc.

Begrenzung der untersuchten Schiffahrtswege

Für die Untersuchungen der Schiffahrtsstrassen wurde bewusst mit Rücksicht auf die knappen Termine eine Beschränkung auf die heute im Vordergrund stehenden Strecken vorgenommen, und zwar für die Hochrheinstrecke bis zum Bodensee und für die Aare bis zu den Jurarandseen, d. h. auf Strecken, die nach Ausbau der wenigen noch fehlenden Wasserkraftwerke am Rhein und auch an der Aare und nach Fertigstellung der zweiten Juragewässerkorrektur auf ihrem weitaus grössten Teil, abgesehen von den Schleusen, keine oder nur geringe zusätzliche Bauten bedingen.

Grundlagen

Es war von vornherein das Bestreben der SWV-Kommission, einerseits vorhandene und nicht überholte Unterlagen zu berücksichtigen und andererseits in ihrer Arbeit keine Doppelspurigkeit mit parallel laufenden ähnlichen Untersuchungen (beispielsweise Kommission Rittmann) zu betreiben. Es ging also vor allem darum, bestimmte Lücken in den bisherigen Untersuchungen wenn möglich zu schliessen. Als solche zeigten sich sehr bald vor allem die Probleme der Landesplanung, des Gewässerschutzes und des Naturschutzes im Hinblick auf die bereits bestehende und zukünftige Schiffahrt. Auf Anregung des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft, das in dieser Hinsicht mit den interessierten Kantonen Fühlung hatte und deren Wünsche kannte, hat es die «SWV-Kommission für Binnenschiffahrt und Gewässerschutz» übernommen, vor allem diese Probleme zu behandeln, obwohl sie sich bewusst war, dass damit die ursprünglich gedachte Aufgabe, wie sie in der Bezeichnung der Kommission zum Ausdruck kommt, stark erweitert wurde. Diese weitgefaste Studie sollte es aber

besonders den kantonalen und eidgenössischen Behörden erleichtern, ihre Stellungnahme zur allfälligen Erweiterung der Binnenschifffahrt zu treffen.

Der gewählte Ausblick in die fernere Zukunft — die Schweiz mit 10 Millionen Einwohnern im Zeitpunkt T — schloss natürlich jede wirtschaftliche Detailuntersuchung von vorneherein aus, da auf so lange Sicht keine Detailbeurteilung von Wirtschaft oder Tarifen möglich ist. Bei der ganzen Zukunftskonzeption handelt es sich also vor allem um qualitative und nicht um quantitative Ueberlegungen und Schlussfolgerungen. Wir betrachten diese Ein-

schränkung jedoch nicht als Nachteil, da es bei der Stellungnahme für die Fortsetzung der Binnenschifffahrt in der Schweiz vor allem um einen politischen Entscheid geht.

Vorgehen

Innerhalb der Kommission und ihrer Arbeitsgruppen erwies es sich bald als unentbehrlich, für die Abklärung bestimmter Fragen grössere oder kleinere Gutachten von zuständigen Fachgremien einzuholen oder besondere Experten um spezielle Teilberichte zu ersuchen.

1.2 EINGEHOLTE GUTACHTEN UND BERICHTE

Das Gutachten der Schweizerischen Vereinigung für Landesplanung

Wenn auch ein landesplanerisches Gutachten vom Dezember 1952 für den Bericht des Bundesrates vom 2. März 1956 über die Hochrheinschifffahrt vorlag, so umfasste es nicht das von uns anvisierte Fernziel. Um ein weiteres möglichst umfassendes Bild über die Zusammenhänge zwischen Binnenschifffahrt, Landesplanung, Industrialisierung und Naturschutz zu erhalten, beauftragte der Ausschuss SWV die Schweizerische Vereinigung für Landesplanung (VLP) mit einem entsprechenden Gutachten, das einen ansehnlichen Kostenaufwand erforderte und dank der finanziellen Mithilfe des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft und der Anliegerkantone am Hochrhein und Bodensee (Aargau, Zürich, Schaffhausen, Thurgau, St. Gallen) und an der Aare bzw. an den Jurarandseen (Aargau, Solothurn, Bern, Freiburg, Neuenburg, Waadt) finanziert werden konnte. Dieses Gutachten bildet die Grundlage zu einigen Abschnitten des Schlussberichtes der SWV-Kommission und somit auch der hier veröffentlichten Zusammenfassung, so dass hier über Gegenstand, Bearbeitung und Gang der Untersuchung des Gutachtens VLP zum Verständnis der nachfolgenden Abschnitte ausführlicher zu berichten ist.

Gegenstand des Gutachtens VLP

Die der VLP gestellte Aufgabe ist durch die den Gutachtern gestellten Fragen des SWV definiert, die nachfolgend aufgeführt sind:

«Ausgehend von einer Gesamtbevölkerung der Schweiz von 10 Millionen Einwohnern und entsprechenden Teileinwohnerzahlen in den einzelnen Kantonen oder bestimmten Regionen, sind folgende generelle Untersuchungen durchzuführen:

- Voraussichtliche Bevölkerungs- und Industrie-Entwicklung (Bevölkerungsdichte, Lebensstandard u. a. m.) für diejenigen Gebiete, die von einer allfälligen Binnenschifffahrt Hochrhein—Bodensee bzw. Aareschifffahrt von der Mündung bis in die Jurarandseen wesentlich beeinflusst werden, und zwar bei Ablehnung und bei Bejahung der Schifffahrt. (Fragen 1 und 2)
- Welche Zonen sind am Hochrhein und Schweizerufer des Bodensees sowie an der Aare und den Ufern der Jurarandseen im Sinne einer zweckmässigen Landesplanung in Berücksichtigung von Forderungen des Gewässerschutzes und vernünftiger Wünsche des Naturschutzes auf alle Fälle, also bei Ablehnung und bei Bejahung der Schifffahrt

- a) als absolute Schutzzone ohne Industrie und grössere Siedlungen
- b) als ausgesprochene Industrie- und Siedlungszonen
- c) als der freien Entwicklung überlassene Uebergangszonen

festzulegen, und welche Massnahmen sind hierfür erforderlich unter besonderer Berücksichtigung der im betrachteten Zeitpunkt bestehenden Verkehrsträger (Bahnen und Nationalstrassen) und in Berücksichtigung der vorzusehenden Hafenanlagen und bedeutenderen Schiffanlegestellen? (Fragen 3 und 4)»

Die Ergebnisse des Gutachtens VLP wurden im ganzen Schlussbericht der SWV-Kommission weitgehend berücksichtigt, jedoch auf verschiedene Abschnitte verteilt, entsprechend dem thematischen Aufbau des Schlussberichtes und dieser Zusammenfassung.

Allerdings müssen wir schon hier festhalten, dass das interessante und aufschlussreiche Gutachten VLP in gewissen Fragen einseitig ausgefallen ist, vor allem deswegen, weil allen Untersuchungen, Ueberlegungen und Schlussfolgerungen vor allem die Bevölkerungsbewegungen und die Arbeitskräfte (Bedarf und Angebot) zugrunde gelegt wurden, während das für jede Verkehrsentwicklung so bedeutsame und entscheidende Arbeitsprodukt wegen des Fehlens einer Industriestatistik unberücksichtigt bleiben musste, obwohl bekanntlich die pro Arbeitskraft anfallende Produktionsmenge in der Industrie mit zunehmender Rationalisierung und Automation progressiv ansteigen und im Zeitpunkt T bedeutend höhere Werte erreichen wird als heute. Auch wurden im Gutachten VLP die bereits bestehende Personen- und Kleinschifffahrt und die auf gewissen Flussstrecken und Seen schon heute beträchtliche Frachtschifffahrt nirgends erwähnt oder in die Ueberlegungen einbezogen. Zudem beschränkte sich die verkehrswirtschaftliche Würdigung eines notwendigen Ausbaus der Verkehrsanlagen im Zeitpunkt T auf eine Aufzählung der heute vorgesehenen Projekte der verschiedenen Verkehrsträger.

Ablieferungsfrist

Angesichts der äusserst knappen, nur etwa ein Jahr gewährten Frist bis zur Ablieferung der Studienergebnisse war der SWV damit einverstanden, dass im Gutachten VLP nicht alle Fragen vollumfänglich beantwortet würden. Es ging vor allem darum, in der verfügbaren Zeit und im Rahmen des Kredites das Mögliche zu unternehmen, um zu einem generellen Ueberblick über die landesplanerischen Aspekte der Binnenschifffahrt zu gelangen. Auf viele interessante Studien und auf planerische Durcharbeitung in grösserem Masstab musste daher verzichtet werden.

Bearbeitung

Die VLP übertrug das Gutachten zwei anerkannten Fachleuten, nämlich Arch. Rolf Meyer-von Gonzenbach, Regionalplaner SIA (Zürich), für den landesplanerischen Teil in Zusammenarbeit mit Dr. rer. pol. Anton Bellwald (Saas-Fee) für den volkswirtschaftlichen Teil; bei den landesplanerischen Fragen wirkte die langjährige Mitarbeiterin von Regionalplaner Meyer, Frau dipl. Arch. Eltschupp-van Gastel vor allem zur Abklärung siedlungstechnischer Fragen mit.

In der Absicht, das unter dem Namen der Schweizerischen Vereinigung für Landesplanung zu erstattende Gutachten auf ein Fachgremium abzustützen, wurden vier Mitglieder der Technischen Kommission der VLP als Fachgruppe für die Beratung des Gutachtens VLP eingesetzt:

Prof. Walter Custer, dipl. Arch. SIA/BSA (Zürich)

Kantonsbaumeister Max Jeltsch (Solothurn)

Willy Knoll, dipl. Ing. SIA (St. Gallen)

Fritz Lodewig, dipl. Arch. SIA (Basel)

Gang der Untersuchungen

Gefragt wurde, kurz gesagt, nach der voraussichtlichen Verteilung von Bevölkerung und Besiedelung im engeren Einflussbereich der Binnenschiffahrt für den Zeitpunkt, in welchem die Schweiz 10 Millionen Einwohner zählen wird, und zwar in zwei Varianten: ohne und mit Binnenschiffahrt. Die Gesamteinwohnerzahl war also gegeben; ihre dannzumalige Verteilung auf die einzelnen Regionen hängt sehr stark von deren wirtschaftlicher Kraft ab. Das zu untersuchende Gebiet wurde daher zuerst einmal in Regionen eingeteilt, von denen jede ein wirtschaftliches Zentrum höherer oder niedriger Ordnung enthält. Sodann war eine Prognose der wirtschaftlichen Entwicklung nötig, die aber nicht «unten» bei den einzelnen Regionen zu beginnen hatte, sondern «oben» bei den Wachstumskräften und Strukturwandlungen der Gesamtwirtschaft, welche in der Regel das Geschehen in kleineren Räumen weitgehend bestimmen. Aus diesem Grund folgten zunächst grundsätzliche Betrachtungen über allgemeine, weltwirtschaftliche und anschliessend über schweizerische Entwicklungstendenzen. Besondere Aufmerksamkeit wurde dem Anteil der verschiedenen Wirtschaftssektoren (Land- und Forstwirtschaft, Industrie, Dienstleistungen), insbesondere dem Anteil der einzelnen Industriezweige geschenkt. Dabei galt es, die Unterschiede dieser Sektoren und Zweige in bezug auf das wirtschaftliche Wachstum und die Entwicklung der Arbeitsproduktivität gebührend zu berücksichtigen. So ergaben sich wichtige Erkenntnisse über deren gesamthaften Arbeitskräftebedarf. Das weitere Ziel war nun, den künftigen Arbeitskräftebedarf der einzelnen Regionen abzuschätzen, weil er für deren Bevölkerungszunahme als massgebend zu betrachten ist. Hierzu war erforderlich, neben der Wirkung der übergeordneten Faktoren die Standortverhältnisse in den einzelnen Regionen zu untersuchen. Im vollen Bewusstsein, dass oft die subjektiven Standortfaktoren wichtiger sind als die objektiven, wurde trotzdem eine Prognose der regionalen Beschäftigungszahlen gewagt, weil sie die unerlässliche Grundlage für die spätere Prognose der Bevölkerungsverteilung bildet. Es blieb dem Volkswirtschaftler noch, den Einfluss der Binnenschiffahrt auf die wirtschaftliche Entwicklung zu untersuchen. Auch dies geschah «von oben nach unten», vom gesamtschweizerischen zum regionalen Aspekt, und zwar indem erforscht wurde, welche Bedeutung die von der Binnenschiffahrt beeinflussten Standortfaktoren für die Standortqualität einer Region haben. Das Ergebnis aller dieser wirtschaftlichen Betrachtungen wurde dann schliesslich in einer einzigen

Tabelle mit den Zahlen über den Arbeitskräftebedarf der einzelnen Regionen im Falle ohne und mit Schiffahrt konzentriert.

Die Bevölkerungszahlen, die sich aus dieser «wirtschaftlichen» Prognose errechnen lassen, wurden dann mit denjenigen verglichen, die aus blosser «statistischer» Extrapolation gewonnen werden können. Es wurde also gewissermassen der Bevölkerungs- (Arbeitskräfte-) Bedarf, der sich aus der wirtschaftlichen Entwicklungscharakteristik einer Region ergibt, dem Bevölkerungs- (Arbeitskräfte-) Angebot gegenübergestellt, das bei der Fortdauer des bisherigen Geburten- und Wanderungsüberschusses vorhanden wäre. Durch Ausgleich wurden sodann die «wahrscheinlichen» Werte für die definitive «landesplanerische» Prognose der Bevölkerungsverteilung gewonnen.

Damit war erst die Grundlage geschaffen, auf welcher sich das Zukunftsbild der Besiedelung entwerfen liess. Von diesem ist vieles schon mehr oder weniger vorbestimmt in Form von vorhandenen Zonenplänen und Verkehrsprojekten. Vor allem interessierte nun, wie weit die heutigen Wohn- und Industriezonen für die Entwicklung bis zum Zeitpunkt T (bei 10 Millionen Einwohnern in der Schweiz) schon ausreichen. Auf Grund des spezifischen Flächenbedarfs liess sich dann der allfällige Mehrbedarf näherungsweise errechnen. Es wurde auch versucht, eine zahlenmässige Vorstellung über den künftigen Bedarf an Erholungsgebieten innerhalb der einzelnen Regionen zu vermitteln. Diesen wurden dann Bestand und Vorschläge von Landschafts- und Naturschutz zonen gegenübergestellt. Auch an eine andere Art von Schutzzonen — zur Rettung unserer Grundwasser — und an «Refugien» der Landwirtschaft musste gedacht werden. Von den vorhandenen Projekten für Bahn-, Strassen-, Rohrleitungsnetze und Schiffahrtsanlagen wurde Kenntnis genommen und für die Anlage von Häfen wurden auch einige landesplanerische Richtlinien aufgestellt. Aus allen diesen Elementen fügte sich dann das Zukunftsbild der Besiedelung zusammen.

Weil es aus Zeitgründen nicht in Frage kommen konnte, dem Wunsch der Auftraggeber entsprechend Vorschläge für die Abgrenzung von Schutzgebieten in den untersuchten Regionen zu machen, wurde im Gutachten VLP wenigstens an einem einzelnen Beispiel das Prinzip der Eingliederung der Schiffahrt in Landschaft, Siedlung, Verkehrs- und Transportnetz dargestellt.

Abgrenzung und Einteilung des Untersuchungsgebietes

Laut Auftrag galt es nur jene Gebiete zu untersuchen, welche von der allfälligen Binnenschiffahrt «wesentlich» beeinflusst würden. Die ersten generellen Studien zeigten, dass nur ein relativ schmales Band entlang der zur Diskussion stehenden Wasserwege in einem Mass beeinflusst würde, das sich auf das zukünftige Besiedelungsbild sichtbar auswirkt. Dieses Band erstreckt sich über folgende Kantone:

Aare: Waadt, Neuenburg, Freiburg, Bern, Solothurn, Aargau

Rhein: Basel, Aargau, Zürich, Schaffhausen, Thurgau, St. Gallen, Appenzell.

Weiter zeigte sich, dass eine Güterschiffahrt insbesondere dort Veränderungen bringen kann, wo ein Gebiet in starker Entwicklung begriffen ist. Wo hingegen eine wirtschaftliche Struktur weitgehende Unabhängigkeit von einer Schiffahrt erwarten lässt, soweit die Möglichkeit der Ansiedlung neuer Produktionsstätten ausser Acht gelassen wird, kann die Schiffahrt kaum wesentliche Veränderungen

bringen; das gilt beispielsweise für Landwirtschaftsgebiete oder für die Juragebiete mit Vorherrschen der Uhrenindustrie. Aus diesen Überlegungen folgte, dass das zu untersuchende Band zwischen Yverdon und St. Margrethen nicht überall dieselbe Breite aufweisen kann. Während wirtschaftliche Zentren wie Bern und Zürich sicher in das Untersuchungsgebiet einzubeziehen waren, obwohl sie 20 oder mehr km von Aare oder Rhein entfernt liegen, konnten beispielsweise die Juraregionen oder die reinen Landwirtschaftsgebiete des Bernbietes oder Aargaus trotz grösserer Nähe zu den Flüssen weggelassen werden, was sich allerdings nachträglich bei der Auswertung der Resultate im Gutachten VLP als nicht ganz richtig erwies.

Da die zukünftige Siedlungsstruktur in erster Linie von wirtschaftlichen Einflüssen abhängt, mussten wirtschaftlich einheitliche Gebiete festgelegt werden, d. h. in sich selbst möglichst geschlossene Regionen. Das zu untersuchende Gebiet wurde unter Berücksichtigung der folgenden Kriterien in 47 Regionen eingeteilt:

- a) Jedem städtischen oder wichtigen ländlichen Zentrum ist eine Region zugeteilt worden, wobei in einigen Fällen zwei Zentren so eng zusammengehören, dass eine Trennung falsch wäre (Aarberg-Lyss, Balsthal-Oensingen, Arbon-Romanshorn);
- b) diesen Zentren wurden jene Gemeinden zugeteilt, die nach der eidg. Statistik zum Agglomerationsgebiet gehören;
- c) weitere Gemeinden wurden jenem Zentrum zugeteilt, welches den grössten Anteil der Pendler anzieht;
- d) durch die Topographie (trennende Bergrücken, Seën) bedingte Zuordnung ist berücksichtigt worden;
- e) in den Randzonen wurden die ländlichen Gemeinden ohne Entwicklung keiner Region zugeteilt.

Hinweise auf eine Zuteilung einzelner Gemeinden gaben ferner die bereits bestehenden, zu Regionalplanungsgruppen zusammengeschlossenen Gemeindegruppen sowie in Zweifelsfällen private oder Verwaltungsfachleute.

Alle in diesen Gutachten erfolgten Untersuchungen und Berechnungen sind für 47 Regionen mit den zugehörigen 844 Gemeinden durchgeführt worden.

Wie aus diesen Ausführungen ersichtlich, handelt es sich beim Gutachten VLP vor allem um die Beantwortung von Fragen der Landesplanung, der Industrialisierung und des Landschaftsschutzes. Die besonders gearteten Verkehrsfragen wurden andernorts durch zuständige Fachleute bearbeitet und in den Schlussbericht eingebaut, wobei die für den Verkehr im Gutachten VLP erfolgten Überlegungen nur so weit berücksichtigt wurden, als die Kommission SWV diese für richtig hielt.

Das Gutachten der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG)

Dieses wird im Abschnitt 7 ausführlich erläutert.

Weitere Berichte

Die Hauptarbeit der SWV-Kommission wurde von ihren Arbeitsgruppen und einzelnen Mitgliedern derselben geleistet.

Arbeitsgruppe I (Landesplanung, Industrialisierung und Naturschutz)

Ausser dem grossen Gutachten VLP wurden für die Belange des Landschaftsschutzes von dipl. Ing. C. Hauri,

Mitglied der internationalen technischen Kommission für das Hochrheinprojekt 1961 und aus seiner früheren amtlichen Tätigkeit im Kanton Aargau ausgezeichnete Kenner dieser Probleme, ein Sonderbericht «Auswirkungen der Schiffbarmachung von Hochrhein und Aare auf den Natur- und Landschaftsschutz» erstattet, der im Abschnitt 8 des Schlussberichtes der SWV-Kommission praktisch im Wortlaut berücksichtigt wurde. In der Arbeitsgruppe I wurden die im «Inventar der zu erhaltenden Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung» aufgeführten Objekte, welche die hier betrachtete Schifffahrt tangieren, auf Grund eines Exposés von Ing. C. Hauri eingehend erörtert und die Ansicht der SWV-Kommission ebenfalls im Abschnitt 8 festgehalten.

Arbeitsgruppe II (Gewässerschutz)

Der Teilbericht dieser Gruppe wurde vom Kommissionsmitglied Bachofner verfasst. Ausser dem erwähnten Gutachten EAWAG wurden Sonderberichte der Kommissionsmitglieder Hunzinger (Einfluss der Stauhaltungen auf Wasserversorgungen), Matthey-Doret (Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee) und Zehnder (Schiffsverkehr und Verölungsgefahr) für den Schlussbericht verwendet. Im Bericht verarbeitet wurden auch die Angaben der Kantone über den Stand der Gewässerschutzmassnahmen, der Bericht Dr. Vogel über die Verölung der Oberflächengewässer durch die Kleinschifffahrt, die Dokumentation der Arbeitskommission Rheinschifffahrt und Gewässerschutz des Verbandes zum Schutz der Gewässer in der Nordwestschweiz, sowie zahlreiche Literatur, auf die im Bericht oder im Literaturverzeichnis verwiesen ist.

Arbeitsgruppe III (Verkehr und Energie)

Das grosse Gutachten VLP enthält etliche Abschnitte, die Energie- und Verkehrsprobleme betreffen; diese wurden von der Arbeitsgruppe III berücksichtigt, sofern sie von den zuständigen Fachleuten dieser Gruppe als richtig und stichhaltig erachtet wurden. Zudem sind auch verschiedene Teilberichte von den Kommissionsmitgliedern Bitterli (Elektrizitätswirtschaft), Schlumpf (Baustofftransporte), Töndury (Energiefragen) und Sieber (Teilbericht Arbeitsgruppe III) berücksichtigt worden; ferner sind besondere Berichte von Dr. E. W. Imfeld, Präsident der Genossenschaft Schweizerischer Kohlenhandels-Importeure (feste Brennstoffe), von Dr. H. Maurer, Direktor der Schweiz. Erdöl-Vereinigung (flüssige Brennstoffe), von A. Poget, Direktor der Unichar AG (Brennstoffverbrauch), von Prof. D. Genton, Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne (generelle Verkehrsprobleme) und vom Eidg. Amt für Wasserwirtschaft (Schifftransport von Kohle, Brot- und Futtermittel und übrige Güter) erbeten und hier verwertet worden. Eine wertvolle Ergänzung über Verkehrsprobleme erfolgte durch Dr. C. Kaspar, Privatdozent für Verkehrswissenschaft an der Hochschule für Wirtschafts- und Sozialwissenschaft in St. Gallen. Weitere benützte Berichte und Gutachten sind jeweils im Text oder im Literaturverzeichnis vermerkt.

Arbeitsgruppe IV (Schifffahrt und Hafenanlagen)

Den Teilbericht dieser Gruppe verfasste das Kommissionsmitglied Wanner auf Grund seiner reichen praktischen Kenntnisse als Reeder und basierend auf die von der Ar-

beitsgruppe IV anfangs 1963 organisierten ausführlichen Vorträge von Ing. C. Hauri (Hochrheinprojekt 1961) und von Dir. Dr. M. Oesterhaus (Aareprojekt), sowie die Mitteilung Nr. 44 des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft: «Die Schiffbarmachung des Hochrheins — Projekt 1961», die im Juni 1964 gleichzeitig in der Schweiz und in Deutschland der Öffentlichkeit übergeben wurde. Mitverwendet wurden sodann die von der Neckar AG in verdankenswerter Weise zusammengestellten detaillierten Unterlagen über Schifffahrt, Häfen und Umschlagstellen der Neckarwasserstrasse und die reichlich vorhandene Literatur.

Arbeitsgruppe V (Gesetzgebung)

Diese Arbeitsgruppe hatte sich mit gesetzgeberischen Belangen zu befassen. Im Vordergrund standen im Sinne der

Auftragserteilung die mit dem Gewässerschutz im Zusammenhang stehenden Rechtsfragen. Der Stand der internationalen, eidgenössischen und kantonalen Gewässerschutzgesetzgebung wurde überprüft, und es wurden Vorschläge für notwendige Ergänzungen der bestehenden Rechtsvorschriften gemacht. Die Ergebnisse sind am Schluss des Abschnittes 7 als letztes Kapitel zusammengefasst.

Die Ergebnisse der rechtlichen Betrachtungen des Abschnittes 5 (Wasserstrassenprojekte und Hafenanlagen) wurden in Kapitel 5.8 zusammenfassend dargelegt.

Bei den übrigen Abschnitten wurde auf eine Beurteilung der Rechtsfragen verzichtet, da einige davon ihrer Natur wegen zu keinen rechtlichen Erörterungen Anlass geben und bei andern die rechtliche Behandlung eingehende Fachstudien erfordert und den Rahmen der uns gestellten Aufgabe weit überschritten hätte.

2. Zukunftsbild der Wirtschaftsentwicklung, Industrialisierung und Energiewirtschaft

Dieser Abschnitt basiert — mit Ausnahme des Kapitels 2.3 — auf dem Gutachten VLP an SWV, das vor allem die Studien des Volkswirtschafters Dr. A. Bellwald (Saas-Fee) umfasst, und dem wir die uns wichtig erscheinenden Teile im allgemeinen stark gekürzt entnommen haben, unabhängig davon, ob wir damit einverstanden oder anderer Auffassung sind.

DK 338+620.9

2.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN ZUR WIRTSCHAFTSENTWICKLUNG

Problemstellung und ihre Besonderheiten

Der Oekonom hatte im Gutachten VLP die Fragen zu beantworten, wie Bevölkerung und Bodennutzung bis zum Zeitpunkt T, da die Schweiz 10 Mio Einwohner haben wird, durch die Wirtschaftsentwicklung beeinflusst werden. Es war daher zu untersuchen, wieviele Einwohner bei einem gewissen Zustand in der Landwirtschaft, in der Industrie und in den Dienstleistungen beschäftigt sein werden, wie sich diese drei Wirtschaftssektoren und ihre Beschäftigten regional verteilen und was für einen Einfluss sie auf die Bodennutzung ausüben.

Es musste dann die Frage nach dem Einfluss der Schifffahrt auf die Gesamtwirtschaft und nach ihrer Bedeutung für die einzelnen Teile unserer Volkswirtschaft beantwortet werden. In den Regionen wurde untersucht, welchen Einfluss die Schifffahrt auf die regionalen Standortverhältnisse ausübt und wie sich eine veränderte Standortqualität auf die Bevölkerungszahl und die Bodennutzung bis zum Zeitpunkt T auswirkt.

Prognosen und Methoden

In einem einleitenden Abschnitt legten die Gutachter einige Grundgedanken und methodische Grundsätze dar. Die Fragestellung machte eine mit aller Problematik behaftete langfristige Prognose des weltweiten, schweizerischen und regionalen Entwicklungsprozesses, d. h. Einsichten in die Zusammenhänge, Triebkräfte und Auswirkungen der zukünftigen wirtschaftlichen und demographischen Entwicklungstendenzen nötig. Hierher gehört zunächst einmal die Bevölkerungsentwicklung. Diese bestimmt den Bestand in den erwerbsfähigen Altersklassen zwischen 15 und 65 Jahren und gibt damit ein wichtiges Indiz für die Grösse des Arbeitspotentials, den wichtigsten Einsatzfaktor im Produktionsprozess. Als weitere Faktoren sind zu nennen: der technische Fortschritt, die im Mittelpunkt der Wachstumstheorie stehende Kapital-

bildung, der Aussenhandel und schliesslich als wesentliche Triebkraft des wirtschaftlichen Wachstumsprozesses der Strukturfaktor. Ein sehr grosser Teil der in der Vergangenheit erzielten Produktivitätssteigerung ist der Wanderung von Arbeitskräften aus weniger produktiven in produktivere Wirtschaftszweige zuzuschreiben. **Hervorzuheben ist dabei die Wanderung von der Landwirtschaft in die Industrie.**

Für die Untersuchungen VLP schien ein Vorgehen vom grösseren Raum hinunter zur Region am geeignetsten zu sein. Die Gutachter waren dabei der Ansicht, dass der Bestimmungsfaktor des übergeordneten Raumes von ungleicher grösserer Bedeutung ist als Einflüsse, die von der Region selbst oder einer der Zwischenstufen ausgehen.

Die Landwirtschaft wird — gemessen an ihrer Beschäftigtenzahl — im Zeitpunkt T gegenüber den andern Wirtschaftssektoren ganz in den Hintergrund treten. Das anteilmässige Ansteigen der Beschäftigten im Dienstleistungssektor entwickelt kleinere regionale Streuungen und ist auch sonst leichter zu schätzen. Das Gutachten VLP befasst sich darum innerhalb dieser Arbeitsnachfrage vor allem mit der Industrie.

Die Arbeitsplatzstruktur bildet die Grundlage für die Schätzung der Tendenz in der Arbeitsplatzentwicklung. Es wurde auch untersucht, inwieweit die Standortverhältnisse der Region den aktuellen Entwicklungsprozess beschleunigend oder dämpfend beeinflussen und in Zukunft zu Strukturveränderungen beitragen können.

Wegen der erheblichen Zeitspanne der Prognose war man gezwungen, jede kurzfristige Betrachtung auszuschliessen, sich also nicht vom raschen Wechsel momentaner Ereignisse ablenken zu lassen. Es wurden nur die längerwährenden Tendenzen im Auge behalten.

Es ging vor allem um qualitative Erwägungen, mit Aufzeigen der ungefähren Tendenzen, da quantitative sich auf so lange Sicht nicht erfassen lassen.

Wachstumstheoretische und weltwirtschaftliche Tendenzen

In der politischen Ökonomie wird heute von einer neuen Etappe der industriellen Revolution gesprochen. Dabei handelt es sich um die Entwicklungen auf den Gebieten der Automation, elektronischen Rechenmaschinen, Kunststoffe, Kernspaltung und Atomenergie. Stichwortartig wird ihr Zusammenhang in dieser Untersuchung dargestellt.

Automation

Mit diesem Begriff wird eine Form oder Stufe innerhalb der Rationalisierung bezeichnet, und sie ist damit gleichrangig der Mechanisierung, jedoch nur auf verschiedenen Stufen. Aus verschiedenen Erhebungen geht hervor, dass es sich beim derzeitigen Stand der Automatisierung um eine typische Uebergangssituation handelt. Schätzungen gehen dahin, dass heute schon 40% der industriellen Produktion der Automation zugänglich wären.

Die heutige Automatisierung bildet jedoch nur einen kleinen Teil der laufenden Rationalisierung. Viel gewaltiger ist die fortschreitende Mechanisierung, denn es gibt noch ausserordentlich viel Handarbeit, die durch Maschinenarbeit ersetzt werden kann.

Es zeigt sich aber, dass es nur kapitalintensive Industriezweige sind, in denen eine Vollautomation der Fertigung als erreichbar gilt. Das Ziel ist heute nicht mehr die Vollautomatisierung, die sowieso nur für Grossbetriebe möglich wäre, sondern eine schrittweise Automation auch in den Mittel- und Kleinbetrieben. Diese Art der Rationalisierung wird nur sehr langsam vor sich gehen. Im Bereich des Technischen ist die Automation ein evolutionärer Prozess. Das Tempo der Automatisierung wird im wesentlichen vom relativen Knappheitsgrad an Arbeitnehmern und Kapital und den Absatzmöglichkeiten bestimmt. Das Ausmass der Automation wird von Land zu Land verschieden sein.

Die Automation führt zu einer Veränderung des Kapitaleinsatzes, d. h. der Grad der Kapitalintensität (Relation Kapital zur Arbeit) wird erhöht. Ferner wird die Zeitspanne, in der Investitionsmittel technisch und ökonomisch veralten, immer kürzer. Dadurch werden hohe Ersatzinvestitionen nötig.

Auch ist mit gewissen Strukturveränderungen innerhalb der Unternehmen und innerhalb der Branchen und mit einer Spezialisierung, Sortimentbereinigung und Normierung zu rechnen. Wenn es dann vorerst zur kleinen Automation kommt, wird dies zu einer weiteren Arbeitsteilung und Zusammenarbeit von Gross- und Kleinbetrieben führen, allerdings mit entsprechend höherer Transportnachfrage.

Zu den schwierigen Problemen, die als Folge der Automation auftreten können, gehört die Frage, wie in Zukunft angesichts des wachsenden Güterangebotes der Verbrauch gesteigert und kontinuierlich gehalten werden kann. Partielle Absatzschwierigkeiten als Folge der Automation sind in Amerika schon zu beobachten. Hier und in der Frage, ob bei zunehmender Automation die Krisenfestigkeit einer Volkswirtschaft zu- oder abnehme, gehen die Ansichten bis zur Vertretung des Gegenteils auseinander. Zur Arbeitslosigkeit hat die Automation in der Regel nicht geführt, obwohl unbestritten ist, dass mit der Automatisierung im betreffenden Produktionsabschnitt in der Mehrzahl der Fälle Personal eingespart wird. Mit der

Automatisierung steigt der Anteil der Arbeitsvorbereitung und -kontrolle. Stark angewachsen wird auch der Arbeitsanteil für Planung, Konstruktion usw.

Kernspaltung — Atomenergie

1942 wurde der erste Reaktor der Welt in den USA gebaut. 1945 fiel eine Atombombe auf Hiroshima und 1956 konnte ein englischer Reaktor (Calder Hall) erstmals elektrische Energie an das öffentliche Versorgungsnetz abgeben.

Die Kernspaltung hat uns in erster Linie ein neues Produktionsverfahren in der Energieerzeugung gebracht. Die Elektrizitätserzeugung aus Kernspaltung wird — auf lange Sicht betrachtet — sogar in unserem wasserkraftreichen Land dominierend sein.

Mit der Entwicklung der Kerntechnik wächst ein neuer Industriezweig heran, der in Zukunft eine grosse Bedeutung erlangen wird. Der hohe finanzielle Aufwand für die Entwicklung der benötigten Materialien und Geräte kann nur von leistungsfähigen und finanzkräftigen Grossunternehmen getragen werden, und selbst diese sind untereinander weitgehend auf eine nationale und internationale Zusammenarbeit angewiesen.

Kunststoffe

Die wachsende Bedeutung der Kunststoffe wird am eindrücklichsten durch die sprunghaft ansteigenden Produktions- und Verbrauchszahlen gezeigt. **Es ist ein neuer Rohstoff, der so vielseitig ist, dass von praktisch unbegrenzten Anwendungsmöglichkeiten gesprochen werden kann.**

Die Bedeutung der Kunststoffe als Rohstoffe sehen die Gutachter in einem günstigen Massenwerkstoff, einem Rohstoff, der dem Verwendungszweck angepasst werden kann und in Zukunft — wie die Kernenergie — überall zu produzieren sein wird. Die Konkurrenz des neuen Werkstoffes hat natürliche Werkstoffe zum Teil ersetzt, zum Teil ergänzt und zum Teil überhaupt neue Möglichkeiten erschlossen. Eine Einschränkung in der noch rascheren Ausbreitung der Kunststoffe erfolgt von der Kostenseite her.

Petrochemie

In engem Zusammenhang mit den Kunststoffen steht die Petrochemie. Es ist die Industrie mit dem raschesten Aufstieg seit dem zweiten Weltkrieg. Man schätzt, dass die Petrochemie rund 80 000 Werkstoffe produziert, die wiederum zu 500 000 Handelsartikeln verarbeitet werden.

Die petrochemische Industrie ist als Nebenzweig der Mineralölindustrie entstanden. Sie steht in engem betriebswirtschaftlichem Zusammenhang mit der Oelraffinerie. In den USA fallen 60% der chemischen Produktion auf petrochemische Produkte, in Europa ca. 40%. Der petrochemische Anteil steigt ununterbrochen an. Aber nur etwa 5% des Erdölverbrauches auf der Welt entfallen auf die Petrochemie, ca. 90% gehen in die Energieerzeugung.

Bei der Petrochemie handelt es sich um eine Industrie mit grossen Expansionschancen und ausserordentlichen Wirkungen auf alle Bereiche der zukünftigen Wirtschaft.

Wirkungen auf den industriellen Standort

Die schon durch die standortungebundene Elektrizitätsversorgung ermöglichte Streuung bzw. Dezentralisation der Industrie wird durch die Automation noch

verstärkt. Die Kernspaltung ermöglicht im Rahmen der Sicherheitsbedingungen ebenfalls eine standortungebundene Energieerzeugung.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die ubiquitäre, d. h. standortungebundene Kernenergieverwendung sowie die geplanten Erdöl- und Erdgasleitungen, weil sie zu den Verbrauchsschwerpunkten führen, eine Standortveränderung vorwiegend in Richtung Absatzmarkt oder Rohstofflager zeigen. Trotz Automation und Kunststoffen bleibt die Dezentralisierung der Industrie weiterhin möglich.

Weltwirtschaftliche Tendenzen

Es besteht eine weltweite gegenseitige Abhängigkeit aller Volkswirtschaften und der einzelnen Wirtschaftsunternehmen innerhalb dieser Volkswirtschaften. Die einzelnen Regionen sind in ihrer Wirtschaftsgestaltung nicht mehr unabhängig.

Die heutige Weltwirtschaft ist sodann gekennzeichnet durch den Drang zur Steigerung der Produktion. Diese dynamische Einstellung lässt die Produktionskapazität schneller wachsen als den Absatzmarkt. Die Folgen werden Anpassungsschwierigkeiten und Ueberkapazitäten sein.

Ein weiteres Charakteristikum der Weltwirtschaft ist die heute in allen Ländern der Erde zu beobachtende Bewegung zur Bildung von grossen gemeinsamen Marktgebieten, z. B. EWG, EFTA, COMECON, Afrika, Südamerika. Ferner zeichnet sich eine Verbindung der grossen Märkte zu Komplexen ab wie: USA, Kanada, Westeuropa, Japan oder alle Entwicklungsländer zusammen; innerhalb diesen wird etwa Südostasien mit Indien und dem Nahen Osten einen Markt bilden usw. Schliesslich ist eine Tendenz zur immer engeren Verbindung der grossen Märkte feststellbar. Ziel dieser Entwicklung ist ein Weltmarkt.

Allgemein wird die gegenseitige wirtschaftliche Abhängigkeit der Länder immer grösser, und die Wirtschaftspolitik der einzelnen Länder verlangt nach einer Koordinierung.

Schweizerische Entwicklungstendenzen

Aussenwirtschaft

Die wirtschaftspolitische Lage der Schweiz ist — ganz allgemein gesehen — innerhalb der Industrieregionen und Agglomerationsräume Europas als günstig zu bezeichnen. Die am weitesten entwickelten Regionen der EWG, der Raum mit der stärksten wirtschaftlichen Aktivität liegt zu beiden Seiten des Rhein-Rhonetales in nord-südlicher Richtung und erstreckt sich von den Niederlanden bis nach Norditalien. Die Randgebiete haben dagegen einen relativ niedrigen Entwicklungsstand, der — von standortbedingten Ausnahmen abgesehen — mit der Entfernung von diesem Raum abnimmt. Aus der Skizze «Schwerpunktbildung in Westeuropa» (Fig. 1) ist ersichtlich, dass die Schweiz umgeben ist von diesen aktiven Räumen. Zwischen diesen Regionen bestehen wesentliche Verkehrsverbindungen, und die gegenseitigen Handelsbeziehungen werden immer intensiver.

Die Schweiz war schon vor den Integrationsbestrebungen der jüngsten Zeit weltverbunden. Das geht daraus hervor, dass gut ein Drittel unseres Sozialproduktes direkt oder indirekt aus den Aussenhandelsbeziehungen stammt. Die Entwicklung in Richtung grosser Wirtschaftsräume eröffnet für die Schweiz in der Warenausfuhr und auch auf dem Gebiet der Massenproduktion günstige Möglichkeiten, sofern sich für sie im Welt- und Europamarkt befriedigende Verhältnisse erzielen lassen.

Bevölkerungsentwicklung

Die Schweiz weist heute einen beträchtlichen Bevölkerungszuwachs auf (siehe auch Tabelle VLP 1 und Fig. 2). Der Zuwachs von 1950 bis 1960 besteht aber zur Hälfte aus Wandererwerb. Ende August 1963 hatten die ausländischen Arbeitskräfte den alarmierend hohen Bestand von 690 000 erreicht. Sofern der Anstieg der ausländischen Arbeiterzahl zum Stillstand kommt, oder gar — wie es den Anschein hat — eine Rückbildung eintritt, wird auf längere Sicht eine Verlangsamung des Bevölkerungszuwachses zu erwarten sein.

Der Zuwachs des sogenannten aktiven Bevölkerungsanteils (15–65jährige) geht bei den Schweizer Einwohnern zurück. Die Ausdehnung dieses Teils erfolgt durch die Wanderungen, weil fast nur erwerbstätige Arbeitskräfte einwandern. Die Gesamtbeschäftigtenzahl stieg zwischen 1947 und 1960 um 1,9 % im Jahr. Der Zuwachs bestand zu 40 % aus der natürlichen Zunahme der einheimischen erwerbstätigen Bevölkerung, zu 10 % durch Erhöhung der Erwerbsquote, zu 50 % durch Einwanderung ausländischer Arbeitskräfte. Der Anteil der schweizerischen Erwerbstätigen geht aber zurück, weil die sogenannte Ausbildungsquote ständig zunimmt. Die Zahl der Jugendlichen, welche — obwohl sie das erwerbsfähige Alter erreicht haben — noch keinen Beruf ergreifen, sondern sich weiter ausbilden, ist gross. Diese Ausbildungsquote muss in Zukunft noch grösser werden, denn dies ist zur Steigerung des technischen Fortschritts und damit des wirtschaftlichen Wachstums notwendig. Eine immer grösser werdende Zahl an Arbeitskräften benötigt auch der Ersatzbedarf an Beschäftigten, welche durch Tod, Alter, Invalidität aus dem Arbeitsprozess ausscheiden und durch andere ersetzt werden müssen. Um 1930 herum betrug dieser Ersatzbedarf jährlich 2 % des Gesamtbestandes, heute liegt er bei etwas über 3 % und wird bis 1970 auf 4 % ansteigen.

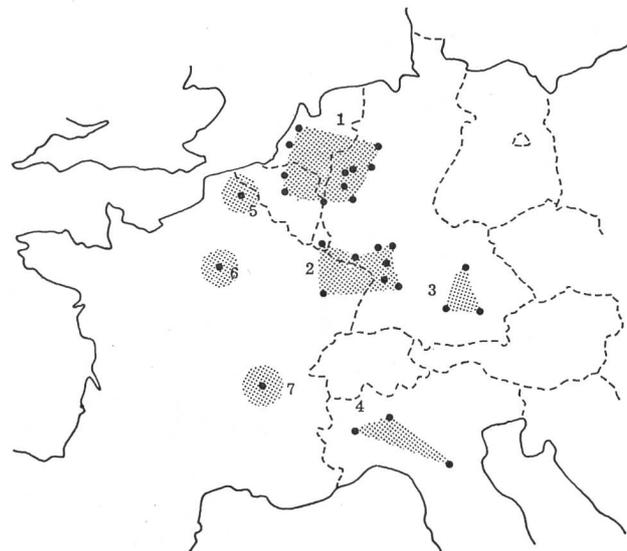


Fig. 1 Schwerpunktbildung in Westeuropa

- 1 Raum Amsterdam—Rotterdam—Antwerpen—Brüssel—Lüttich—Köln—Dortmund—Münster
 - 2 Raum Luxemburg—Nancy—Strassburg—Stuttgart—Frankfurt—Saarbrücken
 - 3 Dreieck Augsburg—München—Nürnberg
 - 4 Dreieck Turin—Bologna—Mailand
 - 5 Zentrum Lille
 - 6 Zentrum Paris
 - 7 Zentrum Lyon
- (aus: Gutachten VLP an SWV)

BEVÖLKERUNGSBEWEGUNG IN DEN KANTONEN 1941-1950, 1950-1960
Geburtenüberschuss und Wanderungsgewinn

G = Geburtenüberschuss
W = Wanderungsgewinn

Tabelle VLP 1

Kantone	Einwohner 1941	Zunahmen 1941/50		Einwohner 1950	Zunahmen 1950/60		Einwohner 1960	Zunahme in % zu E. vorh.			
		G	W		G	W		1941/50		1950/60	
Zürich	674 505	42 624	59 873	777 002	57 668	117 634	952 304	6,3	8,8	7,4	15,1
Bern	728 916	63 153	9 874	801 943	66 854	20 726	889 523	8,6	1,3	8,3	2,6
Luzern	206 608	21 636	- 4 995	223 249	28 036	2 161	253 446	10,5	- 2,4	12,5	1,0
Uri	27 302	3 924	- 2 670	28 556	4 552	- 1 087	32 021	14,2	- 9,7	16,0	- 3,8
Schwyz	66 555	6 660	- 2 133	71 082	8 426	- 1 460	78 048	10,0	- 3,2	11,9	- 2,1
Obwalden	20 340	2 628	- 843	22 125	2 830	- 1 820	23 135	13,0	- 4,1	12,8	- 1,2
Nidwalden	17 248	2 790	- 749	19 289	3 040	- 241	22 188	16,0	- 4,3	15,7	- 1,2
Glarus	34 771	2 466	426	37 663	2 722	- 237	40 148	7,1	1,2	7,2	- 0,6
Zug	36 643	3 618	1 978	42 239	5 447	4 803	52 489	9,9	5,4	12,9	11,4
Fribourg	152 053	16 164	- 9 522	158 695	14 667	- 14 168	159 194	10,6	- 6,3	9,2	- 8,9
Solothurn	154 944	16 857	- 1 293	170 508	20 514	9 794	200 816	10,9	- 0,8	12,0	5,8
Basel-Stadt	169 961	6 516	20 021	196 498	8 537	20 553	225 588	3,8	11,8	4,3	10,4
Basel-Land	94 459	7 020	6 070	107 549	13 080	27 653	148 282	7,4	6,4	12,3	25,7
Schaffhausen	53 772	4 248	- 505	57 515	4 046	4 420	65 981	7,9	- 0,9	7,0	7,6
Appenzell ARh	44 756	900	2 282	47 938	868	114	48 920	2,0	5,1	2,4	1,8
Appenzell IRh	13 383	704	- 660	13 427	838	- 1 322	12 943	5,2	5,1	6,2	- 9,8
St. Gallen	286 201	23 031	- 126	309 106	28 682	1 701	339 489	8,0	- 0,0	9,3	0,5
Graubünden	128 247	11 493	- 2 640	137 100	11 939	- 1 581	147 458	9,0	- 0,2	8,7	- 0,1
Aargau	270 463	26 772	3 547	300 782	36 414	23 744	360 940	9,9	1,3	12,0	7,7
Thurgau	138 122	10 593	1 023	149 738	13 005	3 677	166 420	7,7	0,7	8,7	2,4
Tessin	161 882	6 111	7 062	175 055	4 382	16 129	195 566	3,8	4,4	2,5	9,2
Vaud	343 398	13 572	20 615	377 585	10 858	41 069	429 512	3,9	6,0	2,8	10,9
Valais	148 319	17 928	- 7 069	159 178	19 730	- 1 125	177 783	12,1	- 4,8	12,4	- 0,7
Neuchâtel	117 900	3 051	7 201	128 152	4 442	15 039	147 633	2,6	6,1	3,5	11,7
Genève	174 855	0	28 063	202 918	2 648	53 668	259 234	0,0	16,0	1,3	26,4
Schweiz	4 265 703	314 459	134 830	4 714 992	374 225	339 844	5 429 061	7,4	3,1	7,9	7,2

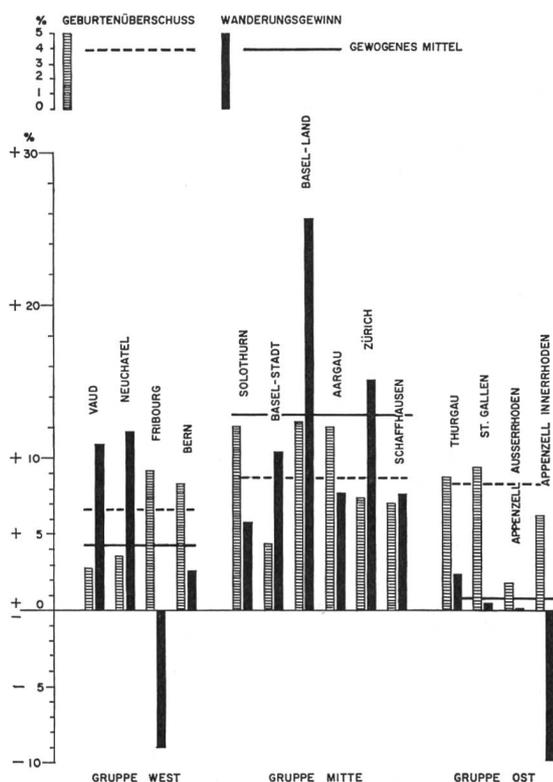


Fig. 2 Geburtenüberschuss und Wanderungsgewinn 1950-1960, in % zur Wohnbevölkerung, nach Kantonen (Plan VLP 2)

Ein relativ ungewisser Faktor ist auch die Beteiligung der verheirateten Frauen im statistisch als Erwerb bezeichneten Wirtschaftsprozess. Aus verschiedenen Gründen ist eher damit zu rechnen, dass der Anteil der verheirateten Frauen an den Erwerbstätigen rückläufige Tendenz haben wird. In gleicher Richtung wirkt die allgemeine Wohlfahrtssteigerung. Zu bemerken ist auch, dass die Ausbildungsquote der weiblichen Einwohner in der Schweiz steigen wird.

Diese Ergebnisse führen zur Prognose, dass der Trend der teilweise heute noch feststellbaren Steigerung der Erwerbsquote schon bald zu sinken anfangen wird. Das Tempo der Senkung wird vom Ausmass des Zuzuges ausländischer Arbeitskräfte abhängen. **Für den Zeitpunkt T wurde in der gesamten Schweiz ein Anteil von 40 bis 43 % Erwerbstätigen an der Gesamtbevölkerung angenommen.** Die allgemeine Nivellierung solcher Daten in der Schweiz führt dazu, dass in diesem Zeitpunkt die Unterschiede von Region zu Region — bedingt durch verschiedene wirtschaftliche, soziale und gesellschaftliche regionale Strukturen — nicht mehr gross sein werden.

Kapitalmarkt

Langfristig gesehen beurteilen die Experten den zukünftigen Kapitalmarkt als günstig und eine Beeinträchtigung des wirtschaftlichen Wachstums durch ihn als gering.

Die Schweiz wird also gute Wachstumschancen für Wirtschaftszweige und Industriebranchen mit hohem Kapitalbedarf in Entwicklung und Produktion bieten.

Technischer Fortschritt

Das ausgeprägteste Ziel heutiger Wachstumspolitik besteht darin, das Erfahrungs-, Erkenntnis- und Bildungspotential der Volkswirtschaft durch Erweiterung des Wissens und Könnens auf allen Stufen des Produktions- und Verteilungsprozesses zu vermehren. Die Nachwuchsförderung gehört seit einiger Zeit in der Schweiz zur politischen Tagesaktualität. Auch die Industrie widmet sich immer intensiver langfristiger industrieller Forschung, welche die Brücke zwischen Grundlagenforschung an den Hochschulen und Entwicklungsarbeiten der Unternehmen schlägt. Zur Förderung des technischen Fortschrittes gehört auch, dass der gegenwärtige «Bestand» an Fähigkeit zur Qualitätsarbeit gehalten und verbessert, insbesondere so rationell wie möglich eingesetzt wird. Die Aussichten für die Zukunft werden hier günstig beurteilt.

Die Schweiz hat also gute Entwicklungschancen im Bereiche jener industriellen Produktion und Dienstleistung, in der ein grosser Anteil an Erfahrung, Forschung und Entwicklung sowie Qualitätsarbeit enthalten ist.

Auf Grund ihrer Untersuchungen kommen die Gutachter zu folgenden Schlüssen:

- Die Kernspaltung und Atomtechnik eröffnen unserer Industrie ein weites neues Betätigungsfeld, das in arbeitsintensiver Produktion sehr interessante Möglichkeiten bietet.
- Elektrische Gross- und Kleinindustrie, Maschinen- und Apparatebau, Uhrenindustrie, Kunststoff- und Investitionsgüterindustrie sind in ihrer Entwicklung als günstig zu beurteilen, vor allem für spezialisierte, kapital-, qualitätsarbeits-, forschungs- und erfahrungsintensive Einzelanfertigung.
- Eher stagnierende Industrien, wie beispielsweise die Textilindustrie, haben grosse Umstellungsmöglichkeiten.

Was die Berufstätigen in den drei Wirtschaftssektoren angeht, so haben die Gutachter die schweizerische Entwicklung wie folgt angenommen:

Der I. Sektor – Beschäftigte in der Landwirtschaft – wird weiterhin, wenn auch allmählich langsamer, abnehmen. Gemäss Prognose der Begutachter wird im Zeitpunkt T noch ein Anteil von 2% der Beschäftigten in der Landwirtschaft tätig sein, wobei der Teil der Schweiz, der nicht im Einflussgebiet der Schifffahrt liegt, eher die Tendenz zu einem kleineren Anteil hat. Im Verhältnis zu den beiden anderen Sektoren ist die Landwirtschaft leichter zu prognostizieren.

Als nächstes wurde der Sektor III – Dienstleistungen – prognostiziert (Fig. 3). Hier ist die Tendenz festzustellen, alle Bevölkerungsgruppen und Regionen durch private und öffentliche Dienste gleichmässig zu versorgen. Dies hat eine allgemeine prozentuale Zunahme der Zahl der Beschäftigten im tertiären Sektor zur Folge. (Siehe auch Fig. 6, 7 und 13, d. h. Pläne VLP 6, 7 und 12).

Die Prognose des II. Sektors – Industrie und Handwerk – ergibt sich aus der allgemeinen Entwicklung. Diese wird durch die Tendenzen, wie sie bei den Dienstleistungen dargelegt wurden, modifiziert. Die Produktivitätsentwicklung wird auf lange Sicht eine etwas schwächere Zunahme erfahren. Hier sei immerhin daran erinnert, dass Urproduktion sowie produzierende und verarbeitende Industrie und Gewerbe uns den materiellen Reichtum verschaffen und uns vermehrte Dienstleistungen erst ermöglichen.

Hinsichtlich der allgemeinen regionalen Tendenzen folgern die Gutachter, dass der langfristige Wachstumsprozess nicht zu einer gleichmässigen Expansion aller Wirtschaftsteile führt.

Einfluss der Kantone

Was den Einfluss der Kantone angeht, so erachten die Gutachter VLP die finanzielle Situation für die wirtschaftliche Entwicklung eines Kantons als sehr bedeutungsvoll. Die Finanzkraft der Kantone ist aus der Abstufung der Bundesbeiträge ersichtlich. Für die Jahre 1964 und 1965 gelten folgende Kantone als finanzstark: Zürich, Nidwalden, Glarus, Zug, Solothurn, Basel-Stadt, Basel-Land, Aargau, Neuenburg, Genf und Schaffhausen (neu), als mittelstark: Bern, Luzern, Ausserrhoden, St. Gallen, Thurgau, Waadt und Tessin (neu), als finanzschwach: Uri, Schwyz, Obwalden, Freiburg, Inner- rhoden, Graubünden und Wallis.

Es ergibt sich, dass die Regionen in den Kantonen Zürich, Aargau, Basel-Stadt, Basel-Land und Solothurn von der kantonalen sowie finanziellen Seite und von übergeordneten Gesichtspunkten her, wie sie in den kantonalen Daten enthalten sind, im Verhältnis zur ganzen Schweiz insofern die besten Entwicklungschancen für die Zukunft besitzen, als u. a. entsprechende Investitionen in die Infrastruktur (Strassen, Wasserversorgung, Schulen usw.) besser vorgenommen werden können.

Einen entscheidenden Einfluss, der seit jeher bedeutende Wirkungen im Industrialisierungsprozess oder im strukturellen Wandel innerhalb der Industrie zeigte, bildet die gezielte Wirtschaftspolitik der Kantone in Richtung auf eine vermehrte Industrialisierung. Das Arsenal der Massnahmen ist vielseitig, das Entscheidende ist der Wille des Kantons, die Industrialisierung zu fördern.

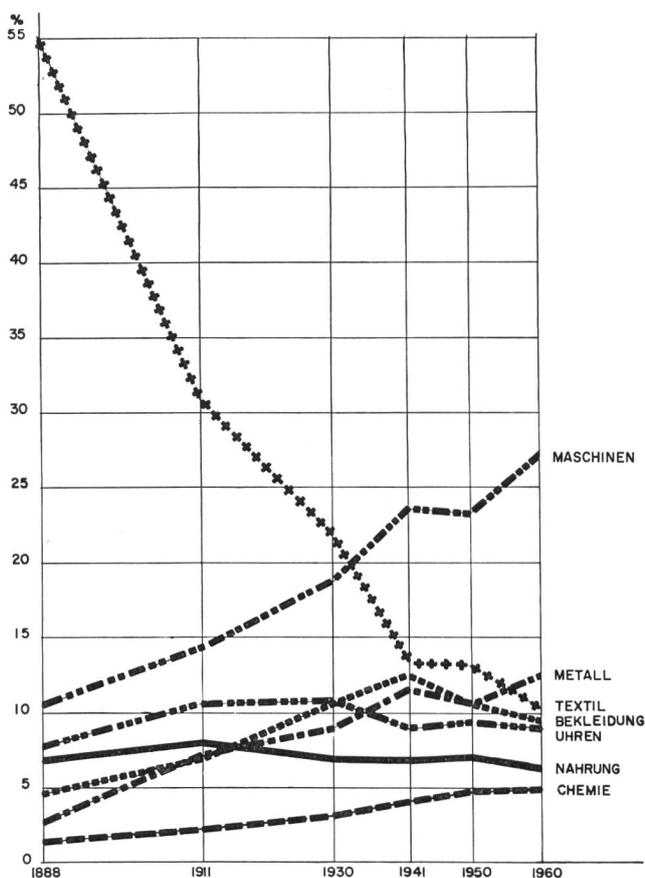


Fig. 6 Entwicklung der Industrie 1888–1960. Anteile der wichtigsten Industriegruppen an der Gesamtzahl der vom Fabrikgesetz erfassten Beschäftigten (Plan VLP 6)

Regionale Standortfaktoren

Lage

Für den Personen- und Güterverkehr steht ein gut ausgebautes Eisenbahn- und Strassennetz zur Verfügung. **Innerhalb der Verkehrsgunst messen die Gutachter VLP der Lage zu den Dienstleistungszentren eine wesentlich grössere Bedeutung bei als den Transportkosten.** In der Tendenz werde sich dieser Bedeutungsunterschied noch verstärken.

Arbeitskräfte

Personalknappheit ist besonders bei qualifizierten Arbeitskräften ein gesamtschweizerisches Problem, gilt also auch für jede unserer Regionen. Es bestehen jedoch Unterschiede im Grade der Knappheit, für die sich auch Tendenzen festlegen lassen.

Neben den natürlichen Faktoren der Bevölkerungsvermehrung, die von Region zu Region heute noch beträchtliche Unterschiede aufweisen, sind die Wirtschaftsstruktur der Region, der allgemeine Fremdarbeiterbestand und die Pendlerwanderungen aufschlussreich für den Grad der Knappheit.

Die Arbeitskosten haben als Standortfaktor eine unterschiedliche Bedeutung, im allgemeinen ist jedoch die schweizerische Industrie arbeitsintensiv. In dieser Hinsicht ist zu beachten, dass die durchschnittlichen Stundenverdienste in der Schweiz von Region zu Region beträchtliche Unterschiede aufweisen; so schwanken die mittleren Stundenlöhne (Basis 1963) für gelernte und angelernte Arbeiter zwischen Fr. 4.61 (Basel-Stadt) und Fr. 3.70 (Appenzell A. Rh.).

KOPFQUOTE DER WEHRSTEUER NACH REGIONEN 1951 UND 1957

für natürliche und juristische Personen

Tabelle VLP 14

Regionen	1951			1957		
	nat. Pers. Fr./E.	jur. Pers. Fr./E.	total Fr./E.	nat. Pers. Fr./E.	jur. Pers. Fr./E.	total Fr./E.
Yverdon	22,40	5,20	27,60	26,00	10,20	36,20
Neuchâtel	42,60	41,25	83,85	53,10	20,10	73,20
Payerne	12,30	3,40	15,70	14,90	1,57	16,47
Avenches	7,55	1,40	8,95	11,05	2,70	13,75
Murten	21,45	2,28	23,73	26,95	5,90	32,85
Fribourg	26,15	12,25	38,45	24,19	34,41	58,60
Ins	14,45	2,20	16,65	16,80	3,20	20,00
Biel	56,85	26,30	83,15	69,25	54,15	123,40
Aarberg-Lyss	21,00	5,45	26,45	25,00	9,38	34,38
Bern	61,40	15,00	76,40	68,10	23,05	91,15
Burgdorf	31,42	5,10	36,52	40,60	9,28	49,88
Grenchen	59,55	29,55	89,10	74,10	119,35	193,45
Solothurn	42,62	15,04	57,66	51,65	27,22	78,87
Langenthal	49,00	11,58	60,58	53,70	12,28	65,98
Balsthal-Oens.	17,82	2,80	20,62	13,55	4,50	18,05
Oltén	37,55	20,35	57,90	40,66	30,40	71,06
Zofingen	46,30	22,15	68,45	50,82	20,16	70,98
Aarau	52,20	20,70	72,90	52,23	39,05	91,28
Lenzburg	39,56	12,56	52,12	42,48	41,55	84,03
Wohlen	28,24	18,61	46,85	32,26	22,68	54,94
Brugg	41,74	27,27	69,01	46,16	52,33	98,49
Baden	40,53	28,18	68,71	48,50	63,60	112,10
Klingnau	19,05	2,80	21,85	21,15	10,12	31,27
Laufenburg	14,52	24,57	39,09	17,50	76,64	94,14
Frick	16,73	4,18	20,91	25,61	9,97	35,58
Rheinfelden	41,78	21,36	64,14	47,41	35,23	82,64
Liestal	54,50	66,50	121,00	69,50	25,30	94,80
Basel	85,00	126,80	211,80	104,40	75,30	179,70
Zürich	90,00	22,03	112,03	105,20	40,80	146,00
Zurzach	32,08	8,16	40,24	35,10	133,85	168,95
Bülach	22,30	3,88	26,18	24,60	4,40	29,00
Winterthur	53,06	29,18	82,24	57,10	25,00	82,10
Andelfingen	14,45	0,75	15,20	17,67	1,10	18,77
Schaffhausen	44,45	11,60	56,05	47,72	22,36	70,08
Stein	21,86	4,50	26,36	23,20	2,30	25,50
Steckborn	27,55	15,66	43,21	31,80	11,00	42,80
Frauenfeld	34,78	5,98	40,76	35,00	24,20	59,20
Kreuzlingen	32,54	5,96	38,50	41,50	8,10	49,60
Weinfelden	25,08	5,32	30,40	31,80	7,80	39,60
Bischofszell	23,40	3,70	27,10	32,50	6,00	38,50
Arbon-R'horn	32,08	7,66	39,74	45,50	14,00	59,50
Rorschach	28,50	18,60	47,10	31,80	24,20	56,00
St. Gallen	56,44	10,14	66,58	66,00	11,80	77,80
Uzwil-Flawil	33,72	8,56	42,28	43,20	8,10	51,30
Wil	24,30	5,35	29,65	27,20	6,40	33,60
St. Margrethen	26,55	10,05	36,60	36,50	10,30	46,80
Altstätten	14,95	4,50	19,45	18,60	8,60	27,20

Solche Zahlen allein sagen nicht viel aus über den Lebensstandard der Beschäftigten in den Regionen. Dazu müssten die Löhne mit den Lebenshaltungskosten, den Mietpreisen und den Steuern verglichen werden. Hier interessiert jedoch nur, welches Lohnniveau die einzelnen Regionen aufweisen. **Niedrige Löhne sind für die Industrie ein positiver Standortfaktor.**

Die Regionen mit dem niedrigsten Lohnniveau fallen mit den peripher gelegenen Regionen zusammen. Die Standorteigenschaften dieser Regionen werden sich für eine Industrie verbessern, je arbeitsintensiver die betreffende Branche ist, d. h. je grösser der Lohnkostenanteil an den Betriebsaufwendungen ist, also bei Industriegruppen

mit Lohnanteilen von 20% und mehr des gesamten Aufwandes. Bei diesen Betrieben fallen schon geringe Stundenlohndifferenzen zwischen den einzelnen Orten ins Gewicht. Natürlich kann nur eine gründliche Untersuchung zeigen, ob die Verringerung des betrieblichen Lohnfaktors an diesem Standort die Verteuerung aller anderen Faktoren aufwiegen kann.

Absatz- und Beschaffungsmärkte

Die Standortqualität einer Region ändert sich im allgemeinen je nachdem, ob die dortige Industrie ihre Ausgangsmaterialien auf regionalen, nationalen oder internationalen Märkten bezieht. Die Schweiz führt die meisten Ausgangs-

ERWERBSSTRUKTUR DER REGIONEN 1960
Berufstätige in den drei Wirtschaftssektoren

Tabelle VLP 17

Regionen	Einwohner	Berufstätige		Berufstätige in den drei Wirtschaftssektoren					
		Anteil in %	absolut	absolut			in %		
				I	II	III	I	II	III
Yverdon	29 823	46,7	13 950	1 714	7 044	5 192	12,3	50,5	37,2
Neuchâtel	64 062	46,8	30 025	1 516	15 299	13 210	5,1	50,9	44,0
Payerne	15 896	40,8	6 487	1 621	2 177	2 689	25,0	33,5	41,5
Avenches	6 069	41,4	2 508	986	912	610	39,4	36,3	24,3
Murten	13 472	42,7	5 769	1 787	2 230	1 752	30,9	38,7	30,4
Fribourg	48 976	42,0	20 558	1 837	8 573	10 148	9,0	41,7	49,3
Ins	8 570	43,5	3 734	1 154	1 121	1 459	31,0	30,5	39,5
Biel	97 045	48,2	46 775	2 327	28 758	15 690	5,0	61,4	33,6
Aarberg-Lyss	20 956	48,3	11 202	2 112	4 436	4 654	18,9	39,6	41,5
Bern	277 100	48,4	133 801	10 218	53 733	69 850	7,6	40,2	52,2
Burgdorf	34 503	42,5	14 685	2 520	7 478	4 687	17,2	51,0	31,8
Grenchen	27 909	47,0	13 112	938	9 600	2 574	7,1	73,2	19,7
Solothurn	74 929	45,5	34 179	2 086	21 989	10 104	5,9	64,5	29,6
Langenthal	31 843	44,1	14 156	1 238	8 813	4 105	8,7	62,3	29,0
Balsthal-Oens.	33 704	42,0	14 178	2 568	9 467	2 143	18,1	66,8	15,1
Olten	60 960	45,7	27 874	1 136	16 757	9 981	4,1	60,1	35,8
Zofingen	38 431	46,9	18 004	1 374	12 917	3 713	7,6	71,9	20,5
Aarau	65 887	48,0	32 245	1 855	19 805	10 585	5,7	61,5	32,8
Lenzburg	26 257	47,7	12 529	1 142	8 332	3 055	9,1	66,5	24,4
Wohlen	25 269	46,0	11 621	1 045	7 810	2 766	9,0	67,2	23,8
Brugg	20 993	44,5	9 323	896	5 216	3 211	9,6	56,0	34,4
Baden	74 597	48,6	36 256	2 016	24 754	9 486	5,5	68,3	26,2
Klingnau	10 813	44,6	4 821	660	2 993	1 168	13,7	62,1	24,2
Laufenburg	6 971	42,2	2 943	774	1 552	617	26,3	52,7	21,0
Frick	6 482	44,0	2 846	429	1 672	745	14,9	58,9	26,2
Rheinfelden	13 859	44,9	6 219	576	3 847	1 796	9,3	61,9	28,8
Liestal	33 926	46,9	15 904	1 174	10 084	4 646	7,4	63,3	29,3
Basel	327 571	48,0	160 777	2 476	77 287	81 014	1,5	48,1	50,4
Zürich	641 916	50,8	326 029	8 316	143 530	174 183	2,5	44,0	53,5
Zurzach	5 100	45,0	2 296	355	1 391	550	15,5	60,5	24,0
Bülach	37 979	46,0	17 450	3 178	9 871	4 401	18,2	56,6	25,2
Winterthur	121 790	46,4	56 427	4 540	32 690	19 197	8,0	58,0	34,0
Andelfingen	14 631	40,3	5 909	2 236	2 055	1 618	37,8	34,8	27,4
Schaffhausen	68 358	44,6	30 561	2 057	19 424	9 080	6,7	63,6	29,7
Stein	6 639	42,8	2 841	582	1 469	790	20,4	51,8	27,8
Steckborn	6 406	46,0	2 943	399	1 917	627	13,6	65,1	21,3
Frauenfeld	27 358	46,0	12 578	2 235	6 539	3 804	17,8	52,0	30,2
Kreuzlingen	24 775	46,9	11 605	1 650	6 358	3 597	14,2	54,8	31,0
Weinfelden	27 849	44,4	12 379	2 991	6 613	2 775	24,2	53,4	22,4
Bischofszell	9 706	44,9	4 349	938	2 334	1 077	21,6	53,6	24,8
Arbon-R'horn	43 784	48,2	20 585	2 220	13 149	5 216	10,8	63,9	25,3
Rorschach	28 474	46,5	13 228	667	8 842	3 719	5,4	66,5	28,1
St. Gallen	102 270	46,0	47 219	2 103	23 284	21 832	4,4	49,3	46,3
Uzwil-Flawil	26 236	45,5	11 965	1 198	8 155	2 612	10,0	68,2	21,8
Wil	29 204	44,4	12 959	1 632	7 321	4 006	12,6	56,5	30,9
St. Margrethen	26 831	48,1	12 928	899	8 885	3 144	6,9	68,7	24,4
Altstätten	20 253	41,1	8 334	1 583	4 530	2 221	19,0	54,4	26,6
Regionen total	2 766 432	47,5	1 319 065	89 954	683 012	546 099	6,8	51,7	41,5

materialien aus dem Ausland ein. Auch hier sind die Wertigkeit, die Transportierbarkeit und die zu beschaffenden Mengen ausschlaggebend. Je hochwertiger ein Fabrikat, desto unwesentlicher ist der Standort für die Beschaffung von Rohstoffen und Halbfabrikaten. Für die Chemie sind internationale und nur wenige nationale Rohstoffmärkte von Bedeutung. Für Metall-, Maschinen-, Nahrungsmittel- und Textilindustrie spielen beide Märkte eine ungefähr gleich grosse Rolle, regionale Rohstoff- und Halbfabrikatenmärkte eine geringere. Regionale Märkte sind hingegen von Bedeutung für die Industrie der Steine und Erden und für das Gewerbe. Eine neue Orientierung kann die in starker Entwicklung befindliche Petrochemie bringen.

Allgemein nimmt die Lage der Absatzmärkte an Bedeutung ab, wenn die Exportorientierung steigt.

Absatzmärkte bleiben als Standortfaktoren natürlich wichtig für Industrien der Steine und Erden, der Nahrungsmittelproduktion, des Baugewerbes und der graphischen und ähnlicher Betriebe. Für diese Branchen spielen nationaler und regionaler Absatzmarkt eine grosse Rolle.

Steuern

Zu Beginn dieses Jahrhunderts spielten die Steuern als Standortfaktor nur eine sehr geringe Bedeutung.

Seither haben sich die durch Steuern zu deckenden Staatsausgaben vervielfacht und **die Steuern haben eine Bedeutung erlangt, die sie zu einem entscheidenden Standortfaktor werden liessen.** So erreichen die Transportkosten heute meist nur einen Teil der Steuerkosten einer Unternehmung. Dabei ist zu beachten, dass die Steuern eine Unternehmung als Kosten- und Gewinnsteuer belasten. Es handelt sich also nicht nur um einen Kostenfaktor — ja, es ist gerade die Gewinnsteuer, die in empfindlicher Weise den Reingewinn vermindert und als besonders «drückend» erscheint. (Siehe auch Tabellen VLP 14 und VLP 17 sowie Fig. 4 und 5, d. h. Pläne VLP 4 und VLP 5).

Energie

Mit Ausnahme der chemischen und metallurgischen Industrie fallen die Kosten für elektrische Energie heute gegenüber den anderen Standortfaktoren wenig ins Gewicht.

Finanzierungsverhältnisse

Auch die unterschiedliche Kapitalkraft der einzelnen Regionen spielt keine Rolle.

Industriebauland

Die Beschaffung von Industriebauland scheint immer mehr ein Standortfaktor zu werden, der die schlechte Standortgunst der peripher gelegenen und ländlichen Regionen aufhebt. Diese Regionen weisen gegenüber den grösseren Zentren und ihren unmittelbaren Randgebieten den Vorteil auf, leichter zu beschaffendes und billigeres Industriebauland zu haben.

Andere Faktoren

Nach der Theorie der Marktwirtschaft wird die Standortverteilung durch den Markt gelenkt. Der Ort der günstigsten Bedingungen zieht die Produktion zu sich heran. In Wirklichkeit beruht die Wahl des Standorts aber vielfach auf subjektiven Erwägungen, d. h. u. a., dass die meisten Standorte nicht allein nach rationalen Gesichtspunkten ausgewählt werden.

Bei der Beurteilung der Standortqualität des Untersuchungsraumes kann zusammenfassend gesagt werden, dass in allen Regionen des Einzugsgebietes von Aare und Hochrhein die Voraussetzungen zur Industrialisierung heute vorhanden sind.

Wenn heute die Wachstumschancen im Raume Winterthur—Zürich—Olten—Basel am ausgeprägtesten sind, so gilt dies für die Zukunft ebenso für den um Zug—Luzern—St. Gallen—Frauenfeld—Schaffhausen—Biel—Bern erweiterten Raum. Aber auch die wirtschaftliche Attraktionskraft der anderen Regionen hat die Tendenz, sich zu verbessern und einem schweizerischen Durchschnitt anzugleichen. Es kommt im wesentlichen darauf an, inwiefern es in der Zukunft gelingt, die Dezentralisationsmöglichkeiten — welche die technische Entwicklung in steigendem Masse bietet — zu nutzen. Wie die Erfahrung zeigt, sind in diesem Bereich die menschlichen Faktoren die ausschlaggebenden. Bedingung ist allerdings, dass auf eidgenössischer Ebene raumpolitische Zielsetzungen bestehen und wenigstens die Raumwirksamkeit der politischen Massnahmen erkannt wird.

2.3 ENERGIETRÄGER UND IHR MUTMASSLICHER EINSATZ IN DER ZUKUNFT

Allgemeine weltweite Entwicklungstendenzen

In den vorangehenden Kapiteln dieses Abschnitts wurden, basierend auf dem Gutachten VLP, allgemeine Bemerkungen zur Wirtschaftsentwicklung und die Tendenzen dieser Entwicklung behandelt. **Eng mit der wirtschaftlichen Entwicklung verknüpft, ja notwendige Voraussetzung hierfür, sind die verschiedenen Energieträger und ihr mutmasslicher Einsatz in der Zukunft.** Auch hier ist zu sagen, dass es äusserst schwierig und gewagt ist, für eine so ferne Zukunft, wie den bei allen unseren Untersuchungen definierten Zeitpunkt T — die Schweiz mit 10 Millionen Einwohnern —, Prognosen jeglicher Art zu stellen: möglicherweise werden in der Zeitspanne von 50 oder mehr Jahren uns heute noch völlig unbekannte Energieträger zum Einsatz gelangen. Es kann sich also auch hier nur um das Aufzeigen von Tendenzen aus der heutigen Sicht handeln, also mehr um qualitative als um quantitative Aussagen.

Ueber die heute erkennbare zukünftige Entwicklung der internationalen Energiewirtschaft ist festzustellen:

- Oel und Erdgas bestreiten einen fortlaufend grösseren Anteil des Energiebedarfs, vorzugsweise auf Kosten der Kohle.
- Der Anteil der Wasserkraft von etwa 15 % des gesamten Weltverbrauchs an Primärenergieträgern dürfte dank grosser Ausbauprojekte in verschiedenen Ländern vielleicht noch ein Jahrzehnt lang gehalten werden können. Die Möglichkeiten der Erschliessung ausbauwürdiger Wasserkräfte werden aber früher oder später ausgeschöpft sein.
- Die Kernenergie wird ihren Platz in der Stromerzeugung in absehbarer Zeit erobern.

Die Energiewirtschaft als Zusammenspiel der verfügbaren Energiequellen und ihrer Anwendungsmöglichkeiten strebt — allem Autarkie-Denken zum Trotz — un-

ausweichlich einer internationalen Handhabung zu. Die Automatisierung ist von grösster Bedeutung auch für alle Gebiete der Energiewirtschaft.

Schweizerische Entwicklungstendenzen

Allgemeiner Ueberblick

In der übersehbaren Zeit sind folgende schweizerische Entwicklungstendenzen zu beobachten:

Untersuchungen zeigen, dass der steigende Elektrizitätsbedarf durch die Wasserkraftnutzung schon in naher Zukunft — im Winter schon heute — nicht mehr gedeckt werden kann. Die Widerstände gegen neue hydraulische Kraftwerke haben sich mit Rücksicht auf den Gewässer-, Natur- und Heimatschutz in letzter Zeit vermehrt. Der steigende Bedarf ist aus thermischen und sodann vor allem aus Atomkraftwerken zu decken.

Das erste thermische Grosskraftwerk der Schweiz, die Centrale Thermique de Vouvy SA, Chavalon/Vouvy, ist im Bau. Die Raffineries du Rhône S. A., Collobey, sind Lieferanten des schweren Heizöles. Kapazität 2 x 150 MW, Inbetriebnahme der ersten Gruppe: frühestens Ende 1965. Im Studium: Kraftwerke Sisseln/AG, 2 x 150 MW, Brennstoff: Oel und Kohle, Inbetriebnahme: frühestens 1967. — St. Galler Rheintal, 2 x 150 MW, früheste Inbetriebnahme: unbekannt. Ein weiteres Werk mit 2 x 150 MW soll im Zusammenhang mit der im Bau stehenden Raffinerie Cressier in der Nähe derselben oder in Wassertransportdistanz erstellt werden. Es ist durchaus denkbar, dass das eine oder andere der Kraftwerke mit Rücksicht auf die Lufthygiene nicht ausgeführt werden kann, aber auch eine Verdoppelung der angegebenen Leistungen liegt im Rahmen des Möglichen.

Mit der Möglichkeit der Energieerzeugung in Atomkraftwerken kann etwa ab 1969 gerechnet werden. Bereits haben die NOK die Erstellung eines Atomkraftwerkes von 2 x 150 MW bei Beznau unter Verwendung eines ausländischen Reaktors beschlossen.

Unsere Gaswerke bilden eine weitere bedeutende Brennstoffkonsumentengruppe. Auch in diesem Bereich zeichnet sich jedoch eine Aenderung der bestehenden Verhältnisse ab. Für mittlere und kleinere Werke ist die Kohlenbasis wegen der Personalintensivität je länger je unwirtschaftlicher. Deshalb haben bereits verschiedene Werke die Umstellung von Kohle auf flüssige Kohlenwasserstoffe (Propan, Leichtbenzin) vollzogen bzw. in die Wege geleitet. Der im Entstehen begriffene Uebergang vom Ortsgaswerk zur grossräumigen Gasversorgung wird es ermöglichen, bei sinkenden Kosten die Produktion erheblich zu steigern. Im Gegensatz zu den Elektrizitätswerken denken die Gaswerke an Preissenkungen. Die Gasindustrie ist auch bestrebt, durch grosszügigen Ausbau der Anlagen die reibungslose Einführung des **Naturgases** zu ermöglichen. Natur- oder Erdgas gilt auch für die Schweiz als billiger und zukunftsreicher Energieträger.

Hausbrand und Gewerbe werden mit zunehmender Bevölkerung und steigendem Lebensstandard sich vermehrt auf Oelfeuerung umstellen, wobei auch der Wärmeverbrauch pro Kopf der Bevölkerung beträchtlich steigen dürfte (Amerikanisierung der Verhältnisse).

Für industrielle Feuerungen werden zunächst in erster Linie die schweren Heizöle in Frage kommen, wobei in kritischen Wetterlagen schwefelarme Qualitäten vermehrt Verwendung finden dürften.

Mit Ausnahme der elektrischen Eisenbahnen, Strassenbahnen und Trolleybusse dürften alle Transportmittel auf Strasse, Schiene und in der Luft bei den Erdöl-

derivaten bleiben. Die Amerikanisierung des Personentransportes dürfte hier zu einer unbekanntem Entwicklung im Verbrauch der leichten Erdölfractionen führen.

Auch der Transport der Energie und der Energieträger wird sich in der näheren und in einer späteren Zukunft nicht gleich abwickeln. So wird der grösste Teil des in der Schweiz verarbeiteten Rohöls über Rohölpipelines in die Schweiz gebracht werden.

Da der Bedarf unseres Landes an Raffinerieprodukten dem Raffineriesortiment nicht entspricht, die Konkurrenten im nahen Ausland willkommen bleiben und die Transportmengen für Fertigprodukte-Pipelines meistens zu klein und die Viskosität zu gross sein dürfte, werden die konventionellen Transportmittel — Schiff, Bahn und Lastwagen — wohl praktisch die ganze Menge, wenn auch über kürzere Strecken, zu transportieren haben. Die Massentransporte auf der Schiene für alle Fraktionen dürften wegen des zunehmenden Verbrauches auch dann steigen, wenn Hochrhein- und Aare-Schiffahrt realisiert werden. Die der Untersuchung zugrunde gelegten Fluss- und Seeabschnitte dürften als Rochade-Linie auch zum Ausgleich der Raffineriesortimente im In- oder Ausland eine beachtliche Rolle spielen. Die Verteilung über kürzere Distanzen dürfte der Strasse vorbehalten bleiben.

Feste Brennstoffe

Für den unsererseits betrachteten weitentfernten Zeitpunkt T — Schweiz mit 10 Mio Einwohnern — stellte Dr. E. W. Imfeld, Präsident der Genossenschaft Schweizerischer Kohlenhandels-Importeure, folgende Prognose:

- Der Bedarf an festen Brennstoffen wird auf 2.7 bis 3.0 Mio t geschätzt, auf die Gaswerke entfallen im Rahmen dieser Schätzung 300 000 t, auf Industrie 600 000 bis 800 000 t, auf thermische Kraftwerke 600 000 bis 700 000 t, auf Hausbrand und Gewerbe 1.1 bis 1.2 Mio t.
- Die Entwicklung der festen Brennstoffe ist gegenüber Oel und Gas eindeutig rückläufig; selbst die mengenmässige Stabilität im heutigen Bedarf kann darüber nicht hinwegtäuschen.
- Rohrleitungen nach der Schweiz und Raffinerien in der Schweiz werden selbstverständlich die Entwicklung der Verwendung von Kohle auf dem schweizerischen Markt beeinflussen. Das Ausmass hängt ab von der Kapazität und den Produktionsprogrammen der Raffinerien, wobei deren Standort ein entscheidender Faktor sein kann. Thermische Kraftwerke könnten der Erhaltung eines gewissen Kohlenmarktes dienen, sofern ihr Standort die Wettbewerbsfähigkeit zum Oel ermöglicht, bzw. nicht zerschlägt. **Das Naturgas kann die Entwicklung der Kohle auf allen Sektoren wesentlich beeinflussen und vor allem weitere Umstellungen auch im Hausbrand bringen.**
- Der Transport der Kohle dürfte auch in Zukunft keine wesentlichen Schwierigkeiten mit sich bringen und konservativ abgewickelt werden: der Rhein dürfte die Hauptmenge übernehmen und zur saisonmässigen Entlastung dürften ganze Züge aus den Produktionszentren eingesetzt werden.

Flüssige Brenn- und Treibstoffe

Die Entwicklung im Rohenergiebedarf der Schweiz im Verlauf der letzten 10 Jahre zeigt deutlich den Siegeszug der flüssigen Brenn- und Treibstoffe im Energiesektor.

Wenn die Verbrauchszunahme sich weiterhin im Rhythmus der Zeitspanne von 1957 bis 1962 bewegt, schätzt Poget, Direktor der Unichar AG Basel, den Bedarf wie folgt:

	in Millionen Tonnen					
	1962	1962	1964/65	1967	1969/70	1972
Treibstoffe und andere Produkte	35 %	1,8	2,7	3,6	5,4	7,2
Heizöle	65 %	3,2	4,8	6,4	9,6	12,8
	100 %	5	7,5	10	15	20
thermische Werke (Schweröl) und Gaswerke (Leichtbenzine)				0,5–1,0	1–1,5	1,5–2
Total		5	7,5	10,5–11	16–16,5	21,5–22

Wenn die Projekte von drei neuen Raffinerien in zwei bis vier Jahren verwirklicht werden, wird sich die Raffinationskapazität des Landes wie folgt entwickeln:

	Produktion in Millionen Tonnen						
	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Aigle	2	2–3	3	3	3	3	3
Cornaux	—	—	1,5	1,5	2	2	2
Sennwald	—	—	1,3	1,3	2	2	2
Mittelland	—	—	—	2	3	4	4
Total	2	2–3	5,8	7,8	10	11	11

Dr. oec. publ. H. Maurer, Geschäftsführer der Erdölvereinigung, schätzt den Verbrauch von Produkten, die auf Rohölbasis beruhen, im Zeitpunkt T auf 18 Mio t. Im Hinblick auf die anderen Energieträger kommt Maurer in Beantwortung einiger ihm von der SWV-Kommission unterbreiteten Fragen zu folgenden Schlussfolgerungen:

- Der Konsum an festen Brennstoffen, Kohle und Holz, wird sein heutiges quantitatives Ausmass kaum wesentlich steigern können.
- Die Gewinnung von Hydroelektrizität wird sich noch etwas steigern lassen, aber ihren Endausbau aus wirtschaftlichen und anderen Gründen etwa 1975 erreicht haben.
- Soweit nicht zusätzliche Hydroelektrizität zur Verfügung steht, wird der Energiekonsumzuwachs vom Oel getragen werden, bis Erdgas oder Atomkraft zu konkurrenzfähigen Preisen zur Verfügung stehen.
- Aus Erdgasfeldern in Holland oder Nordafrika, eventuell aus einheimischem Boden, wird Erdgas der Schweiz kaum vor 1970 zur Verfügung stehen.
- Zu konkurrenzfähigem Preis und erst dann in namhaftem Ausmass wird Atomenergie in der Schweiz kaum vor Ende der Siebzigerjahre verfügbar sein. Ist die Atomenergie einmal so weit, so wird sie die Deckung des Energiekonsumzuwachses übernehmen können, vielleicht auch teilweise Kohle und Oel als Brennstoff substituieren, nicht aber die Oelprodukte als Treibstoffe, Schmiermittel oder als industrielle und bauliche Rohstoffe.

Die Belieferung der Raffinerien und den Abtransport aus diesen beurteilt Maurer wie folgt:

Die Belieferung wird ausschliesslich durch raffinerie-eigene Pipelines, die an die Stammleitungen des europäischen Pipelinennetzes angeschlossen sind, erfolgen.

Der Abtransport ab den Raffinerien lässt sich trotz der konsumnahen Standorte nicht mit dem für

regionalen Nahverkehr prädestinierten Verkehrsmittel, dem Zisternenlastwagen, bewältigen. Die anfallenden Mengen sind zu gross im Vergleich zur kleinen Transporteinheit und zur Aufnahmefähigkeit der zur Verfügung stehenden Strassen. Für den übrigen Abtransport sind die Abnehmer der Raffinerien auf die Schiene, eventuell auf Wasserwege oder Produktpipelines angewiesen.

Die Erdölprodukte-Lieferanten sind an möglichst vielfältigen Zufuhr- und Abtransport-Möglichkeiten interessiert. Sie bejahen deshalb auch den Ausbau der Hochrhein- und Aareschiffahrt, auch wenn sie auf diesen Transportweg nicht zwingend angewiesen sind und ihn auch nicht sehr wesentlich alimentieren können. Bei der gegebenen künftigen Versorgungsstruktur der Lieferanten von Erdölprodukten (einheimische Raffinerien und Import) und mit Blick auf die wesentlichsten Konsumgebiete ist die Branche an einem Ausbau des Hochrheins bis Eglisau und der Aare bis zu den Juraseen interessiert.

Im Hinblick auf eine von den zuständigen Behörden mit Recht verlangte möglichst grosse Versorgungssicherheit, die für alle Energieträger zu gelten hat, sind u. E. verschiedene Bezugsländer und Transportwege zu berücksichtigen. Unser Land wird deshalb nach wie vor danach trachten, den wichtigsten Importenergieträger — das unverarbeitete Erdöl — auf den verschiedensten Wegen ins Land zu bringen, und wäre deshalb schlecht beraten, wenn es auf eine Binnenschiffahrt grundsätzlich verzichten würde.

Elektrizität

Auf Ende 1963 betrug die Leistungs- und mittlere Produktionskapazität der schweizerischen Wasserkraftanlagen gemäss laufender Statistik SWV (bei Grenzkraftwerken nur Schweizer-Anteil berücksichtigt) 7508 MW und rund 24.3 Mrd. kWh; die zur Zeit in Bau befindlichen zahlreichen Wasserkraftwerke werden bis Ende 1970 die Leistungs- und Produktionskapazität sukzessive auf 9654 MW und rund 30.4 Mrd. kWh steigern.

Ein für unser Zukunftsbild von Direktor S. J. Bitterli verfasster Bericht kommt zu folgenden Schlüssen:

a) Zu erwartender Elektrizitätsverbrauch

Es ist praktisch unmöglich, eine auf Jahrzehnte hinaus nur einigermaßen verlässliche Prognose über die Entwicklung des Elektrizitätsverbrauches in der Schweiz aufzustellen. Im Sinne einer Arbeitshypothese kann der jährliche schweizerische Elektrizitätsverbrauch bei 10 Mio Einwohnern mit 120 bis 150 Mrd. kWh angenommen werden.

b) Anzustrebender Zustand in der Deckung des künftigen Elektrizitätsbedarfs

Der Ausbau der schweizerischen Wasserkräfte muss in den nächsten Jahren, soweit dies zu einigermaßen wirtschaftlichen Bedingungen möglich und mit den legitimen Ansprüchen des Gewässer-, Natur- und Heimatschutzes vereinbar ist, fortgesetzt werden.

Die Bedarfsdeckung bei 10 Mio Einwohnern zeigt in grober Annäherung folgendes Bild:

Gesamtverbrauch	120 bis 150 Mrd. kWh
Wasserkraftwerke	35 bis 40 Mrd. kWh
Thermische Kraftwerke herkömmlicher Art	5 bis 10 Mrd. kWh
Kernkraftwerke	80 bis 100 Mrd. kWh

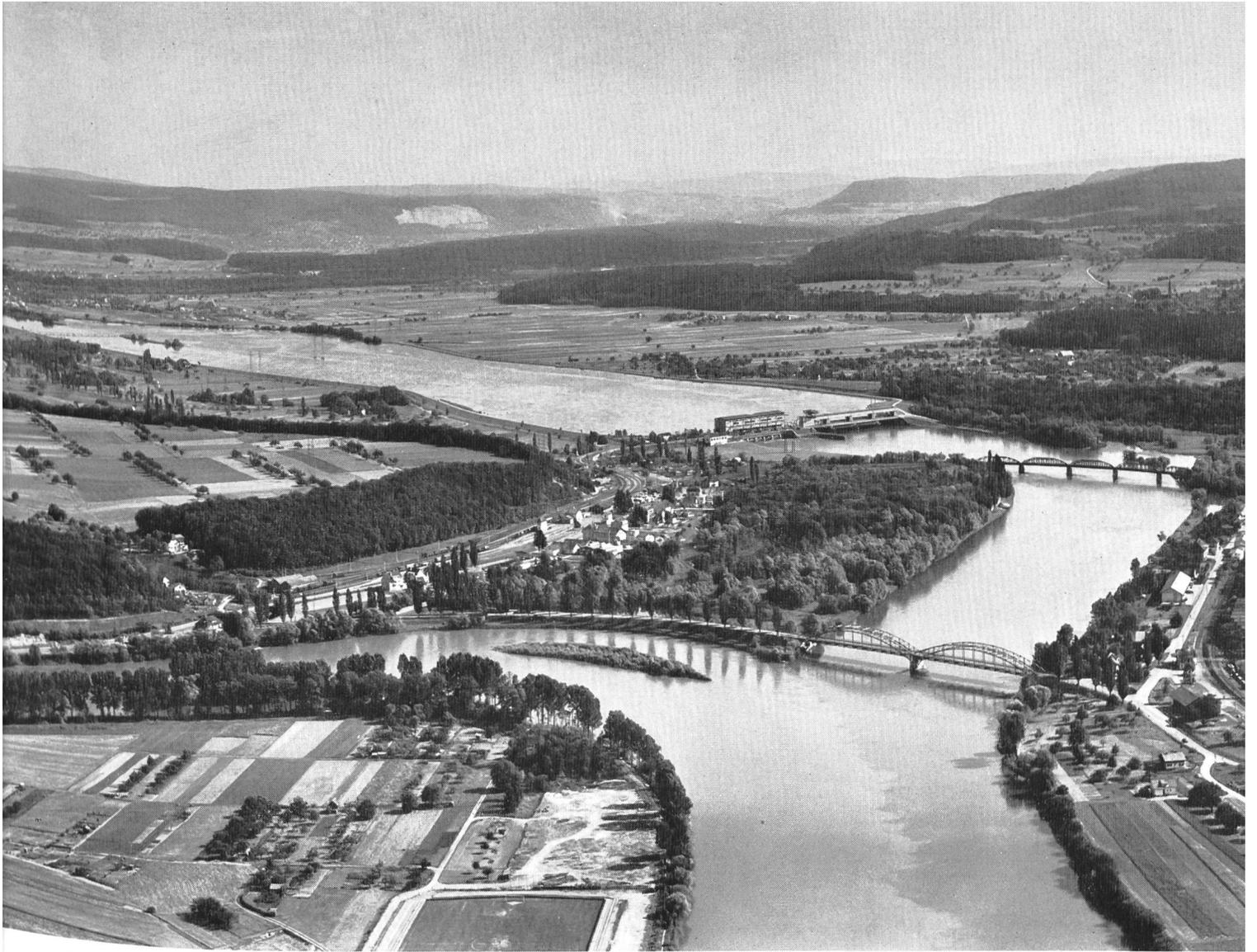


Bild 2 Flugaufnahme des Zusammenflusses von Hochrhein (links) und Aare bei Koblenz. Im Hintergrund sind an der Aare Stauwehr und Kraftwerk mit dem künstlich geschaffenen Stausee Klingnau zu sehen, der im Laufe der letzten Jahrzehnte zu einem Idealrevier der Vogelwelt geworden ist. Bei der Planung der Hochrhein-Aare-Schifffahrt stehen für grössere Hafenanlagen in dieser Region der Stausee Klingnau und Brugg im Vordergrund.

Bild 3 Idyllische Landschaft bei Rüdlingen am Hochrhein im Staugebiet des Kraftwerkes Eglisau. Auf den für die Wasserkraftnutzung bereits fast durchgehend geschaffenen Stauhaltungen von Rheinfelden bis zum Bodensee kann sich eine zukünftige Binnenschifffahrt entwickeln, ohne solche grossartigen Landschaften zu beeinträchtigen, sofern die der Schifffahrt dienenden Anlegestellen und wenigen Hafenanlagen in enger Zusammenarbeit mit der Regionalplanung an hierfür geeigneten Uferstrecken angelegt werden.





Bild 4 Motiv am Bodensee-Untersee bei Mammern. Dieses Seengebiet wird schon heute durch eine ziemlich dichte Personen- und Sportschiff-
fahrt benutzt, und eine allfällige Güterschiffahrt Hochrhein-Bodensee wird die Verkehrsintensität nur unwesentlich steigern.



Bild 5 Im Staugebiet des Kraftwerkes Wildegg-Brugg an der Aare. Hier handelt es sich um die zum Schutze der Thermalquellen von Schinznach mit Hilfswehr geschaffene Wasserhaltung im natürlichen Flussbett, welches durch eine zukünftige Binnenschifffahrt nicht berührt würde, weil diese den für die Wasserkraftnutzung erstellten Unter- und Oberwasserkanal benutzen kann.

- c) Standorte und Brennstoffe der thermischen Kraftwerke klassischer Bauart

Von den Standorten für thermische Kraftwerke herkömmlicher Bauart ist erst ein einziger festgelegt, jener des Werkes Vouvy mit einer installierten Leistung von $2 \times 150 = 300$ MW.

Als weitere Standorte werden, wie bereits erwähnt, das aargauische Rheintal, das St. Galler Rheintal und auch das Mittelland genannt. Es wird von Vorteil sein, sie in nächster Nähe von Oelraffinerien zu wählen.

Als Brennstoffe kommen vor allen Dingen Oel, dann auch Erdgas und Kohle in Frage. Die Kohle dient besonders der Reservehaltung oder wird bei ungünstigen atmosphärischen Verhältnissen zur Verbrennung gelangen. Langfristig gesehen und auf alle Fälle für die Erzeugung grösserer Energiemengen werden aber nur Oel oder Erdgas — durch Rohrleitungen zugeführt — verwendet.

- d) Die Elektrizitätsversorgung der Schweiz bei 10 Mio. Einwohnern und die Auswirkungen auf die Binnenschifffahrt.

Im Sinne der zu untersuchenden Auswirkungen auf die Binnenschifffahrt stellen die Wasser- und Kernkraftwerke keine Transportprobleme. Auf lange Sicht betrachtet ist aber auch zu erwarten, dass die Brennstoffe Oel und Erdgas für klassische Dampfkraftwerke die Transportmittel Schiene, Strasse und Wasserweg wenig beanspruchen werden. Die Kohle als Brennstoff wird mengenmässig nicht von Bedeutung sein; sie kann von den weiteren Untersuchungen ausgenommen werden.

In jüngster Zeit sind in Holland gewaltige Erdgasvorkommen erschlossen worden; im deutschen Nordseegebiet sind z. Z. umfangreiche Sondierungen im Gange. Die Mengen sind derart gross, dass Naturgas exportiert werden muss. **Deshalb darf angenommen werden, dass wir in einigen Jahren über Naturgas verfügen; diese Energie wird auch bei uns wegen der Vorteile rasch an Bedeutung gewinnen.**

Wo bereits heute Naturgas zur Verfügung steht — z. B. in den USA, Frankreich, Russland — beträgt sein Anteil am Gesamt-Energiebedarf bis zu 30 Prozent.

3. Bevölkerungsentwicklung und zukünftiges Siedlungsbild

Dieser Abschnitt stützt sich ganz auf das Gutachten VLP an SWV und wird in gekürzter Form zum Teil wörtlich zitiert, unabhängig davon, ob wir damit einverstanden oder anderer Auffassung sind; es umfasst vor allem die Studien der Landesplaner Arch. R o l f M e y e r (Zürich) und seiner Mitarbeiterin Arch. E l s T s c h u p p - v a n G a s t e l (Zürich)

DK 312+711

3.1 ALLGEMEINE BETRACHTUNGEN

Problemstellung

Als Grundlage für das Bild einer zukünftigen Besiedlung brauchten die Gutachter konkrete Bevölkerungszahlen für die einzelnen Regionen; zudem mussten sie feststellen, welcher Teil dieser Bevölkerung erwerbstätig ist, und zwar unterschieden nach den wichtigsten Wirtschaftssektoren. Nur damit liess sich abschätzen, wie gross der Bedarf an Siedlungsfläche für die Wohnbevölkerung, für die Industrie und städtische oder ländliche Zentren sein wird. Indirekt ergab sich daraus auch die Fläche, die dann zumal der Landwirtschaft noch zur Verfügung stehen wird.

Hier muss betont werden, dass diese Bevölkerungsprognose nur dazu diente, die wahrscheinlichste Entwicklung anhand von Zahlen sichtbar zu machen, wobei die Bedeutung dieser Zahlen weniger in der absoluten Grösse liegt als vielmehr in ihrem gegenseitigen Verhältnis.

Methoden

Um eine möglichst wirklichkeitsnahe Voraussetzung über die Verteilung der Bevölkerung machen zu können, wurde eine «Prognose aus wirtschaftlicher Sicht» einer «Prognose aus statistischer Sicht» gegenübergestellt. Die erstere weist den Bedarf an Arbeitskräften — und damit auch an Bevölkerung — nach, der auf Grund der wirtschaftlichen Entwicklungscharakteristik der einzelnen Regionen zu erwarten ist. Die zweite spiegelt demgegenüber gewissermassen das Angebot an Arbeitskräften und Bevölkerung wider, das vorhanden wäre, wenn die bisherigen prozentualen Raten für Geburtenüberschuss und

Wanderungsgewinn weiterhin unverändert blieben. Bei Differenzen zwischen diesen beiden Prognosen wurde dem wirtschaftlichen Gesichtspunkt grösseres Gewicht beigegeben. Ferner waren Einflüsse aktiver Siedlungspolitik von Kantonen und Regionen zu beachten. Berücksichtigung fanden klare Zielsetzungen und Bevölkerungsprognosen, welche dem gesamtschweizerischen Rahmen entsprechen, sofern sie gleichzeitig dem landesplanerischen Leitbild entsprechen. Die derart zum zweitenmal bereinigten Zahlen gelten im weiteren als definitive «Landesplanerische Prognose» der Bevölkerungsverteilung.

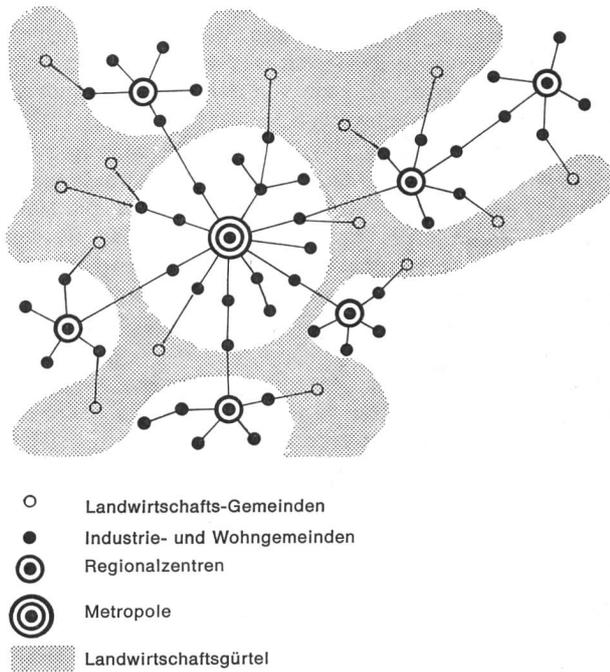
Landesplanerisches Leitbild

Forderung der Dezentralisation

Aus Gründen der Entflechtung von Ballungsräumen erstreben die Landesplaner eine sinnvolle Dezentralisation der Besiedlung und postulieren das Prinzip der sogenannten «konzentrierten Dezentralisation» (1). Damit ist eine Besiedlungsart gemeint, welche Industrie und Bevölkerung in Regionalzentren und zugeordneten Industrieorten verhältnismässig dicht gruppiert, um dafür die übrigen Gemeinden dieser Aussenregionen einer intakten, aber von der Nähe der Zentren profitierenden

(1) Vgl. Regionalplanung im Kanton Zürich, Bericht der vom Regierungsrat eingesetzten Expertenkommission für Regionalplanungsfragen, Schriftenreihe: Die Regionalplanung im Kanton Zürich, II. Reihe, Heft 4, herausgegeben von der Direktion der öffentlichen Bauten des Kantons Zürich, 1. 7. 60, S. 15 ff., ferner Gasser Ch.: Dezentralisierte Konzentration, NZZ 3905/12. 10. 62.

Fig. 8 Schema der konzentrierten Dezentralisation
(aus: Gutachten VLP an SWV)



Landwirtschaft vorzubehalten. Nur nebenbei sei gesagt, dass eine solche Struktur auch für die Erholungsregionen gelten kann, wobei dann die Fremdenverkehrsbetriebe an die Stelle der Industriebetriebe treten. Das Ziel der konzentrierten Dezentralisation besteht darin, einerseits die Funktionsfähigkeit der Metropole als Standort höchster Dienste zu gewährleisten und andererseits ein Absinken der Aussenregionen in ein «provinzielles Dasein» durch Förderung ihrer Zentren zu verhindern (siehe Fig. 8).

Politik der Dezentralisation

Die Schweiz besitzt in ihren mittleren und kleinen Städten sehr viele günstige Ansatzpunkte für eine solche konzentrierte Dezentralisation. Die Frage ist nur, ob man bereit ist, diese auszunützen und eine aktive Siedlungspolitik im Sinne des beschriebenen Leitbildes zu betreiben.

Während das Mittel der Frachtkosten-Vergünstigung jahrzehntelang als besonders wichtig betrachtet wurde, tritt es heute nach dem Urteil der Gutachter VLP in den Hintergrund und wird voraussichtlich noch mehr an Bedeutung verlieren. Das Gewicht hat sich auf den Standortfaktor «Arbeitsmarkt» verschoben; und da die Industrie je länger je mehr auf geschulte und fachlich ausgebildete Arbeitskräfte angewiesen sein wird, ist für eine solche Dezentralisation darum in erster Linie wichtig, die Zentren der zu fördernden Regionen mit Mittel- und Fachschulen (Gewerbeschulen, Techniken, besonders auch Abendtechniken usw.) zu dotieren.

BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG 1888–1960, 1941–1960, 1950–1960, 1960–T

Anteile der Kantone an der gesamtschweizerischen Entwicklung

Tabelle VLP 21

Kantone	Bevölkerungszunahme absolut			Bevölkerungszunahme in % der gesamtschweizerischen				Bevölk.-zunahme ab 1960 bis T	Einwohner 1960*	Einwohner im Zeitpunkt T	Zunahme in %
	von ... bis 1888	1941	1950	von ... bis 1888	1941	1950	ab 1960 angen.				
Zürich	615 121	277 799	175 302	24,5	23,8	24,6	24,2	1 106 170	952 300	2 058 470	116
Bern	352 844	160 607	87 580	14,1	13,8	12,5	13,2	603 360	889 520	1 492 880	68
Luzern	118 086	46 838	30 197	4,7	4,0	4,2	4,1	187 410	253 450	440 860	74
Uri	14 772	4 719	3 465	0,6	0,4	0,5	0,5	22 850	32 020	54 870	71
Schwyz	27 741	11 493	6 966	1,1	1,0	1,0	1,0	45 710	78 050	123 760	59
Obwalden	8 092	2 795	1 010	0,3	0,2	0,1	0,2	9 140	23 140	32 280	39
Nidwalden	9 650	4 840	2 799	0,4	0,4	0,4	0,4	18 280	22 190	40 470	82
Glarus	6 323	5 377	2 485	0,3	0,5	0,3	0,3	13 710	40 150	53 860	34
Zug	29 460	15 846	10 250	1,2	1,4	1,4	1,4	63 990	52 490	116 480	124
Fribourg	40 039	7 141	499	1,6	0,6	0,0	0,3	13 710	159 190	172 900	9
Solothurn	115 195	45 872	30 308	4,6	3,9	4,2	4,1	187 410	200 820	388 230	85
Basel-Stadt	151 839	55 627	29 090	6,0	4,8	4,1	4,5	205 700	225 590	431 290	91
Basel-Land	86 341	53 823	40 733	3,4	4,6	5,7	5,1	233 120	148 280	381 400	156
Schaffhausen	28 198	12 209	8 466	1,1	1,1	1,2	1,1	50 270	65 980	116 250	76
Appenzell ARh	-5 189	4 164	982	-0,2	0,4	0,1	0,2	9 140	48 920	58 060	19
Appenzell IRh	55	-440	-484	0,0	-0,0	-0,0	0,0	0	12 940	12 940	0
St. Gallen	111 315	53 288	30 383	4,4	4,6	4,2	4,4	201 120	339 490	540 610	59
Graubünden	52 648	19 211	10 358	2,1	1,7	1,4	1,6	73 140	147 460	220 600	50
Aargau	167 360	90 477	60 158	6,7	7,8	8,4	8,1	370 250	360 940	731 190	106
Thurgau	61 742	28 298	16 682	2,5	2,4	2,3	2,4	109 700	166 420	276 120	66
Tessin	68 815	33 684	20 511	2,7	2,9	2,9	2,9	132 560	195 570	328 130	68
Vaud	181 857	86 114	51 927	7,2	7,4	7,3	7,3	333 680	429 510	763 190	79
Valais	75 798	29 464	18 605	3,0	2,5	2,6	2,6	118 850	177 780	296 630	67
Neuchâtel	39 480	29 733	19 481	1,6	2,5	2,7	2,6	118 850	147 630	266 480	80
Genève	153 725	84 379	56 316	6,1	7,3	7,9	7,5	342 820	259 230	602 050	134
Schweiz	2 511 307	1 163 358	714 069	100,0	100,0	100,0	100,0	4 570 940	5 429 060	10 000 000	84

*Die Einwohnerzahl für 1960 ist auf ganze 10 auf- oder abgerundet

3.2 PROGNOSEN DER BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG

Die Prognose aus wirtschaftlicher Sicht basiert auf der Erwerbsstruktur in den einzelnen Regionen. Dabei wurde den Erwerbstätigen im Wirtschaftssektor I (Landwirtschaft) innerhalb der Gesamtbeschäftigtenzahl eine sehr kleine Bedeutung beigemessen. Die Erwerbstätigen im Sektor III (Dienstleistungen) werden im Zeitpunkt T eine so gleichmässige Streuung aufweisen, dass ihr Anteil

relativ leicht festzulegen war. Die grössten Unterschiede von Region zu Region finden sich im Sektor II (Industrie und Handwerk). Die verfügbaren Daten sind hier ausserdem fein gegliedert, und die Schifffahrt berührt in erster Linie diesen Bereich der Wirtschaft. Die Arbeitsplatzentwicklung in der Industrie bildete darum die Grundlage der Erwerbstätigenprognose.

BEVÖLKERUNGSVERTEILUNG 1960 UND IM ZEITPUNKT T

Anteile der Regionen an der gesamtschweizerischen Einwohnerzahl

Tabelle VLP 26

Regionen	Einwohner			Anteile in ‰		
	1960	To	Tm	1960	To	Tm
Yverdon	29 823	65 000	85 000	5,5	6,5	8,5
Neuchâtel	64 062	125 000	135 000	11,8	12,5	13,5
Payerne	15 896	25 000	27 000	2,9	2,5	2,7
Avenches	6 069	13 000	13 000	1,1	1,3	1,3
Murten	13 472	25 000	27 000	2,5	2,5	2,7
Fribourg	48 976	100 000	100 000	8,8	10,0	10,0
Ins	8 570	15 000	17 000	1,6	1,5	1,7
Biel	97 045	200 000	205 000	18,4	20,0	20,5
Aarberg-Lyss	20 956	40 000	38 000	3,8	4,0	3,8
Bern	277 100	530 000	510 000	51,0	53,0	51,0
Burgdorf	34 503	60 000	58 000	6,4	6,0	5,8
Grenchen	27 909	60 000	60 000	5,1	6,0	6,0
Solothurn	74 929	150 000	160 000	13,8	15,0	16,0
Langenthal	31 843	56 000	57 000	5,8	5,6	5,7
Balsthal-Oens.	33 704	50 000	50 000	6,2	5,0	5,0
Olten	60 960	125 000	135 000	11,2	12,5	13,5
Zofingen	38 431	85 000	88 000	7,1	8,5	8,8
Aarau	65 887	160 000	160 000	12,1	16,0	16,0
Lenzburg	26 257	58 000	62 000	4,8	5,8	6,2
Wohlen	25 269	49 000	48 000	4,7	4,9	4,8
Brugg	20 993	70 000	80 000	3,9	7,0	8,0
Baden	74 597	185 000	190 000	13,7	18,5	19,0
Klingnau	10 813	28 000	40 000	2,0	2,8	4,0
Laufenburg	6 971	16 000	18 000	1,3	1,6	1,8
Frick	6 482	13 000	18 000	1,2	1,3	1,8
Rheinfelden	13 859	35 000	38 000	2,5	3,5	3,8
Liestal	33 926	80 000	78 000	6,2	8,0	7,8
Basel	327 571	610 000	600 000	60,2	61,0	60,0
Zürich	641 916	1 200 000	1 180 000	118,2	120,0	118,0
Zurzach	5 100	10 000	12 000	0,9	1,0	1,2
Bülach	37 979	110 000	125 000	7,0	11,0	12,5
Winterthur	121 790	230 000	220 000	11,4	23,0	22,0
Andelfingen	14 631	18 000	18 000	2,7	1,8	1,8
Schaffhausen	68 358	130 000	133 000	12,7	13,0	13,3
Stein	6 639	12 000	12 000	1,2	1,2	1,2
Steckborn	6 406	13 000	13 000	1,2	1,3	1,3
Frauenfeld	27 358	65 000	62 000	5,0	6,5	6,2
Kreuzlingen	24 775	52 000	60 000	4,5	5,2	6,0
Weinfelden	27 849	52 000	48 000	5,1	5,2	4,8
Bischofszell	9 706	16 000	15 000	1,8	1,6	1,5
Arbon-R'horn	43 784	80 000	88 000	8,1	8,0	8,8
Rorschach	28 474	53 000	58 000	5,2	5,3	5,8
St. Gallen	102 270	190 000	186 000	18,8	19,0	18,6
Uzwil-Flawil	26 236	48 000	40 000	4,8	4,8	4,0
Wil	29 204	58 000	51 000	5,4	5,8	5,1
St. Margrethen	26 831	50 000	52 000	4,9	5,0	5,2
Altstätten	20 253	35 000	30 000	3,7	3,5	3,0
Regionen total	2 766 432	5 450 000	5 500 000	509,2	545,0	550,0
übrige Schweiz	2 662 629	4 550 000	4 500 000	490,8	455,0	450,0
Total	5 429 061	10 000 000	10 000 000	1 000,0	1 000,0	1 000,0

Die Prognose aus statistischer Sicht beruht auf der Verlängerung der bisherigen Entwicklungslinien bis zum Zeitpunkt T. Dabei ist zu unterteilen zwischen Geburtenüberschuss und Wanderungsgewinn. Für die weitere Entwicklung ist anzunehmen, dass der Wanderungsgewinn nicht im gleichen Masse ansteigen wird wie im letzten Jahrzehnt. Die regionsweise erfolgte Berechnung besitzt jedoch nur theoretischen Wert und diente lediglich zur Kontrolle der Prognose aus wirtschaftlicher Sicht. (Siehe auch Fig. 9, d. h. Plan VLP 8)

Für die landesplanerische Prognose wurden die beiden Prognosen einander regionsweise gegenübergestellt, wobei sich verschiedenartige Uebereinstimmung ergab. Stärker abweichende Resultate aus wirtschaftlicher Sicht weisen deutlich auf Veränderungen, die für die Entwicklung dieser Region zu erwarten sind. Die wirtschaftliche Prognose ergibt für das ganze Untersuchungsgebiet erheblich niedrigere Werte als die statistische. Auf Grund verschiedener Ueberlegungen wurden die Einwohnerzahlen jeder Region nochmals überprüft und teilweise geändert. (Siehe Tabellen VLP 24 und VLP 25).

Im grossen und ganzen ging es darum, die wahrscheinlichste Entwicklung bis zum Zeitpunkt T möglichst deutlich in ihren Gewichtsverschiebungen gegenüber heute aufzuzeigen und die zusätzlichen Verlagerungen hervorzuheben, welche die Schifffarmachung der Flüsse mit sich bringt.

Es ist hier nochmals deutlich festzuhalten, dass es sich bei diesen Zahlen nur um ein Aufzeigen von Grössenordnungen und ihren Unterschieden handelt.

3.3 ALLGEMEINES ZUKUNFTSBILD DER BESIEDLUNG

Aufgabe

Fragestellung

Die vom SWV an die Gutachter gestellten Fragen 3 und 4 verlangten Auskunft darüber, welche Zonen längs der allfälligen Schifffahrtsstrecken festzulegen seien, und zwar

- als absolute Schutzzonen ohne Industrie und grössere Siedlungen,
- als ausgesprochene Industrie- und Siedlungszonen und

c) als der freien Entwicklung überlassene Uebergangszonen.

Es gehörte also zur Aufgabe des Gutachtens VLP, ein generelles Zukunftsbild der Besiedlung zu entwerfen, und dies erst noch in zwei Varianten: denn gemäss Frage 3 war zu zeigen, welche Zonen auf alle Fälle, also auch bei Ablehnung der Schifffahrt nötig sein werden, und gemäss Frage 4 war das entsprechende Zonenbild bei Bejahung der Schifffahrt darzustellen. Der Zweck der beiden Varianten

«LANDESPLANERISCHE» BEVÖLKERUNGSPROGNOSE, VARIANTE OHNE SCHIFFFAHRT

Einwohner und Berufstätige in den drei Wirtschaftssektoren

Tabelle VLP 24

Regionen	Einwohner	Berufstätige		Berufstätige in den drei Wirtschaftssektoren					
		Anteil in %	absolut	absolut			in %		
				I	II	III	I	II	III
Yverdon	65 000	41	26 700	1 400	12 500	12 800	5	47	48
Neuchâtel	125 000	41	51 200	1 000	20 000	30 200	2	39	59
Payerne	25 000	41	10 300	1 300	5 000	4 000	13	48	39
Avenches	13 000	41	5 300	900	2 800	1 600	17	53	30
Murten	25 000	42	10 500	1 400	5 000	4 100	13	48	39
Fribourg	100 000	42	42 000	1 300	17 700	23 000	3	42	55
Ins	15 000	43	6 500	1 000	3 100	2 400	15	48	37
Biel	200 000	43	86 000	1 500	42 200	42 300	2	49	49
Aarberg-Lyss	40 000	41	16 400	1 800	9 000	5 600	11	55	34
Bern	530 000	41	217 000	7 000	71 000	139 000	3	33	64
Burgdorf	60 000	42	25 200	2 000	12 200	11 000	8	48	44
Grenchen	60 000	44	26 400	600	15 000	10 800	2	57	41
Solothurn	150 000	41	61 500	1 500	29 500	30 500	2	48	50
Langenthal	56 000	42	23 500	1 000	13 200	9 300	4	56	40
Balsthal-Oens.	50 000	42	21 000	1 700	12 600	6 700	8	60	32
Olten	125 000	40	50 000	800	23 600	25 600	1	48	51
Zofingen	85 000	41	34 900	900	18 800	15 200	3	54	43
Aarau	160 000	41	65 600	1 200	28 200	36 200	2	43	55
Lenzburg	58 000	42	24 400	800	13 400	10 200	3	55	42
Wohlen	49 000	41	20 100	800	9 900	9 400	4	49	47
Brugg	70 000	40	28 000	700	15 300	12 000	2	55	43
Baden	185 000	41	75 900	1 500	40 200	34 200	2	53	45
Klingnau	28 000	41	11 500	500	6 300	4 700	4	55	41
Laufenburg	16 000	42	6 700	600	3 700	2 400	9	55	36
Frick	13 000	41	5 300	400	3 000	1 900	8	57	35
Rheinfelden	35 000	41	14 400	400	7 500	6 500	3	52	45
Liestal	80 000	41	32 800	800	15 400	16 600	3	47	50
Basel	610 000	42	256 000	1 000	90 000	165 000	0	35	65
Zürich	1 200 000	43	516 000	5 000	175 000	336 000	1	34	65
Zurzach	10 000	40	4 000	300	2 000	1 700	7	50	43
Winterthur	230 000	42	96 600	3 600	48 400	44 600	4	50	46
Bülach	110 000	41	45 100	2 300	24 400	18 400	5	54	41
Andelfingen	18 000	40	7 200	2 100	2 800	2 300	29	39	32
Schaffhausen	130 000	41	53 300	1 900	22 500	28 900	4	42	54
Stein	12 000	41	4 900	500	2 200	2 200	10	45	45
Steckborn	13 000	42	5 500	300	2 700	2 500	5	49	46
Frauenfeld	65 000	41	26 700	1 600	12 300	12 800	6	46	48
Kreuzlingen	52 000	41	21 300	1 300	10 500	9 500	6	49	45
Weinfelden	52 000	41	21 300	2 300	9 500	9 500	11	44	45
Bischofszell	16 000	42	6 700	800	3 400	2 500	12	51	37
Arbon-R'horn	80 000	41	32 800	1 600	15 600	15 600	5	47	48
Rorschach	53 000	42	22 300	500	12 000	9 800	2	54	44
St. Gallen	190 000	43	81 700	1 700	28 000	52 000	2	34	64
Uzwil-Flawil	48 000	41	19 700	1 000	10 400	8 300	5	53	42
Wil	58 000	41	23 800	1 300	10 000	12 500	5	42	53
St. Margrethen	50 000	42	21 000	700	12 800	7 500	4	61	35
Altstätten	35 000	43	15 000	1 400	8 400	5 200	9	56	35
Regionen total	5 450 000	42	2 280 000	66 000	959 000	1 255 000	3	42	55

ten des Besiedlungsbildes liegt offensichtlich darin, durch Vergleich darzutun, welche Industrie- und Siedlungszonen, insbesondere aber welche Schutzzonen einzig und allein wegen der Binnenschifffahrt zusätzlich nötig sein werden.

Methode

Es handelt sich um eine grosse Zahl von Elementen, aus denen sich das zu entwerfende Zukunftsbild der Besiedlung zusammensetzt. Zuerst wurde der für die zukünftige Bevölkerung der einzelnen Regionen erforderliche « Mindestlebensraum » erforscht. Zu diesem Mindestlebensraum

gehört das städtisch besiedelte Gebiet einerseits und ein der Einwohnerzahl entsprechendes Gebiet freier Landschaft andererseits. Beides sind komplementäre Flächenbedürfnisse ein und derselben Bevölkerung. Die Aufgabe lautete also, auf der einen Seite den künftigen Flächenbedarf an Baugebieten (für Wohnen und Industrie) in den einzelnen Regionen überschlägig zu ermitteln und auf der anderen Seite den dazu komplementären Mindestbedarf an Freihaltegebieten (für Grundwasserschutz, Natur- und Landschaftsschutz, dauernd zu sichernde Landwirtschaft, Erholung) abzuschätzen.

«LANDESPLANERISCHE» BEVÖLKERUNGSPROGNOSE, VARIANTE MIT SCHIFFFAHRT
Einwohner und Berufstätige in den drei Wirtschaftssektoren

Tabelle VLP 25

Regionen	Einwohner	Berufstätige		Berufstätige in den drei Wirtschaftssektoren					
		Anteil in %	absolut	absolut			in %		
				I	II	III	I	II	III
Yverdon	85 000	42	35 700	1 300	16 800	17 600	4	47	49
Neuchâtel	135 000	42	56 700	900	22 100	33 700	2	39	59
Payerne	27 000	41	11 100	1 300	5 600	4 200	12	50	38
Avenches	13 000	41	5 300	900	2 800	1 600	17	53	30
Murten	27 000	42	11 300	1 400	5 500	4 400	12	49	39
Fribourg	100 000	42	42 000	1 300	17 700	23 000	3	42	55
Ins	17 000	43	7 300	1 000	3 700	2 600	14	50	36
Biel	205 000	43	88 200	1 500	43 400	43 300	2	49	49
Aarberg-Lyss	38 000	41	15 600	1 800	8 400	5 400	11	54	35
Bern	510 000	41	209 000	7 000	69 000	133 000	3	33	64
Burgdorf	58 000	42	24 400	2 000	11 700	10 700	8	48	44
Grenchen	60 000	44	26 400	600	15 000	10 800	2	57	41
Solothurn	160 000	42	67 200	1 500	32 200	33 500	2	48	50
Langenthal	57 000	42	23 900	1 000	13 400	9 500	4	56	40
Balsthal-Oens.	50 000	42	21 000	1 700	12 600	6 700	8	60	32
Olten	135 000	41	55 400	700	26 400	28 300	1	48	51
Zofingen	88 000	41	36 100	900	19 500	15 700	2	54	44
Aarau	160 000	42	67 200	1 200	28 300	37 700	2	42	56
Lenzburg	62 000	42	26 000	800	14 200	11 000	3	55	43
Wohlen	48 000	41	19 700	800	9 700	9 200	4	49	47
Brugg	80 000	41	32 800	600	17 400	14 800	2	53	45
Baden	190 000	41	77 900	1 400	41 400	35 100	2	53	45
Klingnau	40 000	41	16 400	500	8 500	7 400	3	52	45
Laufenburg	18 000	42	7 600	600	3 800	3 200	8	50	42
Frick	18 000	41	7 400	400	4 200	2 800	5	57	38
Rheinfelden	38 000	41	15 600	400	8 200	7 000	3	52	45
Liestal	78 000	41	32 000	800	15 000	16 200	3	47	50
Basel	600 000	42	252 000	1 000	90 000	161 000	0	36	64
Zürich	1 180 000	43	507 400	5 000	171 400	331 000	1	34	65
Zurzach	12 000	41	4 900	300	2 600	2 000	6	54	40
Winterthur	220 000	42	92 400	3 600	46 200	42 600	4	50	46
Bülach	125 000	42	52 500	2 200	27 000	23 300	4	52	44
Andelfingen	18 000	40	7 200	2 100	2 900	2 200	29	40	31
Schaffhausen	133 000	41	54 500	1 900	23 000	29 600	3	42	54
Stein	12 000	41	4 900	500	2 400	2 000	10	49	41
Steckborn	13 000	42	5 500	300	3 100	2 100	5	57	38
Frauenfeld	62 000	41	25 400	1 600	11 900	11 900	6	47	47
Kreuzlingen	60 000	41	24 600	1 300	11 800	11 500	5	48	47
Weinfelden	48 000	41	19 700	2 300	8 600	8 800	12	44	44
Bischofszell	15 000	42	6 300	800	3 200	2 300	13	51	36
Arbon-R'horn	88 000	42	37 000	1 600	18 200	17 200	4	49	47
Rorschach	58 000	42	24 400	500	13 200	10 700	2	54	44
St. Gallen	186 000	43	80 000	1 700	28 000	50 300	2	35	63
Uzwil-Flawil	40 000	41	16 400	1 000	8 500	6 900	6	52	42
Wil	51 000	41	21 000	1 400	8 800	10 800	7	42	51
St. Margrethen	52 000	42	21 800	700	12 900	8 200	4	59	37
Altstätten	30 000	43	12 900	1 400	6 800	4 700	11	52	37
Regionen total	5 500 000	42	2 310 000	65 500	977 000	1 267 500	3	42	55

3.4 BAUGEBIETE

Ausgangslage

Zur heutigen Ausgangslage gehört nicht nur der heutige effektive Zustand der Besiedlung, sondern auch die Gesamtheit der bereits rechtsgültigen oder weitgehend vorberatenen Zonenpläne der Gemeinden. Allen diesen Zonenplänen ist gemeinsam, dass sie das gesamte Gemeindegebiet in Bauzonen einerseits und in das «übrige Gemeindegebiet» andererseits einteilen. In der Regel ist das übrige Gemeindegebiet «vorwiegend der Land- und Forstwirtschaft vorbehalten» und zwar dadurch, dass nichtlandwirtschaftliche Bauten an erschwerende Bedingungen geknüpft sind.

Inventar der Zonenpläne

Die heute vorhandenen und in Ausarbeitung stehenden Zonenpläne bestimmen somit weitgehend das Zukunftsbild der Besiedlung.

Die Aufgabe bestand darin, in erster Linie die vorhandenen Zonenpläne in den 844 Gemeinden der untersuchten Regionen zu konsultieren und derart zu inventarisieren, dass am Schluss das ungefähre Fassungsvermögen der Zonen errechnet werden konnte. Dabei ging es nicht nur um die rechtsgültigen Zonenpläne, sondern auch um solche, die in einem bereinigten Entwurf vorlagen oder kurz vor der Genehmigung standen.

ZUSÄTZLICHER BEDARF AN WOHNZONEN

berechnet aus Differenz zwischen Bevölkerungsprognose und Fassungsvermögen

Tabelle VLP 33

Regionen	Prognose		Einwohner Fassungsver- mögen (Ef)	Differenz		Fehlende Wohnzonen	
	To	Tm		To	Tm	Dichte E/ha	Fläche in ha To Tm
Yverdon	65 000	85 000	93 900	—	—	—	— —
Neuchâtel	125 000	135 000	108 800	16 200	26 200	90	202 327
Payerne	25 000	27 000	23 200	1 800	3 800	80	22 47
Avenches	13 000	13 000	6 100	6 900	6 900	60	115 115
Murten	25 000	27 000	22 800	2 200	4 200	60	37 70
Fribourg	100 000	100 000	98 800	1 200	1 200	80	15 15
Ins	15 000	17 000	12 600	2 400	4 400	60	40 73
Biel	200 000	205 000	203 300	—	1 700	80	— 21
Aarberg-Lyss	40 000	38 000	53 000	—	—	—	— —
Bern	530 000	510 000	516 400	13 600	—	100	136 —
Burgdorf	60 000	58 000	48 300	11 700	9 700	80	146 121
Grenchen	60 000	60 000	50 000	5 000	10 000	100	50 100
Solothurn	150 000	160 000	170 300	—	—	—	— —
Langenthal	56 000	57 000	67 800	—	—	—	— —
Balsthal-Oens.	50 000	50 000	59 100	—	—	—	— —
Olten	125 000	135 000	121 700	3 300	13 300	80	41 166
Zofingen	85 000	88 000	74 300	10 700	13 700	80	134 171
Aarau	160 000	160 000	167 000	—	—	—	— —
Lenzburg	58 000	62 000	53 200	4 800	8 800	80	60 110
Wohlen	49 000	48 000	45 800	3 200	2 200	80	40 27
Brugg	70 000	80 000	57 000	13 000	23 000	90	144 255
Baden	185 000	190 000	136 500	48 500	53 500	100	485 535
Klingnau	28 000	40 000	18 500	9 500	11 500	80	119 144
Laufenburg	16 000	18 000	12 500	3 500	5 500	60	58 92
Frick	13 000	18 000	25 600	—	—	—	— —
Rheinfelden	35 000	38 000	28 800	6 200	9 200	100	62 92
Liestal	80 000	78 000	72 200	7 800	5 800	80	98 72
Basel	610 000	600 000	669 000	—	—	—	— —
Zürich	1 200 000	1 180 000	1 082 000	118 000	98 000	100	1 180 980
Zurzach	10 000	12 000	9 200	800	2 800	70	11 40
Bülach	110 000	125 000	119 600	—	5 400	80	— 67
Winterthur	230 000	220 000	284 700	—	—	—	— —
Andelfingen	18 000	18 000	29 000	—	—	—	— —
Schaffhausen	130 000	133 000	156 500	—	—	—	— —
Stein	12 000	12 000	22 800	—	—	—	— —
Steckborn	13 000	13 000	11 400	1 600	1 600	80	20 20
Frauenfeld	65 000	62 000	82 400	—	—	—	— —
Kreuzlingen	52 000	60 000	67 400	—	—	—	— —
Weinfelden	52 000	48 000	51 400	600	—	80	7 —
Bischofszell	16 000	15 000	12 400	3 600	2 600	60	60 43
Arbon-R'horn	80 000	88 000	91 100	—	—	—	— —
Rorschach	53 000	58 000	51 000	2 000	7 000	80	25 87
St. Gallen	190 000	186 000	197 200	—	—	—	— —
Uzwil-Flawil	48 000	40 000	44 800	3 200	—	80	40 —
Wil	58 000	51 000	54 700	3 300	—	80	41 —
St. Margrethen	50 000	52 000	60 900	—	—	—	— —
Altstätten	35 000	30 000	48 800	—	—	—	— —

Um die Arbeit zu vereinfachen, war es nötig, die nach Bauart, Geschosszahlen, Abständen, Ausnützungszahlen usw. sehr verschiedenen Zonen der einzelnen Gemeinden in wenige Zonentypen einzuteilen. Es wurden unterschieden:

Wohnzonen (einschliesslich Kernzone):

- Wohnzone 1 und 2 Geschosse
- Wohnzone 3 und mehr Geschosse
- Wohn- und Gewerbezone 1 und 2 Geschosse
- Wohn- und Gewerbezone 3 und mehr Geschosse
- Kernzone: Dorf- und Stadtkerne

Industriezone: Industrie- und Gewerbebezonen mit Wohnbaubeschränkung

Grünzone: Freihaltezone und Zone öffentlicher Bauten

Wohnzonen

Nach eingehenden Untersuchungen, welche die Fläche der vorhandenen Zonen, den spezifischen Flächenbedarf und die anzunehmenden Wohndichten betrafen, kamen die Gutachter zu folgenden Ergebnissen: für Gemeinden ohne Entwicklung wurde die auf ganze 100 auf- oder abgerundete Einwohnerzahl von 1960 eingesetzt, für solche mit mässiger Entwicklung die rund anderthalbfache und für solche mit starker Entwicklung die doppelte Einwohnerzahl. Die Summe dieser Zahlen, zusammen mit der Kapazität der Wohnzonen ergab für die Region das Fassungsvermögen.

Industriezonen

Um abzuschätzen, ob die Flächen der vorhandenen Zonen im Zeitpunkt T ausreichen werden, wurden sie dem zu er-

ZUSÄTZLICHER BEDARF AN INDUSTRIEZONEN

Erforderliche und vorhandene Industriezonenflächen

Tabelle VLP 34

Regionen	Beschäftigte im Sektor II (80%)		Arbeitsplatzdichten*)				Industriezonenflächen in ha					
			Stufe		Beschäftigte/ha		erforderliche		vorh. 1960	fehlende		
	To	Tm	To	Tm	To	Tm	To	Tm				
Yverdon	10 000	13 400	c	d	80	70	125	191	465	—	—	
Neuchâtel	16 000	17 700	b	b	90	90	178	197	73	105	124	
Payerne	3 900	4 400	c	d	80	70	49	63	—	49	63	
Avenches	2 200	2 200	c	c	80	80	27	27	12	15	15	
Murten	4 000	4 400	b	c	90	80	44	55	18	26	37	
Fribourg	14 100	14 100	b	b	90	90	157	157	56	101	101	
Ins	2 500	3 000	c	c	80	80	31	37	8	23	29	
Biel	33 800	34 700	b	c	90	80	374	434	356	18	78	
Aarberg-Lyss	7 200	6 700	d	d	70	70	103	96	76	27	20	
Bern	57 100	55 500	b	b	110	110	520	500	378	142	122	
Burgdorf	9 700	9 400	c	c	80	80	121	117	87	34	30	
Grenchen	12 000	12 000	a	a	100	100	120	120	54	66	66	
Solothurn	23 400	25 800	c	d	80	70	292	367	442	—	—	
Langenthal	10 600	10 600	c	d	80	70	132	151	112	20	29	
Balsthal-Oens.	10 100	10 100	c	c	80	80	126	126	126	—	—	
Olten	18 900	21 100	d	e	70	60	270	351	366	—	—	
Zofingen	15 000	15 600	d	d	70	70	214	223	152	62	71	
Aarau	22 600	22 600	c	c	80	80	282	282	350	—	—	
Lenzburg	10 700	11 400	d	d	70	70	153	163	94	59	69	
Wohlen	7 900	7 800	d	d	70	70	113	111	18	95	93	
Brugg	12 200	13 900	f	f	50	50	244	278	—	—	—	
Baden	32 200	33 100	e	e	60	60	537	552	463	318	367	
Klingnau	5 000	6 800	e	f	60	50	83	136	16	67	120	
Laufenburg	3 000	3 000	e	e	60	60	50	50	70	—	—	
Frick	2 400	3 400	e	e	60	60	40	57	—	—	—	
Rheinfelden	6 100	6 500	e	e	60	60	117	183	350	—	—	
Liestal	12 300	12 000	d	d	70	70	176	171	229	—	—	
Basel	72 000	72 000	c	d	100	90	720	800	756	—	44	
Zürich	140 300	137 600	c	c	100	100	1 403	1 376	1 180	223	196	
Zurzach	1 600	2 100	e	f	60	50	27	42	—	27	42	
Bülach	19 500	21 400	c	d	80	70	244	306	265	—	41	
Winterthur	38 600	37 000	d	d	70	70	551	529	440	111	89	
Andelfingen	2 200	2 300	b	c	90	80	24	29	27	—	2	
Schaffhausen	18 000	18 400	d	e	70	60	257	307	606	—	—	
Stein	1 800	1 900	b	c	90	80	20	24	58	—	—	
Steckborn	2 200	2 500	b	b	90	90	24	28	13	11	15	
Frauenfeld	9 800	9 400	b	b	90	90	109	104	163	—	—	
Kreuzlingen	8 400	9 400	b	c	90	80	93	117	123	—	—	
Weinfelden	7 500	6 900	d	d	70	70	107	98	135	—	—	
Bischofszell	2 700	2 600	d	d	70	70	38	37	—	38	37	
Arbon-R'horn	12 300	14 500	d	d	70	70	176	207	214	—	—	
Rorschach	9 600	10 600	d	d	70	70	137	151	124	13	27	
St. Gallen	22 300	22 400	c	b	80	90	279	249	195	84	54	
Uzwil-Flawil	8 300	6 800	b	b	90	90	92	76	91	1	—	
Wil	8 000	7 000	d	d	70	70	114	100	114	—	—	
St. Margrethen	10 200	10 300	d	d	70	70	146	147	128	18	19	
Altstätten	6 700	5 400	d	d	70	70	96	77	127	—	—	

*) Es wurden folgende Dichten von Beschäftigten pro ha festgelegt: für ländliche Regionen: a=100, b=90, c=80, d=70, e=60, f=50; für die städtischen Regionen Basel, Bern, Zürich: b=110, c=100, d=90.

wartenden Bedarf an Industriefläche gegenüber gestellt. Der künftige Gesamtbedarf jeder Region wurde auf Grund des spezifischen Flächenbedarfs und der mittleren Arbeitsplatzdichten ermittelt. Auf Grund der für die Zukunft relativ niedrig angenommenen Dichtewerte und der aus der Bevölkerungsprognose bekannten Beschäftigtenzahlen ist der Bedarf an Industriezonenflächen für den Zeitpunkt T errechnet worden.

Künftiger Mehrbedarf an Baugebieten

Um den zusätzlichen Bedarf an Wohnzonen zu errechnen, ist das Fassungsvermögen jeder Region bei Vollausbau der ausgeschiedenen Wohnzonen der im Zeitpunkt

T zu erwartenden Einwohnerzahl gegenübergestellt worden. Dabei zeigte sich, dass in rund der Hälfte der Regionen diese Wohnbevölkerung in den heute gültigen Bauzonen Platz findet.

Die Prognose für den Bedarf an Industriezonen war viel schwieriger aufzustellen, insbesondere im Hinblick auf die je nach Art des Betriebes benötigte Betriebsfläche. Es ist für alle Betriebe ein ständige, ziemlich grosse Reserve an Industrieflächen nötig, wobei in Kauf zu nehmen ist, dass da und dort diese Flächen während sehr langer Zeit von der Industrie nicht beansprucht werden. (Siehe auch Tabellen VLP 33, VLP 34 und VLP 35).

BEVÖLKERUNGS- UND SIEDLUNGSDICHTE 1960 UND IM ZEITPUNKT T
Einwohner pro ha Fläche der Region (mit und ohne Wald)

Tabelle VLP 35

Regionen	Gesamtfläche ha		Bevölkerungsdichte E/ha (Gesamtfl. mit Wald)			Siedlungsdichte E/ha (Gesamtfl. ohne Wald)		
	m. Wald	o. Wald	1968	To	Tm	1960	To	Tm
Yverdon	14 484	11 265	2,1	4,5	5,9	2,6	5,8	7,6
Neuchâtel	15 126	8 565	4,2	8,3	8,9	7,5	14,6	15,8
Payerne	11 854	10 444	1,3	2,1	2,3	1,5	2,4	2,6
Avenches	6 664	5 700	0,9	2,0	2,0	1,1	2,3	2,3
Murten	10 096	8 505	1,3	2,5	2,7	1,6	3,0	3,2
Fribourg	13 472	11 104	3,6	7,4	7,4	4,4	9,0	9,0
Ins	8 139	6 275	1,1	1,8	2,1	1,4	2,4	2,7
Biel	19 815	12 388	4,9	10,1	10,3	7,8	16,2	16,6
Aarberg-Lyss	13 184	10 021	1,6	3,2	2,9	2,1	4,0	3,8
Bern	47 314	34 383	5,9	11,2	10,8	8,1	15,4	14,9
Burgdorf	14 846	10 181	2,4	4,0	3,9	3,4	5,9	5,7
Grenchen	7 563	4 925	3,7	7,9	7,9	5,7	12,2	12,2
Solothurn	18 513	12 887	4,1	8,1	8,7	5,8	11,6	12,5
Langenthal	8 860	5 941	3,6	6,3	6,4	5,4	9,5	9,6
Balsthal-Oens.	20 293	13 167	1,7	2,5	2,5	2,6	3,8	3,8
Olten	13 164	8 246	4,6	9,5	10,3	7,4	15,2	16,4
Zofingen	10 979	6 202	3,8	7,7	8,0	6,1	14,0	14,2
Aarau	16 197	9 465	4,1	9,9	9,9	6,9	17,0	17,0
Lenzburg	8 644	5 584	3,0	6,7	7,2	4,7	10,4	11,1
Wohlen	8 091	5 797	3,1	6,0	5,9	4,3	8,5	8,3
Brugg	8 323	5 197	2,5	7,9	9,6	4,0	13,5	15,4
Baden	16 977	10 824	4,4	10,9	11,2	6,9	17,1	17,6
Klingnau	6 624	4 724	1,6	4,2	6,1	2,3	6,0	8,5
Laufenburg	6 194	3 930	1,1	2,6	2,9	1,8	4,0	4,6
Frick	3 939	2 893	1,6	3,3	4,6	2,2	4,5	6,3
Rheinfelden	6 299	3 757	2,2	5,6	6,0	3,7	9,3	10,1
Liestal	10 874	6 317	3,1	7,4	7,2	5,4	12,7	12,4
Basel	17 254	12 992	19,0	35,4	34,8	25,2	47,0	46,2
Zürich	49 062	36 650	13,1	24,5	24,1	17,5	32,8	32,4
Zurzach	3 386	2 106	1,5	3,0	3,5	2,4	4,8	5,8
Bülach	24 066	16 149	1,6	4,6	5,2	2,3	6,9	7,8
Winterthur	35 276	23 784	3,5	6,5	6,2	5,1	9,7	9,3
Andelfingen	16 372	11 215	0,9	1,1	1,1	1,3	1,6	1,6
Schaffhausen	23 016	12 303	3,0	5,6	5,8	5,5	10,6	10,8
Stein	5 511	3 765	1,2	2,2	2,2	1,8	3,2	3,2
Steckborn	3 484	2 231	1,8	3,7	3,7	2,9	5,9	5,9
Frauenfeld	18 006	13 698	1,5	3,6	3,5	2,0	4,8	4,5
Kreuzlingen	10 663	8 323	2,3	4,9	5,6	3,0	6,3	7,2
Weinfelden	18 451	15 530	1,5	2,8	2,6	1,8	3,4	3,1
Bischofszell	5 504	4 546	1,8	2,9	2,7	2,1	3,5	3,3
Arbon-R'horn	11 718	10 468	3,8	6,8	7,5	4,2	7,7	8,4
Rorschach	3 921	3 112	7,3	13,5	14,8	9,1	17,0	18,6
St. Gallen	12 585	9 792	8,1	15,1	14,8	10,4	19,5	19,0
Uzwil-Flawil	8 334	6 604	3,1	5,8	4,8	4,0	7,3	6,1
Wil	10 345	8 471	2,8	5,6	4,9	3,4	6,9	6,0
St. Margrethen	5 225	4 507	5,1	9,6	10,0	6,0	11,1	11,5
Altstätten	11 520	8 847	1,8	3,0	2,6	2,3	4,0	3,4
Regionen total	640 227	453 780	4,3	8,5	8,6	6,1	12,0	12,1

Siedlungsdichte

Im Gutachten VLP sind die Bevölkerungs- und Siedlungsdichten im Zeitpunkt T berechnet und im Plan VLP 9 graphisch dargestellt worden. Als dichte Regionen können Basel, Zürich und in beschränktem Mass noch St. Gallen gelten. Der Plan VLP 10 zeigt die Bevölkerungsdichten für den Zeitpunkt T (ohne Schifffahrt). Deutlich ist die Bevölkerungskonzentration in einem fast zusammenhängenden Band von Neuenburg bis Zürich ersichtlich (ein Unterbruch besteht nur noch in den Regionen Langenthal und Balsthal-Oensingen), darüber hinaus weisen nur die Regionen Bern, Liestal—Basel, Schaffhausen und St. Gallen—Rorschach—St. Margrethen Dichten von mehr als 10 Einwohnern pro Hektare auf. **Die Veränderungen, die eine Schifffahrt bringen würde, sind so gering, dass sie bei der verhältnismässig groben Abstufung der Dichtekategorien nicht zum Ausdruck kämen**, weshalb im Gutachten VLP auf

diese Darstellung verzichtet wurde. Die Siedlungsdichten im Zeitpunkt T mit Schifffahrt sind deshalb im Plan VLP 11 in ihrer absoluten Grösse mit jener des Zeitpunktes T ohne Schifffahrt verglichen. **Wesentliche Unterschiede sind nur für die Regionen Rorschach, Olten, Brugg, Klingnau und Yverdon zu erkennen.** Es zeigt sich jedoch, dass die Bevölkerungskonzentration vor allem im Mittelland entlang der Aare noch zunimmt. (Siehe auch Tabelle VLP 26, S. 27).

Die im Zeitpunkt T zu erwartende Bevölkerung in den einzelnen Regionen kann überall aufgenommen werden, füllt jedoch die Regionen Basel und Zürich vollständig. Wo die Siedlungsdichte zwischen 10 und 20 Einwohnern pro Hektare liegt, hängt es vor allem von der Art der zukünftigen Besiedlung ab, ob der übrig bleibende Raum sinnvoll genutzt werden kann, sei es durch die Landwirtschaft oder als Erholungsraum.

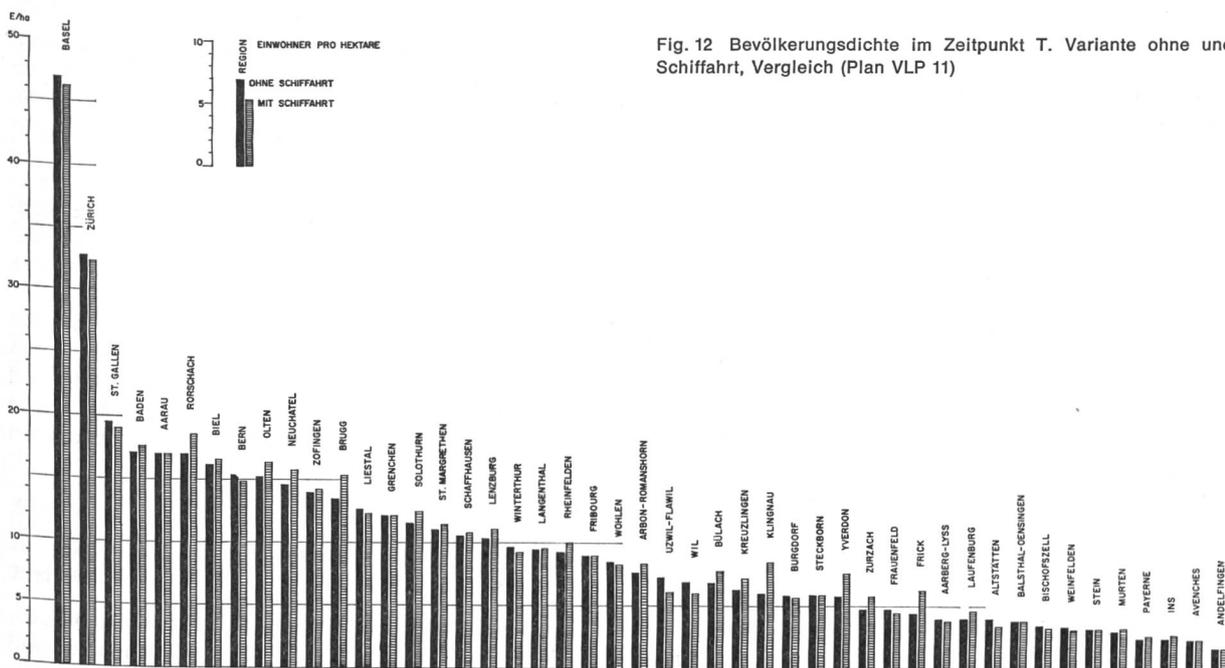


Fig. 12 Bevölkerungsdichte im Zeitpunkt T. Variante ohne und mit Schifffahrt, Vergleich (Plan VLP 11)

3.5 FREIHALTEGEBIETE

Allgemeine Bedeutung

Funktion

Die Fragen 3a und 4a des Auftrages SWV wünschten darüber Auskunft, welche «absoluten Schutzzonen ohne Industrie und grössere Siedlungen» längs der allfälligen Schifffahrtsstrecken vorzusehen seien. Mit diesen Fragen wurde das ganze Problem des «komplementären Lebensraumes» unserer städtisch-industriellen Regionen aufgerollt. Es ging mit anderen Worten darum, festzustellen, welcher Teil der heute noch natürlichen Landschaft für dauernd von der nichtlandwirtschaftlichen Besiedlung auszuschliessen sei, um für eine verdoppelte Bevölkerung jenes Minimum an Natur in nahem Umkreis sicherzustellen, das für ein gesundes Leben nötig ist. Dabei handelte es sich um eine rein «städtische» Forderung. Denn wir müssen uns einmal mehr vor Augen

halten, dass der Anteil der bäuerlichen Bevölkerung im Zeitpunkt T in den betrachteten Regionen nur noch etwa 3% ausmachen wird.

Die letzten Jahrzehnte haben nun aber unmissverständlich gelehrt, dass sich die Störungen im Gleichgewicht des Naturhaushaltes zu häufen beginnen, sobald eine gewisse Siedlungs- und Wirtschaftsintensität überschritten wird. Darum mehrt sich auch die Zahl jener ernst zu nehmenden Mahner, die das Pflegen und Erhalten natürlicher Landschaft fordern.

Wir müssen lernen, die freie Landschaft als das zu jeder städtischen Besiedlung unabdingbar notwendige «Regenerationsgebiet» zu betrachten, in welchem nicht nur der Mensch selbst sein physisches und psychisches Wohlbefinden erneuert, sondern sich auch die mannigfaltigen physikalischen, chemischen und biologischen Vorgänge

abspielen, die zum Ausgleich der einseitigen Beanspruchung des Naturhaushaltes durch den Menschen erforderlich sind.

Mit der Bestimmung und Sicherung dieser Freihaltegebiete soll rechtzeitig begonnen werden.

Da aber die allfällige Verwirklichung von Hochrhein- und Aareschiffahrt bekanntlich viele Jahre, wenn nicht Jahrzehnte benötigt, sollten solche Schutzmassnahmen — wenn sie überhaupt wirksam sein sollen — schon vor und auch bei Ablehnung der Binnenschiffahrt erfolgen; sie sind von einem Entscheid für oder gegen die Binnenschiffahrt unabhängig.

Begriffe

Die Freihaltegebiete dienen der Regeneration auf verschiedene Weise. Dementsprechend lassen sich auch verschiedene Arten von Freihaltegebieten unterscheiden, bei denen die eine oder andere Teilfunktion mehr im Vordergrund steht und daher auch den Namen liefert. Diese Hauptfunktion ist auch massgebend für die hauptsächliche Rechtsgrundlage der Freihaltung, während die übrigen Funktionen, die sich sehr oft decken, zusätzliche Rechtsbehelfe liefern können.

Wald

Der Wald ist zum Glück schon von unseren Vorfahren einem gesetzlichen Schutz unterstellt worden. Zu den Wohlfahrtswirkungen des Waldes gehört nicht nur Lufterneuerung und Wasserspeicherung, sondern auch die Erholung. Der Wald bildet im Gesamtbild der Besiedlung ein verhältnismässig sehr konstantes Element. Und weil er dem Eidgenössischen Forstgesetz untersteht, wonach seine Fläche nicht vermindert werden darf, glaubt man allgemein, sein Bestand sei genügend gesichert. Indessen trifft dies nur auf die Wälder im Gebirge, in den Voralpen und im Jura zu. Dort ist er vom Gesetz zum «Schutzwald» erklärt worden mit der Aufgabe, die Bergbewohner gegen Lawinen, Hochwasser, Erdbeben und andere Gefahren der Gebirgsnatur zu schützen und den Wasserhaushalt der Flüsse zu regulieren. Schutzwald darf nur mit Bewilligung des Bundesrates gerodet werden. Demgegenüber bezeichnet das Gesetz den Wald zwischen Neuenburger- und Bodensee — also gerade in unserem Untersuchungsgebiet, welches den dichtest besiedelten Teil des Landes darstellt — ausdrücklich als «Nichtschutzwald». Im Jahre 1902 war man offenbar der Meinung, dass dieser Flachlandwald keine Schutzfunktionen ausübe. Dementsprechend überliess man die Aufsicht und die Bewilligung von Rodungen den Kantonsregierungen.

In beiden Fällen besteht bei Rodungen die Pflicht zur flächengleichen Aufforstung an anderer Stelle, doch ist nicht genügend geregelt, wo diese zu erfolgen hat.

Die Kommission für Rechtsfragen des Schweizerischen Forstvereins empfiehlt, folgende Definition des Waldes in die Forstgesetzgebung einzuführen:

«Wald: Als Wald gilt, ungeachtet der Entstehung, Nutzungsart und Bezeichnung im Grundbuch: jede mit Waldbäumen oder -sträuchern bestockte Fläche, die unabhängig von der Grösse des Ertrages Holz erzeugt oder geeignet ist, Schutz- oder Wohlfahrtswirkungen auszuüben. Inbegriffen sind auch vorübergehend unbestockte Flächen.»

Diese Definition entspricht auch der bereits von verschiedenen Kantonen angewendeten Praxis.

Erholungsgebiete

Ohne Anspruch auf Allgemeingültigkeit definieren die Gutachter diesen Begriff hier wie folgt:

«**Erholungsgebiete** (regionale): Zusammenhängende grössere Landschaftsteile, die im Innern oder am Rande städtisch besiedelter Regionen liegen, selbst aber von städtischer Besiedlung frei und dank dieser Kontrastwirkung sowie einer genügenden Erschliessung mit Wanderwegen und anderen Anlagen geeignet sind, der Bevölkerung zur Erholung zu dienen. Sie sind für immer von nichtlandwirtschaftlicher Besiedlung auszuschliessen und vor Eingriffen zu schützen, die das Landschaftsbild stören würden.»

Stadt- und Landesplaner aller Länder sehen es als ihre Pflicht, auf die Notwendigkeit der Freihaltung von Erholungsräumen hinzuweisen.

Es geht letztlich überhaupt nur um die klare Ausscheidung zwischen städtischer Besiedlung und freier Landschaft. Der Freihaltung intakter Erholungsgebiete in einem Lande des Fremdenverkehrs, wie es die Schweiz darstellt, kommt auch eine eminente wirtschaftliche Bedeutung zu.

In der Planungsliteratur finden sich keine Angaben über den spezifischen Flächenbedarf an Erholungsraum im Umkreis städtischer Siedlungsgebiete. Um nun — trotz dem Mangel an theoretischen Richtwerten — ein Bild über den zukünftigen Bedarf an Erholungsgebieten entwerfen zu können, wählten die Gutachter als Beispiel die *Grossregion des Ruhrkohlenbezirks*, welche 18 Städte, 6 Landkreise und Teile von weiteren 3 Landkreisen umfasst und zu den dichtest besiedelten Gebieten Europas gehört.

Der heute tatsächlich vorhandene Anteil an geschützter Verbandsgrünfläche pro Einwohner im Ruhrgebiet kann nicht direkt als «wirklicher spezifischer Flächenbedarf für Erholungsgebiete» gelten. Er zeigt aber eine untere Grenze auf, welche offenbar nicht unterschritten werden sollte. Er beträgt in runden Zahlen (1956):

Wald	170 m ² /E
offene Flächen (meistens Landwirtschaft)	180 m ² /E
Total Verbandsgrünflächen	350 m ² /E

Bei diesen Zahlen ist einerseits zu berücksichtigen, dass es sich hier nur um die gesicherten Flächen handelt, während die in Wirklichkeit zur Verfügung stehende Erholungsfläche wesentlich grösser ist; andererseits ist zuzugeben, dass auch der Bedarf an Erholungsfläche im hochindustrialisierten Ruhrgebiet schon wegen der starken Luftverschmutzung wahrscheinlich grösser ist, als er bei uns — selbst bei gleicher Bevölkerungsdichte — künftig sein wird. Wenn man nun einfachheitshalber annimmt, dass sich diese beiden Ueberlegungen in ihrem Endergebnis aufheben, so bedeutet das, dass wir die oben erwähnten Zahlen als vorläufige Mindestwerte für den Bedarf an Erholungsflächen auf unsere Mittellandregionen anwenden dürfen; — «vorläufig» hier im Sinne von «Ersatz» bis zum Zeitpunkt, da bessere Richtlinien auf Grund eingehender Untersuchungen vorliegen.

Die von den Gutachtern gemachten Berechnungen ergeben, dass viele unserer kleinen Regionen noch über wesentlich mehr Fläche verfügen werden. Es geht aber auch daraus hervor, dass bei Vollausbau der heute schon ausgedehnten Bauzonen die den Verhältnissen im Ruhrgebiet entsprechenden Erholungsflächen in den Grossstadregionen Zürich nicht mehr, in Basel bei weitem nicht mehr vorhanden sein werden und dass verschiedene Regionen nicht mehr von Reichtum an Erholungsfläche werden sprechen können.

Schutzgebiete

Landschaftsschutzgebiete

Die Gutachter VLP geben folgende Definition:

«**Landschaftsschutzgebiete:** Gebiete von besonderer landschaftlicher Eigenart und Schönheit, die aus ideellen oder hygienischen Gründen (z. B. Erholung, Grundwasserschutz) dauernd zu erhalten und entsprechend zu pflegen sind (z. B. durch die herkömmliche land- und waldwirtschaftliche Nutzung). Sie sind deshalb vor jeder Beeinträchtigung (z. B. nichtlandwirtschaftliche Ueberbauungen, Ablagerungen, Freileitungen, Reklameeinrichtungen) zu schützen.»

Sie sind allerdings nicht zu verwechseln mit den Naturschutzgebieten, bei welchen es um die Erhaltung eines Stückes der Natur in möglichst ursprünglichem Zustand geht und nicht der Erholung der Menschen gilt. Wegen ihrer Schönheit verdienen sie einen verstärkten Schutz: während im Vorangegangenen vorgeschlagen wurde, bei «Erholungsgebieten» nur jene Eingriffe zu untersagen, die das Landschaftsbild «stören» würden, kann hier schon nicht mehr geduldet werden, was es «beeinträchtigen» würde. Eine derart gesetzlich geschützte Landschaft dient in ganz besonderem Masse der Erholung, und die Landschaftsschutzgebiete bilden somit gewissermassen die «Höhepunkte» der Erholungsgebiete.

In den untersuchten Regionen bestehen auf Grund kantonaler oder gemeindlicher Erlasse verschiedene Landschaftsschutzgebiete von nennenswertem Ausmass, die aus Plan VLP 14 ersichtlich sind (Fig. 15).

Es fällt auf, dass es sich bei den weitaus meisten dieser Schutzgebiete um Ufer von Gewässern handelt. **Man darf daraus sicher mit Recht ableiten, dass Flüsse und Seen ganz allgemein als besonders schützenswerte Elemente der Landschaft angesehen werden.**

Es bleibt noch die Frage des Masses. Der Kanton mit den meisten Schutzgebieten — Zürich — zeigt, dass es sich trotz allem erst um bescheidene Ansätze handelt, und dass die geschützten Flächen nur einen verschwindenden Bruchteil dessen ausmachen, was an Erholungsgebiet für eine verdoppelte Bevölkerung freizuhalten ist.

Naturschutzgebiete

Die Gutachter VLP definieren solche Gebiete folgendermassen:

«**Naturschutzgebiete:** Gebiete in mehr oder weniger natürlichem, d. h. vom Menschen nicht oder nur ganz wenig beeinflusstem Zustand, die als Naturdenkmal von ideellem oder wissenschaftlichem Interesse und deshalb dauernd zu erhalten und entsprechend zu pflegen sind. Sie sind vor jeglichem menschlichen Eingriff, ausgenommen den ordentlichen Unterhalt, zu schützen.»

Bei diesen handelt es sich um die Erhaltung eines Stückes «unverfälschter» Natur mit der ganzen ursprünglichen Lebensgemeinschaft von Pflanzen und Tieren. Solche Gebiete sind im Mittelland bekanntlich sehr selten geworden. Umso wichtiger ist es, sie zu erhalten. Es sind zunächst rein ideelle, letztlich ethische Gründe, die dafür sprechen.

In vielen Fällen spielen, wie bereits aus der Definition ersichtlich, auch wissenschaftliche Interessen eine Rolle, während die Erholung als Zweck eher zurücktritt, ja sogar meistens ausgeschlossen werden muss, um den ursprünglichen Zustand nicht zu gefährden.

Während der Bearbeitung dieses Gutachtens der VLP ist das «Inventar der zu erhaltenden Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung» herausgekommen, welches im

Auftrag des Schweizerischen Bundes für Naturschutz, der Schweizerischen Vereinigung für Heimatschutz und des Schweizerischen Alpenclubs von einer hiezu bestellten Kommission (KLN) bearbeitet wurde. Die dort für den Schutz postulierten Gebiete in unserem Untersuchungsraum sind ebenfalls aus dem Plan VLP 14 ersichtlich und dort mit KLN besonders gekennzeichnet.

Die kartographisch dargestellten Vorschläge dieses Inventars sind das Ergebnis mehrjähriger Arbeit, doch sind sie leider ohne vorgängige Fühlungnahme mit den hiefür zuständigen Gemeinde- und Kantonsbehörden aufgestellt worden. Das «Inventar» ist daher u. E. als eine Wunschliste der Bearbeiter zu betrachten, und man wird in der Praxis von Fall zu Fall über Art und Umfang des Schutzes jener Landschaften zusammen mit den zuständigen Behörden und anderen Interessenkreisen sprechen und entscheiden müssen. Das Inventar bildet aber zur Zeit eine Besprechungsgrundlage für einen künftigen Landschaftsschutz auf nationaler Ebene.

Trinkwasserschutzgebiete

Eine weitere Art von Schutzzonen, für welche die rechtlichen Grundlagen erst noch geschaffen werden müssen, sind die Grundwasserschutzgebiete, für welche die Gutachter folgende Definition vorschlagen:

«**Grundwasserschutzgebiete:** Gebiete mit ergiebigen Grundwasservorkommen, welche für die heutige oder künftige Wasserversorgung von Gemeinden oder ganzen Regionen wichtig sind. Sie sind vor jedem Eingriff zu schützen, welcher die Wasserversorgung bezüglich Quantität oder Qualität beeinträchtigen könnte, insbesondere vor Ueberbauungen, Kehrriechtablagerungen und dergleichen sowie vor dem Gebrauch von wassergefährdenden Düngemitteln.» (Siehe auch Fig. 16, d. h. Plan VLP 15).

Der zunehmende Wasserbedarf hat zur Folge, dass bereits jetzt in gewissen Gebieten Schwierigkeiten entstehen in der Beschaffung einwandfreien Trinkwassers.

Im Zeitpunkt T, d. h. wenn die schweizerische Bevölkerung die 10-Mio-Grenze erreicht hat, ist damit zu rechnen, dass der grösste Teil des unserer Studie zugrunde gelegten Gebietes regional versorgt wird, aus natürlichem Grundwasser, aus uferfiltriertem Grundwasser, aus künstlich angereichertem Grundwasser, aus aufbereitetem See- und Flusswasser, und auch aus Quellen.

In den idealen Schutzzonen besteht ein Bau-, Einleitungs- und Durchleitungsverbot. Schon bei der jetzigen Besiedlung ist eine genügend grosse Schutzzone in vielen Fällen nicht mehr möglich. Trotzdem ist dieser Zustand erstrebenswert und bei rechtzeitiger Disposition in einzelnen Gebieten — wenn auch mit Einschränkungen — möglich. Man denkt dabei insbesondere an Waldgebiete, Landwirtschaftszonen und Erholungszentren mit Nutzungsbeschränkung (keine Schädlings- und Unkrautbekämpfung, Düngeverbot, Baueinschränkungen, keine Durchgangsstrassen und Bahnen etc.).

Die zuständigen kantonalen Stellen haben es bis jetzt im allgemeinen noch nicht gewagt, solche Trinkwasserschutzgebiete grossen Stils auf Jahrzehnte hinaus zu reservieren. In vielen Fällen fehlt auch die entsprechende Gesetzgebung.

Auch bei Oberflächengewässern (Seen und Flüsse) sind Trinkwasserschutzgebiete zu reservieren.

An die Freihaltung von Grund- und Oberflächenwasserschutzgebieten für die Trinkwasserversorgung wird gedacht werden müssen, wenn man an die «Zusammensetzung» des künftigen Siedlungsbildes herantreten wird.

Landwirtschaftsgebiete

Da sich die landwirtschaftliche Produktivität nicht beliebig steigern lässt, wäre es nicht klug, die Bevölkerung immer weiter wachsen zu lassen, ohne dafür zu sorgen, dass jene Landschaften, die heute noch als «bevorzugte Landwirtschaftsgebiete» bezeichnet werden können, dauernd als solche erhalten bleiben. Zum Teil unter den Begriff der «Uebergangszonen» im Sinne der vom SWV gestellten Fragen fallen die «übrigen Landwirtschaftsgebiete».

Die Gutachter VLP definieren wie folgt:

«Bevorzugte Landwirtschaftsgebiete: Grosse zusammenhängende Gebiete, die sich in der Regel über mehrere Gemeinden oder ganze Talschaften erstrecken, vorwiegend der Landwirtschaft dienen und dank günstigen natürlichen Voraussetzungen geeignet sind, der Landwirtschaft auch weiterhin erhalten zu werden. Sie sollen durch langfristige Strukturhilfe möglichst gefördert und gleichzeitig vor Besiedlungseinflüssen, die der Landwirtschaft schädlich wären, geschützt werden.»

«Uebrig Landwirtschaftsgebiete: Zwischen den ‚bevorzugten Landwirtschaftsgebieten‘ und den (städtischen) Baugebieten verbleibende Flächen landwirtschaftlicher Nutzung, bei welchen der Weiterbestand dieser Nutzungsart durch die weitere Ausdehnung der Baugebiete von Städten und halbstädtischen Ortschaften mitbestimmt wird.»

Es gehörte zur Aufgabe des Gutachtens VLP, für die Variante mit Binnenschifffahrt geeignete Hafenstandorte vorzuschlagen und dabei Rücksicht zu nehmen u. a. auf die Landwirtschaft. Sicher geht es hier nicht so sehr um den relativ bescheidenen Verlust an Produktivlandfläche durch die Hafenbecken und Quaianlagen selbst, als vielmehr um den zusätzlichen Verlust durch Verkehrsanlagen, Industrie- und andere Baugebiete als direkte Folge des Hafens sowie um die indirekte Beeinträchtigung der Landwirtschaft in dessen weitem Umkreis, die sich im Zusammenhang mit alledem aus den steigenden Bodenpreisen erfahrungsgemäss ergibt.

Zwar ist zu sagen, dass diese Nachteile für die Landwirtschaft an sich gerechterweise nicht der Binnenschifffahrt zur Last gelegt werden dürfen, da – bei der fixen Annahme von 10 Mio Einwohnern — im Falle ohne Binnen-

schifffahrt die entsprechenden Flächenverluste und Bodenpreisstegungen einfach an anderen Stellen auftreten.

Das Büro für den landwirtschaftlichen Produktionskatalster in der Abteilung Landwirtschaft des Eidg. Volkswirtschaftsdepartementes war in der Lage, dank genauer Kenntnis der Verhältnisse, die wichtigsten Agrargebiete, die unter keinen Umständen geopfert werden sollten, in grossen Zügen anzugeben. Sie sind eingetragen in der Karte «bevorzugte Landwirtschaftsgebiete», Plan VLP 13, die als Ergebnis einiger Besprechungen zwar keinen Anspruch auf Wissenschaftlichkeit erheben kann, aber wenigstens die grossen Zusammenhänge aufzuzeigen vermag. Namhafte Fachleute auf diesem Gebiet haben unabhängig voneinander erklärt, dass für die Ausscheidung und Erhaltung von Landwirtschaftsgebieten heute nicht mehr so sehr die Bodenqualität massgebend sei, sondern vielmehr die Topographie (nur flache Lagen wegen des maschinellen Betriebes) und die Grossräumigkeit (zusammenhängende Gebiete im Umfang mehrerer Gemeinden), welche für eine dauerhafte Resistenz gegen nachteilige Einflüsse besonders wichtig ist.

Wenn hier von bevorzugten Agrargebieten die Rede war, so heisst das natürlich nicht, dass die übrigen landwirtschaftlichen Flächen ohne Nachteil und ohne sinnvolle Lenkung dem städtischen Bau- und Kapitaldruck preisgegeben werden dürfen. Plan VLP 13 zeigt nämlich die sehr beachtliche Grösse dieser «übrigen landwirtschaftlichen Flächen», die zwischen den Siedlungsgebieten einerseits und den auf alle Fälle zu erhaltenden Agrargebieten andererseits verbleiben. Es handelt sich also durchaus nicht um eine «quantité négligeable», sondern um «Uebergangszonen» im Sinne der vom SWV an die Gutachter gestellten Fragen. Man könnte ebenso gut von «Pufferzonen» reden, in welchen zwar die Siedlungsentwicklung vielleicht nicht ganz verhindert werden kann, aber immerhin derart gesteuert werden soll, dass der ganze städtische Expansionsdruck innerhalb der Pufferzone aufgefangen wird und sich nicht auf die reinen Agrargebiete überträgt. So aufgefasst ist die planerische Betreuung dieser Pufferzonen sogar doppelt wichtig, ganz abgesehen davon, dass die Freihaltung zusammenhängender Gebiete gerade im nahen Umkreis der Städte schon allein wegen der Erholungsmöglichkeit für die Stadtbewohner dringend gefordert werden muss.

4. Transport- und Verkehrsprobleme

DK 656

Dieser Abschnitt stützt sich auf verschiedene Studien der Mitglieder der Arbeitsgruppe III der SWV-Kommission, solche des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft und auf besondere Berichte speziell zugezogener Fachleute, wobei wir in diesem Zusammenhang lediglich PD Dr. C. Kaspar (St. Gallen) und Prof. D. Genton (Lausanne) nennen; zudem wurden Ueberlegungen des Gutachtens VLP mitberücksichtigt.

In Anbetracht des gewählten fernen Zeitpunkts T — die Schweiz mit 10 Mio Einwohnern — sind natürlich auch die

in diesem Abschnitt genannten Zahlen lediglich als Grössenordnungen und Entwicklungstendenzen zu werten. Ausserdem dürften die heute bestehenden Wettbewerbsverzerrungen sowie der unterschiedliche Grad der Gemeinwirtschaftlichkeit der Verkehrsträger den Aussagewert entsprechender Rechnungen stark beeinträchtigen. Dass damit Frachtersparnishebungen sowie Transportkostenvergleiche als Bewertungskriterien nicht in Frage kamen, liegt auf der Hand.

4.1 ZU ERWARTENDE JÄHRLICHE TRANSPORTMENGEN IM ZEITPUNKT T

Für die Ermittlung der Gütermengen im Zeitpunkt T sollten zunächst die Wirtschaftsstruktur und die Technik prognostiziert werden, was angesichts der allgemein wachstumsbe-

dingten Unsicherheiten für den angenommenen Zeitpunkt schlechthin unmöglich ist. Auch eine Schätzung des Transportvolumens einer künftigen Binnenschifffahrt bezeugnet

zahlreichen Schwierigkeiten. Bedenken wir aber, dass auf den schweizerischen Binnenseen und wenigen Flusstrecken schon heute mit ca. 130 Lastschiffen rund 6 Mio t Güter*, insbesondere Baumaterial (vorwiegend Sand, Kies, Splitt und Steine) transportiert werden, so darf angenommen werden, dass der innerschweizerische Verkehr beträchtlich grösser sein wird als vielfach angenommen wird. Wenn wir uns für die Ermittlung der Gütermengen im Zeitpunkt T auf die Importstatistik des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft stützen, so tun wir das nur, um sicher zu sein, dass die angegebenen Zahlen unter gar keinen Umständen unterschritten werden. Wie weit auch optimistische Schätzungen überholt werden können, entnehmen wir den Umschlagszahlen der Basler Rheinhäfen: statt der erwarteten 1,5 Mio t wurden 1963, also nach weniger als 50 Jahren, bereits 8 Mio t erreicht!

Allgemeine Angaben

Als Basisjahr für die Ermittlung der Gütermengen im Zeitpunkt T — soweit sich die Angaben auf Berichte und Tabellen des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft stützen — ist das Jahr 1960 zu Grunde gelegt worden.

Neben der Statistik des Aussenhandels der Schweiz bestehen eingehende statistische Unterlagen für die Gütermengen nur für den Rheinverkehr und für die Bahnabfuhr des Rheinverkehrs nach schweizerischen Stationen. Der Lastwagenverkehr ab den Basler Rheinhäfen wird in bezug auf den Bestimmungsort der Güter statistisch nicht erfasst.

Die Aufteilung der Transportmengen auf Bahn und Lastwagen ab den Hochrhein- und Aarehäfen erfolgte deshalb sowohl auf der Basis der Basler Verhältnisse als auch unter Annahme eines durch die Verkürzung der Transportdistanz zum Bestimmungsort bedingten höheren Anteils des Lastwagens.

Die Abgrenzung des Einzugsgebietes erfolgte auf Grund von Frachtkostengegenüberstellungen des ungebrochenen Verkehrs mit Bahn oder Lastwagen ab den Basler Rheinhäfen zum gebrochenen Verkehr unter Benützung der verlängerten Rheinwasserstrasse (siehe Fig. 28).

Es wurden nur die Güter für den Transport auf dem Hochrhein- und Aarewasserweg berücksichtigt, die bereits bis anhin auf dem Wasser nach Basel befördert worden sind. Auch wurde angenommen, dass diese Güter nach dem Ausbau der Wasserstrasse per Schiff nach den neuen Häfen transportiert und von dort aus mit Bahn oder Lastwagen ihre Empfangsstation erreichen werden, soweit sie nicht den Verbrauchsort auf dem Wasser erreichen. Daneben gibt es Güter, die für das Einzugsgebiet der Wasserstrasse bestimmt sind, gleichwohl aber aus betriebs-, verkaufs- oder transporttechnischen Gründen in Basel gelöscht, allenfalls gelagert und anschliessend nicht via Wasserstrasse, sondern mit der Bahn oder per Lastwagen zu den Empfängern weiterbefördert werden. Diese Gütermengen wurden für Brot- und Futtergetreide sowie für die «übrigen Güter» auf 30% und für Kohle auf 5% festgesetzt und von der Gütermenge der Hochrhein- und Aarewasserstrasse abgezogen.

Die Angaben über Inland- und Transitverkehr sind dem Statistischen Jahrbuch 1962 der SBB entnommen und betreffen somit nur den Schienentransport.

Brotgetreide

Der Verbrauch an Brotgetreide pro Kopf der Bevölkerung verzeichnet seit dem letzten Jahrhundert eine abnehmende Tendenz, und zwar auf 111 kg im Jahre 1960. Dieser Entwicklung wurde nach Rücksprache mit dem

Schweizerischen Bauernsekretariat und mit der Eidg. Getreideverwaltung Rechnung getragen, indem bei 10 Mio Einwohnern ein Verbrauch von rund 105 kg pro Kopf oder insgesamt 1,05 Mio Tonnen pro Jahr angenommen wurde. Nach Rücksprache mit dem Schweizerischen Bauernsekretariat und der Eidg. Getreideverwaltung wurde bei einer Bevölkerung von 10 Mio Einwohnern nur eine Inlandproduktion von rund 0,25 Mio Tonnen Brotgetreide eingesetzt (1960: 0,35 Mio t) und eine Gesamteinfuhr von rund 0,8 Mio Tonnen angenommen. Beim entsprechenden Anteil der Rheineinfuhr ging man von den heutigen Verhältnissen aus.

Futtergetreide

Da einerseits die Zahl der Vieheinheiten einen leicht steigenden Trend aufweist und andererseits die Anbaufläche für die Produktion von inländischen Futtermitteln eher abnehmen muss, wurde bei 10 Mio Einwohnern eine leicht erhöhte Einfuhr von 0,8 Mio Tonnen Futtergetreide angenommen, gegenüber 0,6 Mio Tonnen im Jahre 1960.

Feste Brennstoffe

Im grossen und ganzen gesehen scheint es, dass in den nächsten Jahren der Import an festen Brennstoffen sich auf rund 3 Mio Tonnen pro Jahr oder etwas weniger halten wird; dies auch unter Berücksichtigung der Umstellung bei der Gasindustrie. Indessen rechnet man für das Jahr 1970 und auch für 1975 auf Grund neuester Untersuchungen mit einem Importbedarf von etwa 2,5 Mio t. Sollte bis dann Erdgas in genügender Menge preiswert auf den Markt kommen, so dürfte ein erheblicher Einbruch in die heutige Lage erfolgen.

Flüssige Brennstoffe

Für den Import an flüssigen Brenn- und Treibstoffen, rechnet Poget in einer 1963 gemachten Studie, dass bei Einschluss des Verbrauches von Schweröl in thermischen Werken und von Leichtbenzin in Gaswerken bereits für 1972 ein Totalbedarf von rund 22 Mio Tonnen Erdölprodukte angenommen werden kann, vorausgesetzt dass dann Naturgas in grösserem Umfang und zu vorteilhaften Bedingungen noch nicht zur Verfügung steht. Dr. Maurer erwähnt in seinem Bericht (siehe unter Energiewirtschaft), dass Erdgas und Atomenergie sich in den Jahren ab 1970 in die Energieversorgung einschalten dürften und wahrscheinlich Kohle und Oel als Brennstoff in gewissem Umfang ersetzen werden. Auf Grund dieser Annahme rechnet er für den Zeitpunkt T mit einem Gesamtbedarf an Rohölprodukten von 18 Mio Tonnen pro Jahr. Nach Abwägen dieser beiden Schätzungen glauben die Verfasser dieses Berichtes, den gesamten Verbrauch von Erdölprodukten beim Stande von 10 Mio Einwohnern mit rund 20 Mio Tonnen pro Jahr annehmen zu können.

Übrige Güter

Die Gruppe der «Uebrigen Güter» umfasst alles, was sich nicht als Brotgetreide, Futtergetreide, feste oder flüssige Brennstoffe ansprechen lässt. Es befinden sich darunter Stückgüter, Normalgüter, Eisen- und andere Erze, Metalle, chemische Grundstoffe, verschiedene Rohstoffe, Kies, Holz, Baumaterialien usw. Wenn man pro Kopf der Bevölkerung den gleichen Verbrauch an «Uebrigen Gütern» wie im Jahre 1962 annimmt und diesen leicht aufwertet, um damit der Entwicklung Rechnung zu tragen, darf man die «Uebrigen

* gemäss Angaben des Vereins Schweiz. Bagger- und Motorlastschiff-Besitzer vom 9. Juli 1964.

Güter», die bei 10 Mio Einwohnern importiert werden, auf mindestens 20 Mio Tonnen pro Jahr beziffern.

Wenn wir die vorstehend behandelten fünf Waren-Gattungen zusammenfassen, so ergibt sich – für den Zeitpunkt T gerechnet – eine Total-Importmenge von rund 45 Mio t, nämlich:

Warengattung	Jährl. Gesamteinfuhr in Mio t 1960	im Zeitpunkt T
Brotgetreide	0,36	0,8
Futtergetreide	0,54	0,8
Kohle	2,70	2,5
Flüssige Treib- und Brennstoffe	3,70	20,0
Uebrige Güter	8,10	20,0
Gesamter Import	15,40	44,1

(Siehe auch Tabellen 1A und 1B des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft).

Dies entspricht gesamthaft betrachtet annähernd der 3-fachen Menge unserer heutigen Einfuhrquote. Dabei ist zu beachten, dass der grösste Teil der 20 Mio t flüssiger Treib- und Brennstoffe als Rohöl in Pipelines zu den Inland-Raffinerien transportiert wird und wohl ein relativ geringer Teil (schätzungsweise 2 Mio t) als Fertigprodukte per Schiff (über die Basler Rheinhäfen) oder per Bahn (Süd-

importe) in die Schweiz gelangen. Dieser Umstand ist bei der Beurteilung der Belastung des schweizerischen Verkehrsapparates zu beachten.

Für die Belastung des inländischen Verkehrsapparates, unter Ausschluss der Transporte von Rohöl in Pipelines zu den inländischen Raffinerien, ergeben sich für den Zeitpunkt T folgende Mengen:

Importverkehr	
Getreide	1,6 Mio t
Kohle	2,5 Mio t
Flüssige Treib- und Brennstoffe	2,0 Mio t
Uebrige Güter	20,0 Mio t
	rund 26 Mio t

Transporte ab Inland-Raffinerien:	
Flüssige Treib- und Brennstoffe	18 Mio t
Innerschweizerischer Gütertausch	16 Mio t

Gesamter Verkehr (exkl. Transit)	rund 60 Mio t
Gesamter Verkehr (inkl. Transit)	rund 80 Mio t

Nach der gleichen Berechnung werden aber die Bahnen im Zeitpunkt T trotz des zunehmenden Motorisierungsgrades im Strassenverkehr auch noch annähernd 600 Millionen Personen zu befördern haben!

GESAMTEINFUHR VON BROTTGETREIDE, FUTTERGETREIDE UND «ÜBRIGEN GÜTERN» BEI VERSCHIEDENEN BEVÖLKERUNGSANNAHMEN

in Millionen Tonnen

Tabelle EAWW / 1 A

Gütergruppen	Gesamteinfuhr bei			Davon auf dem Rhein ³ bis Basel bei		
	5,4 Mio Einwohnern (1960)	7 Mio Einwohnern (1975)	10 Mio Einwohnern	5,4 Mio Einwohnern (1960)	7 Mio Einwohnern (1975)	10 Mio Einwohnern
Brotgetreide	0,36	0,40	0,80 ¹	0,24	0,28	0,56 ¹
Futtergetreide	0,54	0,70	0,80	0,36	0,49	0,56
«Uebrige Güter»	8,10	14,00	20,00 ²	2,10	3,50	5,00 ²
Total	9,00	15,10	21,60	2,70	4,27	6,12

Quellen: Statistik des Aussenhandels der Schweiz, Statistik des Rheinschiffahrtsamtes Basel, Statistische Erhebungen und Schätzungen des Schweiz. Bauernsekretariates.

¹ Verbrauch 105 kg pro Kopf, Ernte rd. 0,250 Mio t, Einfuhr 0,8 Mio t.

² Vorsichtig gerechnet, ähnlich wie für 1975

³ Anteil Rheineinfuhr an der Gesamteinfuhr bei allen Bevölkerungsannahmen gleich.

GESAMTEINFUHR UND RHEINEINFUHR VON KOHLE BEI VERSCHIEDENEN BEVÖLKERUNGSGRÖSSEN

in Millionen Tonnen

Tabelle EAWW / 1 B

Einfuhr in die Schweiz	5,4 Mio Einwohner 1960	7 Mio Einwohner 1975	10 Mio Einwohner	
			Variante I ¹	Variante II ²
Insgesamt	2,7	2,0³	2,5	3,0
Davon auf dem Rhein bis Basel	1,9	1,4	1,75	2,1

Quellen: Statistik des Aussenhandels der Schweiz, Statistik des Rheinschiffahrtsamtes Basel, Schätzung von Dr. Imfeld vom 17. 1. 64

¹ Variante I = 2,5 Mio t = Minimum } der Schätzungen von Dr. Imfeld vom 17. 1. 64

² Variante II = 3,0 Mio t = Maximum }

³ Gemäss neuester Schätzung des Eidg. Amtes für Energiewirtschaft.

Zusammenfassung

Zu den rund 45 Mio Tonnen Importgüter sind hinzuzuzählen der Exportverkehr (1960: 1,475 Mio Tonnen) mit rund 3 bis 4 Mio Tonnen, der Binnenverkehr mit 35 bis 40 Mio Tonnen, wovon 18 Mio Tonnen Produktionsausstoss der Raffinerien, sowie der Transitverkehr (1962: 7 Mio Tonnen) mit 15 bis 20 Mio Tonnen.

Im Zeitpunkt T wäre demzufolge bei allen dieser Schätzung anhaftenden Vorbehalten von den verschiedenen Verkehrsträgern ein mehr als doppelt so hohes Verkehrsvolumen wie heute zu befördern.

Die vorstehenden Angaben lassen erkennen, welche gewaltiger Anstrengungen es bedarf, um den zu erwartenden Transportanforderungen genügen zu können. **Die Bewältigung dieser Gütermengen wird nur möglich sein, wenn wir unser Transportsystem auf breitester Basis ausbauen, und zwar unter Ausnützung aller Möglichkeiten.**

4.2 VERKEHRSABWICKLUNG

Allgemeine Fragestellung

Die heutige europäische wie schweizerische Wirtschaftsentwicklung ist gekennzeichnet durch eine unvergleichbare Aufschwungs- und Blüteperiode. Nach Ansicht von Prof. Kneschaurek (1) sprechen objektive Gründe dafür, «dass die weltweite Wachstumswelle der Nachkriegszeit, in deren Sog sich auch die schweizerische Wirtschaft so stark entwickeln konnte, ihren Höhepunkt noch nicht erreicht hat. Ihre Stosskraft ist vielmehr noch gross genug, um der wirtschaftlichen Entwicklung auch der nächsten 10 bis 20 Jahre einen weiterhin entscheidenden Auftrieb verleihen zu können.» Auch Prof. Jöhr (2) kommt aus ähnlicher Begründung zur Schlussfolgerung, «dass eine Entwicklung mit einer jährlichen Wachstumsrate von 3 bis 4 % des realen Netto-Volkseinkommens als wahrscheinlich betrachtet werden kann. Das wiederum bedeutet, dass das Sozialprodukt sich in hundert Jahren auf das 19- bis 51fache erhöhen würde.»

Dieser Entwicklung vor- und nachgelagert muss ein funktionsfähiges Verkehrssystem sein, ohne welches eine wirtschaftliche Entwicklung in diesem Ausmass undenkbar ist.

Diese generellen und einer langfristigen Wachstumsentwicklung zugrunde gelegten Ausführungen lassen die dringende Notwendigkeit einer den Zeitraum bis zum Jahre T berücksichtigenden Planung der Verkehrsnetze erkennen. Die in den letzten Jahren auf verschiedenen Gebieten insbesondere des Eisenbahn- und Strassenverkehrs aufgetretenen Engpässe und der aus der wirtschaftlichen Entwicklung heraus bestehende Nachfrageüberhang zwingen gebieterisch, in diese langfristige Netzplanung alle Verkehrsträger: Eisenbahn, Strasse, Schifffahrt und Rohrleitungen einzubeziehen.

Inlandverkehr

Im Binnenverkehr kommt heute schon der Schifffahrt die Funktion zu, die bestehenden Verkehrsträger Schiene und Strasse zu entlasten, einer weiteren Konzentration und Schwerpunktbildung entgegen zu treten und bestehende, an Anlagen gebundene Verkehrsströme umzuleiten. In diesem Zusammenhang dürfte es interessant sein, festzuhalten, dass gemäss «Statistisches Vademecum der SBB» der Gütertransport der SBB für den Binnenverkehr 8,9 Mio t

Die Prognose der Europäischen Verkehrsministerkonferenz (CEMT) für das Jahr 1970 rechnet, auf die Entwicklung der Tonnenkilometer schweizerischer Verkehrsträger bezogen, mit einer Zunahme von 40 % für den Eisenbahnverkehr, mit 100 % für den Strassenverkehr und mit einer solchen von 200 % für den Rohrleitungsverkehr.

Die ausserordentlich vorsichtig geschätzte Verkehrsentwicklung auf dem Rhein zeigt, an der Gesamteinfuhr dargestellt, folgendes Bild:

Warengattung	Gesamteinfuhr über den Rhein in Mio t		
	1960	1963	im Zeitpunkt T
Brotgetreide	0,24	0,20	0,6
Futtergetreide	0,36	0,35	0,6
Feste Brennstoffe	1,9	1,8	1,8
Flüssige Treib- und Brennstoffe	1,8	2,7	1,8
Uebrigere Güter	2,1	2,9	5,0
Zusammen rund	6,4	8,0	10

im Jahre 1963 betrug; bereits heute beträgt gemäss Angaben vom 9. Juli 1964 des Vereins Schweizerischer Bagger- und Motorlastschiffbesitzer der Binnenverkehr per Schiff auf den Schweizerseen rund 6 Mio t im Jahr, was verglichen mit dem Binnenverkehr der SBB als sehr beachtliche Menge bezeichnet werden kann und im allgemeinen unbekannt sein dürfte.

Die Bahnen können ihre Transportleistung nur durch ausserordentliche Investitionen verbessern, z. B. durch die Errichtung neuer Güterbahnhöfe (in Muttenz, im Mittelland bei Olten und in der Nähe von Zürich) und durch eine ausserordentliche Vergrösserung des Lokomotiv- und Wagenparks. Die finanziellen Aufwendungen für dieses notwendige Ausbauprogramm sind aber um ein mehrfaches höher als die Anlagekosten einer schweizerischen Binnenschifffahrt auf dem Hochrhein und der transhelvetischen Wasserstrasse. Die Verwirklichung dieser Projekte wird für die Bahn auch eine Umlagerung des Verkehrsanfalles im Sinne einer Entlastung der insbesondere im Dienste des Transitverkehrs stehenden Hauptverkehrslinien und einer Belegung des Verkehrs auf den Nebenlinien mit sich bringen.

Die Binnenschifffahrt vermag aber nicht nur die Bahnen sondern auch die Strassen zu entlasten und insbesondere die Ueberland-Lastwagentransporte, die den Verkehr ganz erheblich behindern, funktionsgerecht einzusetzen. Auch nach Erstellung des Nationalstrassennetzes wird wegen der Zunahme des Motorfahrzeugverkehrs die Aufgabe der Entlastung der Strasse von verkehrshindernden Lastenzügen bestehen bleiben.

Import- und Exportverkehr

Die errechnete Import-Gütermenge lässt deutlich werden, dass es nur durch eine weitsichtige, der zu erwartenden Entwicklung Rechnung tragende Planung und Koordination und durch entsprechenden Ausbau unseres Verkehrsapparates — unter Ausnützung aller Möglichkei-

- (1) Strukturwandlungen in der wachsenden Wirtschaft und langfristiges Planen, Heft 25 der Betriebswirtschaftlichen Mitteilungen, Bern 1963, S. 8.
- (2) Gedanken über die Wirtschaft in hundert Jahren. Festvortrag anl. der Jahrhundertfeier der Schweiz. Gesellschaft für Statistik und Volkswirtschaft. Manuskript 1964.

ten — gelingen wird, den Transportanforderungen der Zukunft zu entsprechen.

Der Export spielte bis anhin keine besondere Rolle, da er mengenmässig nicht sehr bedeutend war. Ueberdies war dabei auch die Frage des Transportmittels weniger erheblich, da die zur Ausfuhr gelangenden veredelten Güter weniger transportkostenempfindlich sind. Indessen ist damit zu rechnen, dass in einem integrierten Europa mit vermehrtem Warenaustausch auch höhere schweizerische Exportmengen anfallen werden, vor allem dann, wenn diese Güter rationell produziert und dem Verbraucher frachtgünstig zugeführt werden können. Beste Voraussetzung dazu werden unsere Binnenwasserstrassen sein; sie werden ermöglichen, schweizerische Produkte von unseren Binnenhäfen direkt nach den Rheinuferstaaten oder zu den Seehäfen zu transportieren. In diesem Zusammenhang sei besonders auf die Stein-, Kies-, Splitt- und Sand-Exporte, die voraussichtlich durch die Schifffahrt ermöglicht werden, hingewiesen.

Transitverkehr

Die Frage der Abwicklung des Transitverkehrs ist heute zweifellos im Zusammenhang mit dem gesamten schweizerischen Schienenverkehr zu erörtern. Es ist zu bedenken, dass bei der angenommenen Entwicklung im Zeitpunkt T nebst dem gesamten innerschweizerischen Eisenbahnver-

kehr zusätzlich 15 bis 20 Mio Tonnen Transitgüter zu bewältigen sein werden. Angesichts der Schwierigkeiten, die den Fluss des Transitverkehrs heute schon (bei rund 7 Mio Tonnen) zeitweise behindern, ist nicht anzunehmen, dass der Transit für alle Zukunft in bisheriger Art und Weise bewältigt werden kann. Bei aller Rationalisierung bleiben die bekannten Engpässe (Grenzübergänge, Knotenpunkte, Rangierbahnhöfe und Linien) bestehen, die Ausbaumöglichkeiten haben ihre natürliche, verkehrstechnische und wirtschaftliche Grenze. Der anwachsende Güterstrom bedingt auch für den Transitverkehr eine Entlastung der Hauptverkehrslinien. Der die Schweiz durchquerende Verkehr muss sich auf breiterer Basis abwickeln können, d. h. es müssen neue Transitlinien erstellt werden. Hier dürfte neben Gotthard und Lötschberg/Simplon auch im Hinblick auf die erwünschte Verkehrssicherheit der Splügenroute die grösste Bedeutung zukommen.

Die Schaffung von Umschlagstellen am Hochrhein und an der Aare wird der Aufteilung der am Haupteingangstor Basel eintreffenden Gütermengen auf ein breiteres Verkehrsnetz dienen und gleichzeitig der oben erwähnten Forderung bezüglich des Transitverkehrs entgegenkommen. Denkbar wären z. B. neue Umschlagstellen in Biel oder Yverdon zur vermehrten Alimentierung des Lötschberg bzw. Simplon (via Rhonetal) oder ein Hafen am Bodensee als Ausgangspunkt für einen neuen Alpendurchgang (Splügen).

4.3 VERKEHRS- UND TRANSPORTANLAGEN

Einleitung

Die in den vorangehenden Kapiteln aufgezeigte und an den nachfolgenden Beispielen der verschiedenen Verkehrs- und Transportanlagen noch näher zu erläuternde stürmische Entwicklung der Verkehrsnachfrage bedingt zweifellos eine angemessene langfristige Verkehrsplanung.

Die Langfristigkeit der Verkehrsinvestitionen sowohl hinsichtlich der Bauzeit als auch der Dauerhaftigkeit und Gebundenheit bedeutender Finanzmittel sprechen zugunsten langfristiger Beurteilung von Verkehrsinvestitionen.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass sich die Ausbaukosten unseres Verkehrsnetzes nur schon aus den natürlichen Verknappungserscheinungen, welche auf eine ausserordentlich intensive Nutzung und Ueberbauung unseres Territoriums zurückzuführen sind, vervielfachen. **Es muss hier daher auf die relativ geringen Ausbaukosten der Binnenschifffahrt hingewiesen werden, die von den rapid steigenden Bodenpreisen nur unwesentlich berührt werden. Die Benützung des Wasserweges erfordert zudem im Vergleich mit anderen Verkehrsträgern ein Minimum an Arbeitskräften und an Energie.**

Schliesslich sei auf die Kapitalintensität des Verkehrs allgemein und auf ihre in der Schweiz nach Verkehrsträger verschieden zum Ausdruck kommende finanzielle Belastung der öffentlichen Hand hingewiesen. Im Jahre 1960 wurden vom zuständigen eidg. Departementschef, Bundesrat Dr. W. Spühler, die im schweizerischen Verkehrswesen investierten Kapitalien auf rund 25 Mrd. Franken geschätzt. Dies entspricht nahezu einem Achtel des Volkvermögens. Zwei Drittel dieser Investitionen entfallen auf den Strassenverkehr (Strassennetz 5 Mrd., Motorfahrzeugpark 8 Mrd., Garagen und Tankstellen 3 Mrd. Franken), ein Viertel auf den Eisenbahnverkehr (Bahnen des allgemeinen Verkehrs mit Bilanzwert von 2,1 Mrd. Franken* gegenüber einem ursprünglichen Anlagewerte von 5,6 Mrd. Franken).

In der Zivilluftfahrt werden die Investitionen auf 0,9 Mrd., in der Schifffahrt (konzessionierte Schifffahrt auf Schweizer Seen, Rheinschifffahrt und Hochseeschifffahrt) auf etwa 0,8 Mrd. Franken geschätzt.

Eindrücklich sind die **A u f w e n d u n g e n** allein für das Jahr 1960: 1,4 Mrd. Franken für den Eisenbahnverkehr (Verkehrseinnahmen und verschiedene Betriebsbeiträge von Bund, Kantonen und Gemeinden), rund 4,6 Mrd. Franken im Strassenverkehr (ca. 4 Mrd. für den Motorfahrzeugverkehr und 700 Mio für Strassenbau). Die für den Zivilluftverkehr aufgewendeten 420 Mio und 100 Mio Franken für die Schifffahrt sind demgegenüber recht bescheiden.

Für die nächsten zehn Jahre rechnete Bundesrat Dr. Spühler 1962 auf Grund der konkreten Projekte, der langfristigen Programme und der Erfahrungen der letzten Jahre mit Investitionen im Gesamtbetrag von weiteren 25 Mrd. Franken.

Interessant nimmt sich ein Vergleich der drei wichtigsten Verkehrsträger in Deutschland bezüglich Aufwand und Leistung aus:

	Bahn	Strasse	Schifffahrt
Aufwand 1949—1959	15,9 Mrd. DM	22,1 Mrd. DM	3,1 Mrd. DM
Transportmenge 1960	323 Mio t	95 Mio t	171 Mio t
Transportanteil 1960	50,4 %	17,8 %	31,8 %

Eisenbahnanlagen

(Siehe auch Fig. 17, 18 und 27a)

Die «Dynamik der Verkehrsnachfrage» ist in den letzten Jahren vor allem im Eisenbahnsektor zum Ausdruck gekommen. Stark angestiegener Importverkehr gepaart mit

* Der Wiederbeschaffungswert dieser zum Grossteil noch im letzten Jahrhundert erstellten Anlagen dürfte mindestens das 10- bis 20-fache betragen.

einem in früheren Jahren kaum für möglich gehaltenen Transitverkehr und einem nach wie vor zunehmenden Reiseverkehr haben die Schweizerischen Bundesbahnen vor beinahe unüberwindliche Schwierigkeiten gestellt.

Zur Ausweitung bisheriger Engpässe sind beträchtliche Investitionen getätigt worden, nachdem mit Bundesbeschluss vom 14. Dezember 1956 eine Erhöhung der festverzinslichen Schulden vorgenommen und die Bundesbahnen ermächtigt wurden, ihren Schuldenplafond um 500 Mio Franken zu erhöhen. Von 1946 bis 1961 sind Investitionen von 2605 Mio Franken in festen Anlagen und im Fahrzeugpark erfolgt.

Das engmaschige Netz mit zahlreichen Knoten, in denen sich für den Betriebsablauf sehr viele Abhängigkeiten ergeben, zwang insbesondere zu einer Entflechtung der Verkehrsströme. Die Baupolitik der SBB hat dabei auf eine Betriebskonzeption, die sich durch folgende Punkte charakterisieren lässt, Rücksicht zu nehmen:

- Konzentration der Güterzugsbildung auf einige zentrale, modern eingerichtete und daher sehr leistungsfähige Rangierbahnhöfe.
- Befreiung der Reisezüge von den Nebenaufgaben durch Einsatz besonderer «Schnellgutzüge» für Expressgut, Eilgut, Post, Milch, Vieh und verderbliche Güter.
- Beschleunigung des Personenverkehrs in Kopfbahnhöfen durch Einsatz von Pendelzugkompositionen.
- Entflechtung des Fahrplanes durch Bau von Geleiseüberwerfungen an Kreuzungspunkten, durch Verselbständigung wichtiger Linien anstelle von bisherigen Gemeinschaftsstrecken und durch Ausschaltung von Spitzkehren.

Für die Jahre 1963 bis 1972 rechnen die Bundesbahnen für die Bauplanung mit einem Voranschlagsbetrag von 1,8 Mrd. Franken, wofür in den zehn Programmjahren 1,155 Mrd. Franken aufgewendet werden sollen. Neben dem Neubausvolumen sind noch die Oberbauerneuerung, die übrigen Erneuerungen und laufende Verbesserung (Sanierung von Niveauübergängen usw.) mit jährlichen Aufwendungen von durchschnittlich 100 Mio Franken sowie ansehnlichem Rollmaterialaufwand zu rechnen.

Strassennetz

(Siehe auch Fig. 19 und 27b)

Der motorisierte Personen- und Güterverkehr weist im letzten Jahrzehnt einen besonders stark expansiven Charakter auf, mit dem auch in Zukunft zu rechnen sein wird. Die zahlreichen Vorteile dieses individuellen Verkehrsmittels und die mit dem wachsenden Ausbau der Nationalstrassen verbundenen betriebswirtschaftlichen Vorteile zugunsten des Strassengüterverkehrs (Senkung der Betriebs- und Unterhaltskosten, erhöhte Transportleistungen durch höhere Geschwindigkeiten usw.) werden zweifellos zu einer wesentlichen Intensivierung des Strassenverkehrs führen, wie dies übrigens auch für den durch die EWG-Liberalisierungspolitik im grenzüberschreitenden Verkehr geförderten internationalen Lastwagenverkehr im speziellen zu erwarten ist.

Nationalstrassen

Als konkretes Planungsziel nahm man das Jahr 1980 an. Da die Motorisierung viel schneller zugenommen hat, als in den Prognosen der Kommission vorgesehen, wird die bei der Strassenplanung eingerechnete Kapazitätsreserve entsprechend früher erschöpft sein, soweit überhaupt das Nationalstrassennetz aus finanziellen und konjunkturellen Gründen gemäss Planung verwirk-

licht werden kann. Erinnerung sei dabei lediglich an die enormen Kosten des Nationalstrassenbaus. Während die Eidg. Strassenplanungskommission in ihrem Schlussbericht von 1958 noch mit Kosten von 3,6 Mrd. Franken rechnete, werden sie jetzt auf 13 Mrd. Franken geschätzt, und wenn das grosse Werk vollendet ist, wird es wohl noch etliche Milliarden Franken mehr gekostet haben. Diese Tatsachen führen zur Annahme, dass das geplante Nationalstrassennetz, welches heute mit 270 km in Betrieb und mit 235 km in Bau genommen ist, nicht in der vorgesehenen Zeit den dringend notwendigen Verkehrsweg zur Verfügung stellen wird. Demnach ist inskünftig mit einer noch schärfer zutage tretenden Diskrepanz zwischen Strassenkapazität und Verkehrsvolumen zu rechnen. Diese Situation wird sich zweifellos nicht nur nachteilig auf die Verkehrsabwicklung des nationalen, sondern auch auf den von Jahr zu Jahr ansteigenden internationalen Verkehr auswirken.

Uebrig es Strassennetz

Um dem sehr regen Verkehr Rechnung zu tragen und der Verkehrsnachfrage zu genügen, ist eine funktionelle Strassenplanung eingeleitet worden, welche die grossen Verkehrsströme durch ein Nationalstrassennetz 1., 2. und 3. Klasse erfassen will. Dieses Netz kann jedoch auf die regionalen und örtlichen Belange nicht Rücksicht nehmen, sondern überlässt dies den zahlreich bestehenden Staats- und Gemeindestrassen, denen somit im gesamtschweizerischen Verkehr eine grosse Bedeutung zukommt. **Das Vorhandensein der Binnenschifffahrt wäre zweifellos geeignet, das Strassennetz in gewissen Zonen vom schweren Lastwagenverkehr zugunsten des Personenverkehrs zu entlasten.**

Rohrleitungsnetze

(Siehe auch Fig. 24 bis 26 und 27c)

Der Energieverbrauch hat allgemein in den letzten Jahrzehnten eine sehr starke Zunahme erfahren. Neben den hier nicht zur Diskussion stehenden Energieträgern Elektrizität und Kohle hat sich das Erdöl immer mehr zur bedeutendsten Energiequelle entwickelt.

Dank der Transportqualitäten Billigkeit, Massenhaftigkeit und Wetterunabhängigkeit haben sich die Rohrleitungen, nachdem dieser Verkehrsträger sich aussereuropäisch seit langem durchgesetzt hat, auch in europäischen Gebieten stark entwickelt.

Für die schweizerische Energie- bzw. Verkehrswirtschaft kommen die folgenden Arten von Rohrleitungen in Frage:

- a) Gas-Rohrleitungen im Binnenverkehr
- b) Rohöl-Rohrleitungen ab europäischen Seehäfen
- c) Erdölprodukten-Rohrleitungen für dünnflüssige Produkte ab europäischen und schweizerischen Raffineriezentren, eventuell ab Verkehrsknotenpunkten
- d) Erdgas-Rohrleitungen ab europäischen oder aussereuropäischen Feldern.

Schweizerisches Gasverbundnetz

Auch für das Gas gilt der allgemeine Grundsatz, dass Massenproduktion billiger ist und sich sogar dann noch lohnt, wenn die Verteilung dafür teurer zu stehen kommt. Der Vorteil grosser Werke liegt dabei nicht nur in der Einsparung von Arbeitskräften, sondern auch in der besseren Ausnützung der Rohstoffe und — was immer wichtiger wird — in der Möglichkeit, das alte Postulat der Entgiftung des Stadtgases in wirtschaftlich tragbarer Weise zu verwirklichen.

Ein ausgedehntes schweizerisches Gasverbundnetz ist mit der kürzlich erfolgten Gründung der Gasverbund-Mittelland AG zu erwarten, wodurch ein bedeutender Teil der schweizerischen Gasversorgung auf eine neue Basis gestellt wird. Da die technischen Vorarbeiten schon weit gediehen sind, wird die Inbetriebnahme des neuen Gasversorgungssystems voraussichtlich im Frühjahr 1967 möglich sein. Dies dürfte auch den ersten Schritt zum Anschluss an das europäische Gasnetz bilden. Auch der Gasverbund Ostschweiz wird in den allernächsten Jahren verwirklicht.

Rohrleitungen für flüssige Treib- und Brennstoffe

Die Zunahme der Mineralölimporte von rund 1 Mio Tonnen im Jahre 1950 auf gegenwärtig 6 Mio Tonnen lässt die Zufuhr des Rohöls auch durch Rohrleitungen von den Meerhäfen und die Raffination im Inland als vorteilhaft erscheinen. Der Bau von Rohölpipelines um unser Land mit Anschlussmöglichkeit in der Schweiz ist im Gange. 1963 ist die erste Rohölleitung (Genua—Collombey) sowie die erste schweizerische Erdölraffinerie (Raffineries du Rhône SA) in Betrieb genommen worden. Weitere Raffinerieprojekte bestehen gegenwärtig in den Kantonen Neuenburg, Luzern und St. Gallen. Die ersten beiden Anlagen sollen von der grossen Rohölleitung Marseille—Karlsruhe her, die letzte durch die Leitung Genua—Ostalpen—Ingolstadt gespiesen werden. Dadurch werden die traditionellen Transportwege Schiene, Wasser, Strasse ergänzt und der Transport der von Jahr zu Jahr steigenden Mineralölimporte gesichert.

Die Frage der Raffineriestandorte sowie der Rohrleitungsanschlüsse wie auch der nun diskutierten Produktpipeline Basel—Mittelland wäre bei Vorhandensein einer Binnenschiffahrt kaum in ein derart akutes wie überstürztes Stadium getreten. Bei der Produktpipeline wird sich insbesondere die Frage der Transportmenge stellen, da solche Rohrleitungen lediglich bei sehr grossem Beförderungsvolumen ihre Kostenvorteile ganz entfalten können.

Weder die schweizerische Rheinschiffahrt noch die schweizerischen Eisenbahnen haben bisher nennenswerte Anteile am Erdgas- oder Flüssiggas- oder Rohöl-Transport gehabt, weil es entweder technisch oder wirtschaftlich in einer kostenorientierten Marktwirtschaft nicht in Frage kommt, diese Güter per Binnenschiff oder Bahn in grösseren Mengen den Konsumzentren oder Verarbeitungsstätten zuzuführen. Deshalb kann auch nicht geltend gemacht werden, die Erdgas- oder Rohöl-Pipelines würden ihnen diese Güter entziehen. Grundsätzlich richtig ist andererseits die Ueberlegung, die Rohöl-Pipeline, verbunden mit dem notwendigen Raffineriebau, ersetze die ausländischen und verkürze die inländischen Strecken für den Transport von Erdölprodukten.

Man kann annehmen, dass der Zubringer Oberrhein etwa sein angestammtes Volumen von rund 2 Mio t flüssige Treib- und Brennstoffe bei vernünftiger Frachtratenpolitik wird behalten können, weil

- nicht alle Importeure ab schweizerischen Raffinerien, sondern einige weiterhin ab ausländischer Versorgungsbasis liefern werden,
- in schweizerischen Raffinerien nicht alle benötigten Produkte hergestellt werden,
- der Bedarf der raffinerieentfernten Landesteile teilweise mit Importen gedeckt wird,
- die vorauszusehende schweizerische Raffineriekapazität unter dem Gesamtbedarf liegen wird und erfahrungsgemäss die optimale Kapazitätsausnutzung von Raffinerien bei 85 % liegt,

- der Anfall raffinierter Produkte, technisch oder saisonal bedingt, nicht im Einklang mit der jeweiligen Marktnachfrage steht und deshalb Manki durch Importe und Ueberschüsse durch Exporte (mit sicher nicht unwillkommenen Talfrachten) ausgeglichen werden müssen.

Aus solchen Ueberlegungen ergibt sich, dass die Erdöl-Importeure nach Verwirklichung ihrer Vorhaben auf die Rheinschiffahrt weder verzichten wollen noch können.

In der Zukunft liegend ist die Frage, ob die grenzüberschreitenden Pipelines den geplanten Ausbau der Binnenschiffahrtswege (Hochrhein und Aare) berühren. Weil auf dem Rhein bis Basel auch in Zukunft Mineralöitransporte erfolgen werden, haben auch der Hochrhein und die Aare Chance, etwa zwei Drittel des in Basel anschwimmenden Volumens bis in die Konsumgebiete weiterzubefördern. Dazu kommen Treib- und Brennstofftransporte ab Inland-Raffinerien zu Inland-Verteilpunkten oder Grosskunden.

Schiffahrtsanlagen

(Siehe auch Fig. 27 und 29)

Wasserstrassen

Wie weiter oben dargelegt, kommt auch im Urteil der Gutachter VLP dem Nord-Süd-Verkehr in Europa besondere Bedeutung zu. In diesem Zusammenhang betrachtet, kann die Schiffbarmachung von Hochrhein und Aare als eine natürliche Verlängerung der bestehenden Verkehrsachse des Rheins zwischen Nordsee und Basel gesehen werden, welche den Vorteil der ungebrochenen Fracht den direkt anliegenden Regionen zugute kommen liesse. Für die nicht direkt anliegenden Regionen und Landesteile bliebe der gebrochene Transport weiterhin bestehen, jedoch mit einer Reduktion der teureren Eisenbahn- oder Lastwagenstrecken um das Mass der verlängerten (billigeren, aber langsameren) Schiffstrecken. Die gleichen Ueberlegungen gelten auch für den Transitverkehr, dessen Umschlag sich möglicherweise zum Teil von Basel an die Aare und an den Hochrhein verlagern würde. Im übrigen ist daran zu denken, dass die Wasserstrassen auch dem innerschweizerischen Güterverkehr und der Personenschiffahrt dienen werden. Es ist denkbar, dass sich im Ferienlande Schweiz besonders die Personenschiffahrt stark entwickeln würde.

Hafenanlagen und Umschlagstellen

(Siehe auch Abschnitt 5)

Die Frachtvorteile der Schiffahrt fallen der Wirtschaft vollumfänglich zu, wenn die Güter im ungebrochenen Verkehr befördert werden können, was zwangsläufig zur Errichtung zahlreicher Umschlagstellen führt.

Zur Frage eines Etappenausbaus der Binnenschiffahrt etwa vorerst bis zur Aaremündung ist zu bemerken, dass der Vorteil des Wassertransports u. a. im ungebrochenen weitdistanzlichen Verkehr liegt. Diese Tatsache gilt grundsätzlich für alle Verkehrsmittel, ganz besonders aber für die Schiffahrt. Der Umschlag von festen Gütern vom Schiff auf Waggon mit dem traditionellen Kran kann 10 bis 50 % der Rheinfracht betragen. Dazu kommt der degressive Frachttarif, indem sowohl die Schiffahrt als auch die Eisenbahn den Frachtsatz pro t km senken, je länger die Transportdistanz ist. Diesbezüglich ergäben sich kaum nennenswerte Frachtvorteile, wenn die Güter statt in Basel 50 km weiter rheinaufwärts in Klingnau zum Umschlag gelangen. Dabei ist nichts ausgesagt über andere allfällige Vorteile der Verkehrsentslastung des Raumes Basel—Olten—Brugg.

Eine Ausdehnung der Schiffahrt würde vor allem die anzustrebende Dezentralisation von Verkehrsanlagen und Vorratshaltung begünstigen.



Bild 6 Luftaufnahme des Oberrheins im burgenreichen Gebiet von St. Goar. Das Rheintal stellt von den Flussmündungen in die Nordsee bis nach Basel mit der Wasserstrasse, den beidseitig an den Ufern erstellten Bahnlinien und den parallel verlaufenden Strassen eine der verkehrsreichsten Adern Europas dar.



Bild 7 Schiffverkehr auf dem unteren Main. Man beachte die natürlichen Ufer in der lieblichen Flusslandschaft, welche durch die Güterschifffahrt nicht beeinträchtigt wird.

Bild 8 Stauwehr und Kraftwerk Rothenfels mit den Schleusenanlagen für diese Gefällstufe am Main. Der Main ist heute von seiner Mündung in den Rhein bei Mainz bis Bamberg schiffbar, und es wird die Verbindung über Nürnberg nach Regensburg zu der bis dort schon heute schiffbaren Donau erstrebt.





Bild 9 Ein grosses Güterschiff auf der Bergfahrt durch die Stadt Basel. Es ist vielfach unbekannt, welche Bedeutung die Güterschiffahrt für unser Land besitzt, gelangt doch ein Drittel unserer Einfuhren über den Wasserweg in die Schweiz.

Bild 10 Personenschiffahrt im Gebiet der Jurarandseen und ihrer Verbindungskanäle. Durch die zur Zeit im Gange befindliche, dem Hochwasserschutz dienende II. Juragewässerkorrektur werden ab 1970 die Kanalverbindungen Murtensee–Neuenburgersee (Broyekanal) und Neuenburgersee–Bielersee (Zihlkanal) sowie die Aare auf der Strecke vom Bielersee bis zum Stauwehr Flumenthal unterhalb Solothurn für die durchgehende Personen- und Güterschiffahrt bereit sein.



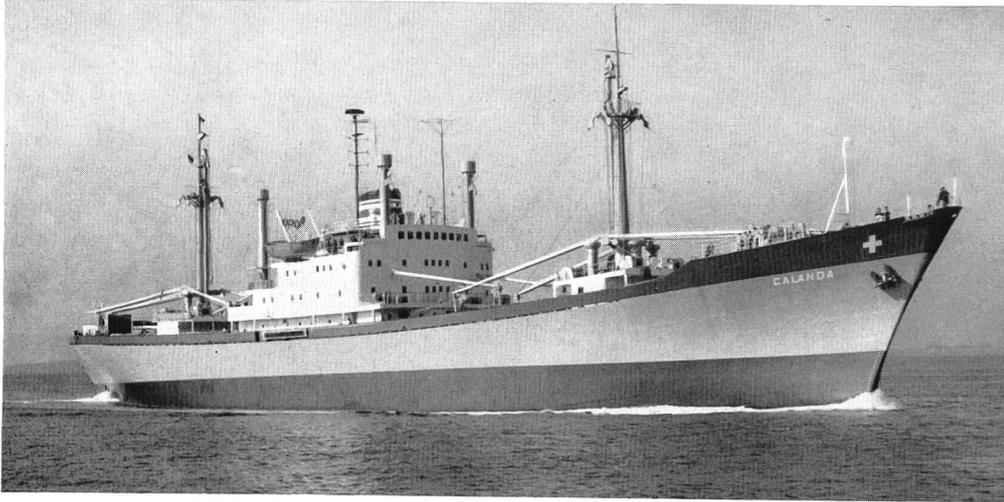


Bild 11
Die Hochseeflotte unter Schweizerflagge verfügt gegenwärtig über 32 Schiffe mit zusammen rund 250 000 Tonnen Tragkraft.



Bild 12
Die schweizerische Rheinflotte zählt heute 470 Schiffe mit einer gesamten Ladefähigkeit von 433 000 Tonnen.



Bild 13
Die Lastschiffe auf Schweizer Seen entlasten Schiene und Strasse von jährlich rund 6 Millionen Tonnen Güteranfall.

Die im Zusammenhang mit einer Schiffbarmachung von Hochrhein und Aare projektierten Hafenanlagen bilden Gegenstand von Planungsstudien und werden z. B. für Brugg, Klingnau, Weiach und Eglisau durch die beteiligten Kantone und Städte zum Teil gegenwärtig überarbeitet.

Landesplanerische Richtlinien für Hafenanlagen

Das Gutachten VLP enthält einige wichtige Hinweise, die bei der Wahl der Hafenstandorte beachtet werden sollten.

a) Zahl der Häfen

Nicht nur wirtschaftliche, sondern auch siedlungstechnische Gründe sprechen dafür, die Zahl der Häfen auf ein Minimum zu beschränken. Anzustreben ist eine Mindestdistanz von etwa 40 km.

b) Kontakt mit Bahn und Strasse

Gerade bei einer Beschränkung auf wenige Häfen ist es dafür umso wichtiger, dass diese wenigen sehr guten Kontakt mit den anderen Verkehrsträgern erhalten. Vor allem der leistungsfähige Umschlag auf das Bahnnetz erscheint wichtig, weil dafür gesorgt werden sollte, dass unsere Autobahnen von den Schwertransporten möglichst verschont bleiben. Auch der Weitertransport per Lastwagen soll möglich sein, und zwar derart, dass nicht zuerst Dörfer und Städte durchfahren werden müssen, bevor man die nächste Schnellstrasse erreicht. Dies be-

deutet praktisch, dass der Hafen möglichst nahe an das Schnellverkehrsnetz angeschlossen werden muss.

c) Entwicklungsfähige Lage

Die Häfen sollten auf alle Fälle nicht in Gebieten angeordnet werden, die durch Topographie, Bebauung oder Verkehrsanlagen beeinträchtigt sind. Häfen sind sehr «starre» Elemente der Besiedlung, die sich praktisch später nicht mehr umdisponieren lassen.

d) Rücksicht auf die Landschaft

Da die Fluss- und Seelandschaften — wie wir gesehen haben — zu den wichtigsten Erholungsgebieten gehören, die wir überhaupt besitzen, ist zu fordern, dass bei der Platzierung von Häfen in ganz besonderem Masse auf die Belange des Landschaftsschutzes und auch des Trinkwasserschutzes Rücksicht genommen wird. Die Anregung der Landesplaner geht dahin, Hafenbecken so anzuordnen, dass sie vom Fluss aus durch eine einzige Ein- und Ausfahrt erreicht werden, selber aber so weit vom Flusse weg liegen, dass ein breiter Uferstreifen davor intakt erhalten werden kann. Wichtig erscheint auch, dass flache Gebiete ausgewählt werden, welche grosse Abgrabungen und Aufschüttungen überflüssig machen und ein zwangloses Einfügen der notwendigen Verkehrsanlagen ermöglichen.

Diese Forderungen der Landesplaner gehen u. E. zu weit, da man ja auch aus wirtschaftlichen Gründen bestrebt sein wird, nur wenige Hafenanlagen zu erstellen. Bei Wasserbauten sollen die Forderungen nicht weiter gehen als bei anderen technischen Werken.

4.4 ZUSAMMENFASSENDER WÜRDIGUNG

Angesichts des zu erwartenden weiteren Anstiegs der Verkehrsnachfrage einerseits und der von den klassischen Verkehrsträgern Schiene und Strasse vorgesehenen, in die Milliarden Franken gehenden Ausbaukosten liegt es nahe, die Frage einer Verbindung der bisher bis Rheinfelden reichenden Rheinschiffahrt mit bereits schiffbaren Inlandstrecken zu stellen und ernstlich zu prüfen. Dies schon deshalb, weil neben den enorm gestiegenen Ausbaukosten des Bahn- und Nationalstrassennetzes auch die zunehmende Nutzung und Ueberbauung des Bodens der Erweiterung der Verkehrsanlagen natürliche Grenzen setzen. **Die Vorteile der Schiffahrt liegen u. a. darin, dass diese bei Benützung von natürlichen Flüssen bzw. Stauhaltungen und Seen für ihren Verkehrsweg fast keinen Landerwerb und auch kein neues Trasse benötigt.** Die für die Wasserkraftnutzung zur Erzeugung elektrischer Energie erstellten Staustufen als Voraussetzung für eine Binnenschiffahrt bestehen mit einigen Ausnahmen heute schon und müssten lediglich durch den Einbau von Schleusen ergänzt werden. Dadurch können die Ausbaukosten je Laufkilometer gegenüber den anderen Verkehrsträgern wesentlich tiefer gehalten werden. Ein weiterer Vorteil der Schiffahrt liegt in ihrer Massenleistungsfähigkeit mit geringstem Personalaufwand. Das Verhältnis von Investition und Verkehr, von Aufwand und Leistung geht aus folgender Gegenüberstellung der EWG im Zeitraum 1953—1958 deutlich hervor:

	Gesamtinvestitionen für Wasserstrassenbau	Verkehrsanteil der Binnenschiffahrt
Deutschland	2,82 %	29 %
Belgien	10,62 %	29 %
Niederlande	16,70 %	72 %
Frankreich	2,09 %	11 %

Der Massengutcharakter der Schiffahrt ist jedoch dahingehend zu präzisieren, dass trotz der beträchtlichen Ladefähigkeit der Selbstfahrer mit rund 1350 Tonnen oder der wesentlich höhere Nutzlasten aufweisenden Schubkonvois bedeutend kleinere Frachtpartien beispielsweise auf dem Wasser in Basel eintreffen. Untersuchungen haben ergeben, dass Brotgetreide zu Partien von 100 bis 1000 Tonnen, Futtergetreide von 100 bis 500 Tonnen, übrige Güter meistens in Partien von unter 300 Tonnen befördert werden.

In Zusammenhang mit der Frage des Ausbaus unserer Binnenschiffahrtsstrassen ist das Moment der Entlastungs- und Ergänzungsfunktion einer Hochrhein- und Aareschiffahrt zu setzen. Es bleibt festzuhalten, dass das Verkehrswesen im Raum Basel—Olten—Brugg sowohl hinsichtlich Eisenbahn- als auch Strassenverkehr eine beträchtliche Intensität aufweist. Im grenzüberschreitenden Bahngüterverkehr hält Basel einschliesslich Rheimumschlag 67 % des Import- und 40 % des Transitverkehrs inne. Beim Vergleich der beladenen und leeren Bahngüterwagen zwischen Rangierzonen fallen die Relationen Basel—Olten—Rotkreuz—Erstfeld—Chiasso und Biel/Bern—Olten—Zürich—Winterthur durch ihre hohe Anzahl Güterwagen pro Tag auf.

Die Verkehrsbelastung bestehender Strassen wies 1955 eine ähnliche Belastungsstruktur des Dreiecks Basel—Olten—Zürich/Winterthur auf. Die Ausbauprogramme von Bahn und Strasse tragen diesen Verkehrsströmen wohl Rechnung, doch bedarf auch die Entlastungs- und Verlagerungsfunktion der Binnenschiffahrt im Sinne einer Verkehrsverflechtung ernsthafter Prüfung, insbesondere im Hinblick auf die in Zukunft anfallenden beträchtlichen Transportaufgaben. Dr. Wanner schlägt beispielsweise eine **Verkehrskonzeption** vor, die in groben Zügen auf folgenden Erkenntnissen beruht:

1. Die Konkurrenz ist die stärkste Triebfeder des wirtschaftlichen Fortschrittes; grundsätzlich gilt dies auch für den Verkehr.
2. Durch Entflechtung des Verkehrs ist die grösstmögliche Sicherheit anzustreben.
Dabei sollen:
 - a) das Schwergewicht des Ausbaus unserer Eisenbahnen auf den stetig zunehmenden Personenverkehr und auf die Bewältigung des stark wachsenden Güter-Transitverkehrs Nord—Süd gerichtet sein
 - b) das Nationalstrassennetz in erster Linie dem in- und ausländischen Personenwagenverkehr und dem Güterfernverkehr für hochwertige und rasch verderbliche Waren dienen

- c) zur Bewältigung des rasch ansteigenden Import-, Export- und binnenschweizerischen Güterverkehrs die Schiffbarmachung des Hochrheins und der Aare-Juraseen-Wasserstrasse unverzüglich verwirklicht werden
- d) zur Versorgung allfälliger weiterer Raffinerien mit Rohöl wie auch für die Gasverteilung Rohrleitungen vorgesehen werden.

Diese Konzeption würde zudem einen wichtigen Beitrag zur landesplanerisch angestrebten «dezentralisierten Konzentration» darstellen. **Im Rahmen volkswirtschaftlich gerechtfertigter Investitionen ist derjenige Verkehrsapparat für die Wirtschaft eines Landes am vorteilhaftesten, welcher ein möglichst breites Angebot verschiedenster Verkehrsleistungen aufweist.**

5. Wasserstrassenprojekte und Hafenanlagen

DK 656.6+627.2

5.1 VORWORT

Die bestehende Rheinschiffahrt nach Basel wird heute in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung allgemein anerkannt. Im Verlaufe eines halben Jahrhunderts hat sich in der Rheinschiffahrt ein Transportdienst entwickelt, der mit 8 Millionen Tonnen mehr als ein Drittel der gesamten schweizerischen Ein- und Ausfuhrmengen befördert (Fig. 20). Der freie Rhein sichert der Schweiz den ungehinderten Zugang zum Meer und zu wichtigen Produktionsstätten in den Rheinuferstaaten und Belgien. Er verbindet unser Binnenland mit aller Welt. Die Rheinschiffahrt transportiert selbst zu sehr niedrigen Frachtsätzen und beeinflusst allein schon durch ihre Existenz die Frachtgestaltung ausländischer Eisenbahnen und Transportunternehmungen. Dies ist für die schweizerische Wirtschaft, die ohne Aussenhandel nicht lebensfähig wäre, von grosser Bedeutung (Fig. 29).

Von Basel aus fliesst der Güterstrom strahlenförmig über Schiene und Strasse in unser Land. Die Eisenbahn hat Mühe, diesen Verkehr in und durch unser Land zu bewältigen. Der Strassenlastwagen übernimmt einen ständig zunehmenden Teil des Abtransportes. 1963 waren es bereits über 2 Millionen Tonnen (Fig. 21 und 22). Der schweizerische Verkehrsapparat muss den wachsenden Bedürfnissen entsprechend grosszügig ausgebaut werden. Für Schiene und Strasse sind Milliardenprojekte in Ausführung begriffen.

Ist es da verantwortlich, die sich als dritter Verkehrsträger anbietenden Flüsse Hochrhein und Aare weiterhin brach liegen zu lassen? Im Mittelalter hat auf diesen beiden Flüssen ein reger Schiffsverkehr stattgefunden. Im Eisenbahnzeitalter ist die damalige primitive Schiffahrt erlegen. Immerhin existiert auf unseren Seen neben der Personenschiffahrt ein Güterverkehr mit Ledischiffen, der zur Zeit jährlich rund 6 Millionen Tonnen bewältigt.

Unsere ungebändigten, streckenweise wild strömenden Flüsse eigneten sich vorerst nicht zur Aufnahme der modernen Grossschiffahrt, die mit der Erfindung des Dieselmotors in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts ihre Renaissance erlebte. Der Kraftwerkbau hat diese Verhältnisse grundlegend geändert. Die Stauregelung der beiden Flüsse ist heute weitgehend durchgeführt. Untersee und Bodensee,

Bielersee und Neuenburgersee sind bereits schiffbar. Auf der Strecke Biel—Solothurn ergibt sich die Schiffbarkeit gewissermassen als «Nebenprodukt» der für den Hochwasserschutz im Bau begriffenen II. Juragewässerkorrektion.

Hochrhein- und Aareschiffahrt werden weiten Teilen unseres Landes den direkten Anschluss an das europäische Wasserstrassennetz und den Zugang zu den holländischen und belgischen Nordseehäfen bringen, Schiene und Strasse im wachsenden innerschweizerischen Verkehr entlasten und der schweizerischen Wirtschaft mit der Ermöglichung des Exports für den einzig, dafür in grossen Mengen vorhandenen «Rohstoff», nämlich Steine und Kies, eine neue, interessante Möglichkeit erschliessen. Der lebhafte Güterverkehr auf unseren Seen lässt auch eine lohnende innerschweizerische Schiffahrt auf der Strecke Rorschach—Yverdon oder deren Teilstrecken erwarten.

Das natürliche Einzugs- und Einflussgebiet der Hochrheinschiffahrt Basel—Bodensee und der Aareschiffahrt bis zu den Jurarandseen ist in der Karte Fig. 28 dargestellt.

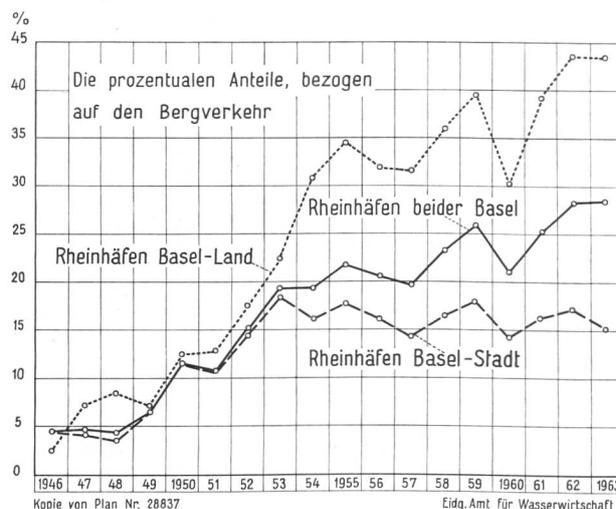
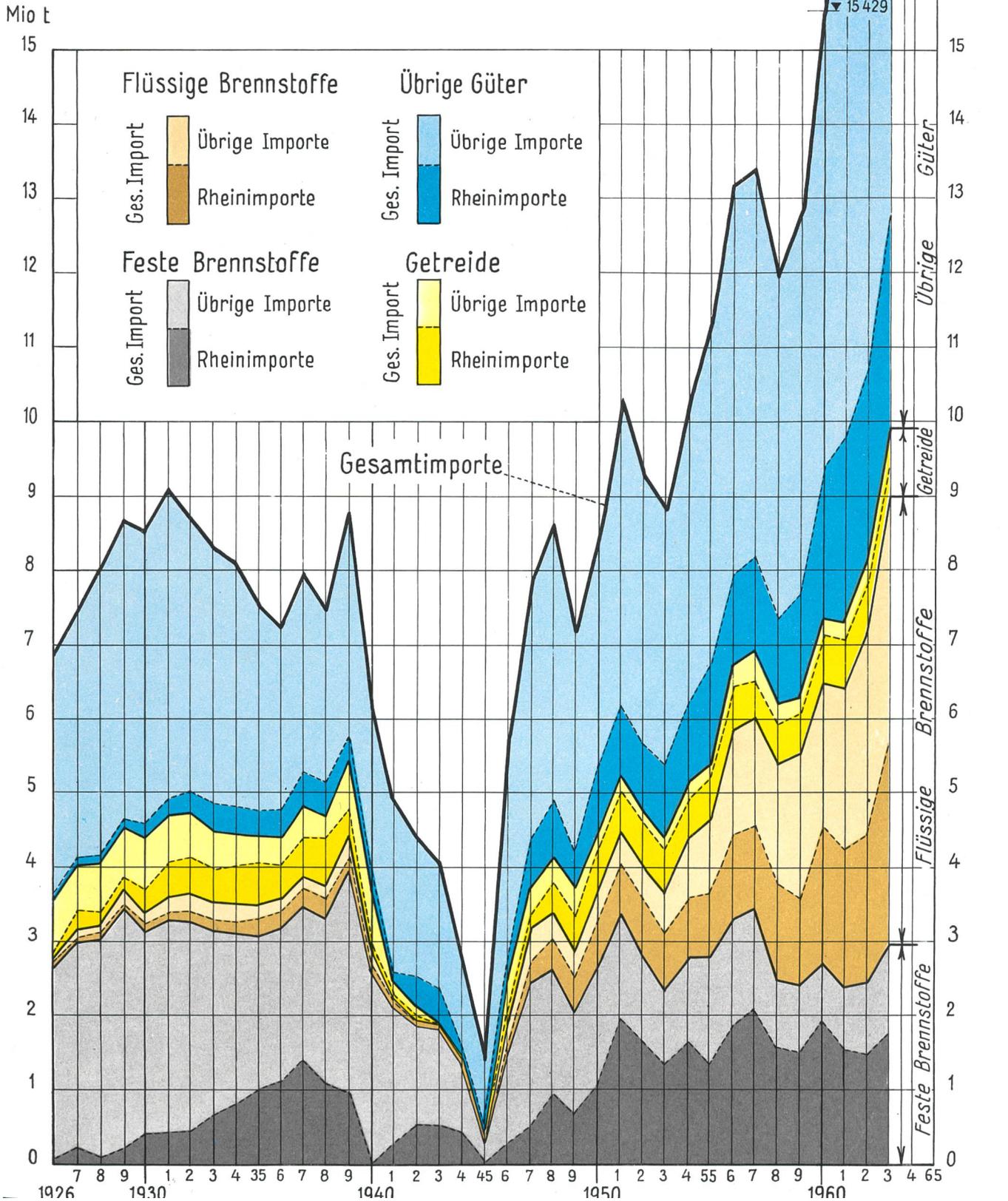


Fig. 22 Die Entwicklung der Lastwagenabfuhr ab den Basler Rheinhäfen seit 1946

Schweizerische Gütereinfuhr

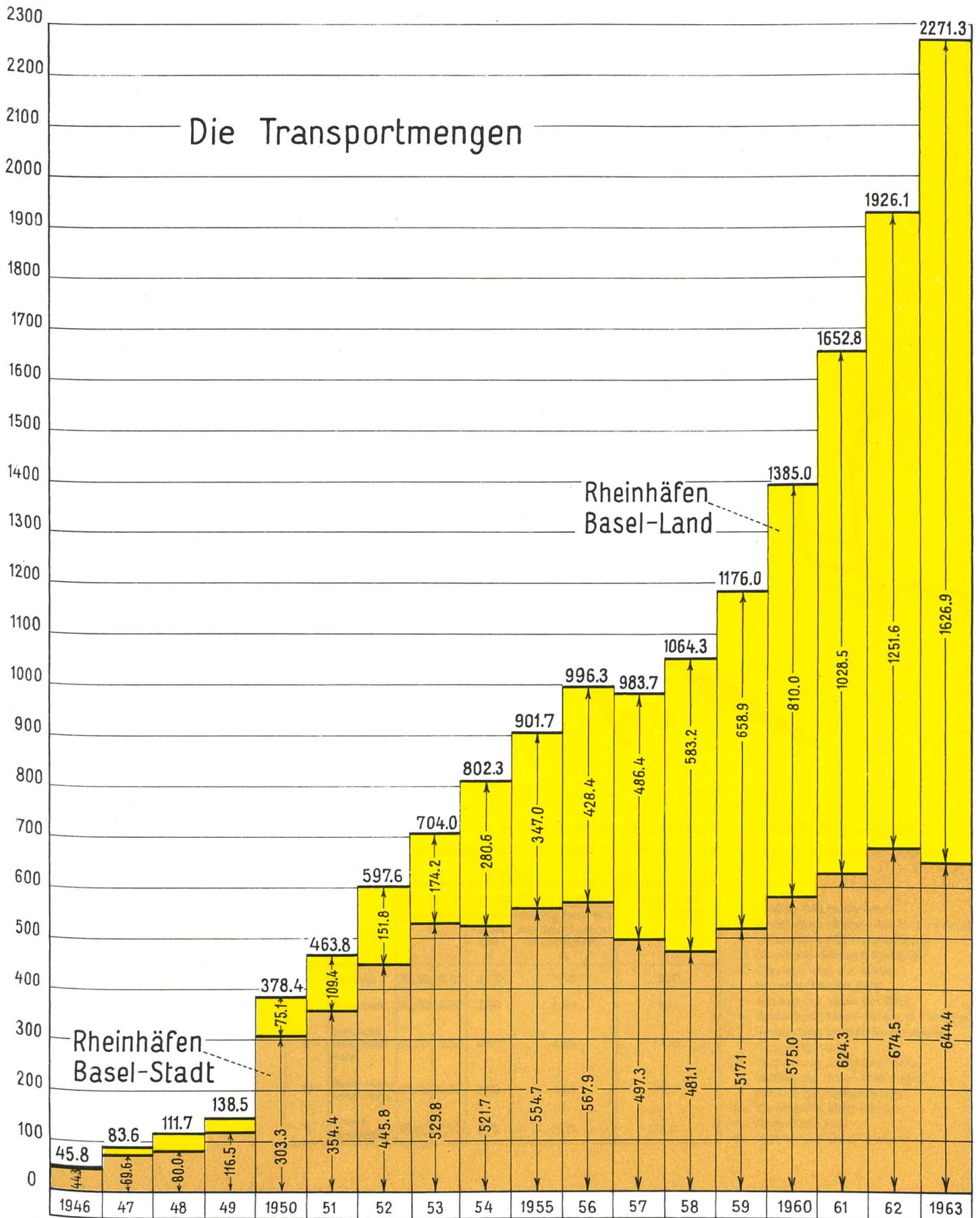
aufgeteilt auf Rheinimporte und
übrige Importe ab 1926

(ohne Transitverkehr)

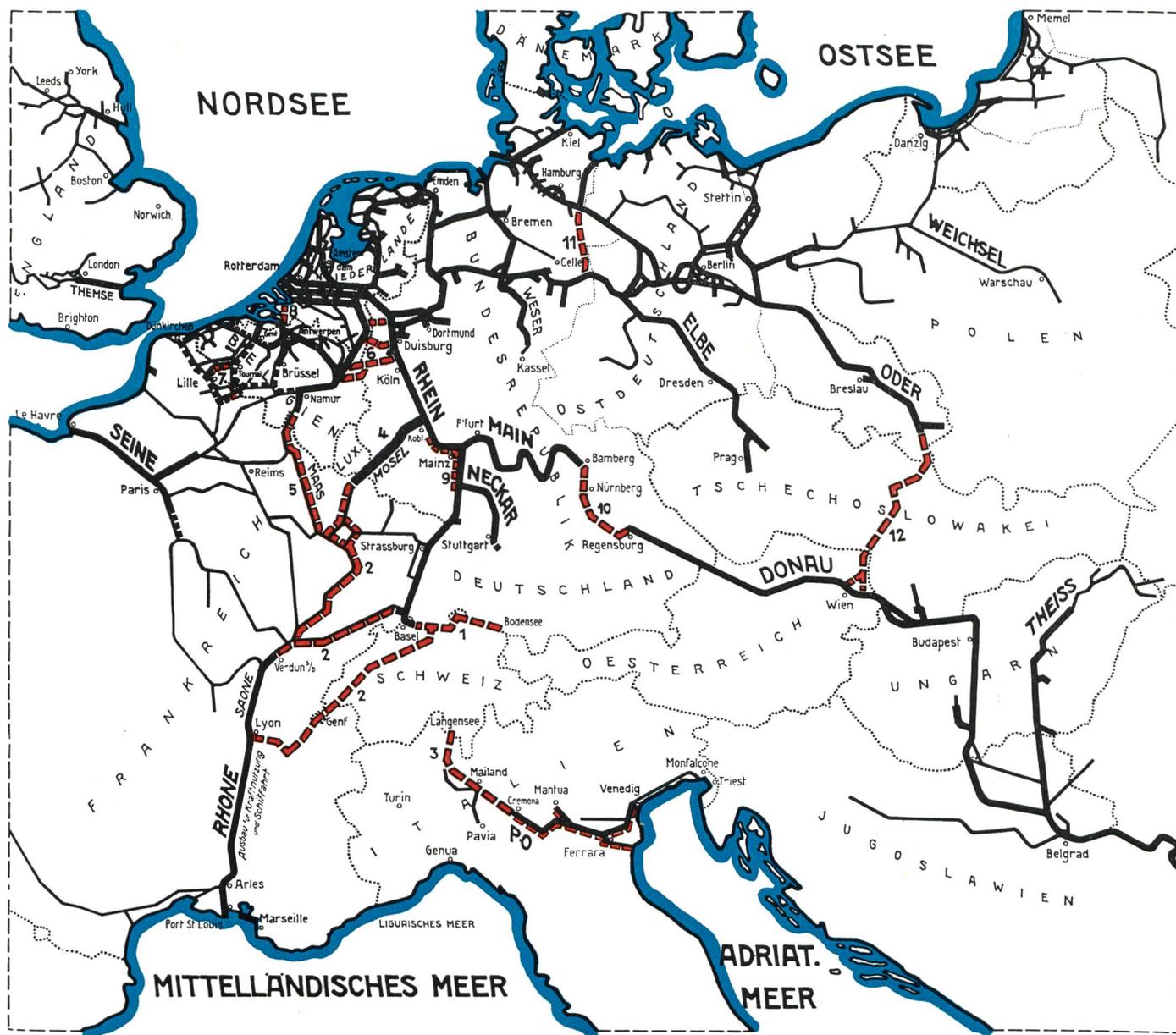


Die Entwicklung der Lastwagenabfuhr ab den Basler Rheinhäfen seit 1946

Mengen in 1000t



MITTELEUROPÄISCHES WASSERSTRASSENNETZ



Legende:

- Bestehende Wasserstrassen Klassen I und II
- Bestehende Wasserstrassen Klassen III bis V
- Nationale Ausbau-programme
- Von der CEMT anerkannte Wasserstrassenprojekte von europäischem Interesse (Klasse IV)

Technische Daten der von der europäischen Verkehrsminister-Konferenz (CEMT) festgelegten Wasserstrassen-Klasseneinteilung

Klasse	Schiffstyp	Massgebende Schiffsabmessungen für den Ausbau der Wasserstrassen				Charakteristische Angabe der Tragfähigkeit
		Länge	Breite	Normale Abladetiefe	Höhe der festen Teile über Wasserspiegel bei Leertiefgang	
		m	m	m	m	t
I	Penische	38,50	5,00	2,20	3,55	300
II	Kempenaar	50,00	6,60	2,50	4,20	600
III	Dortmund-Ems-Kanal-Kahn	67,00	8,20	2,50	3,95	1000
IV	Rhein-Herne Kanal-Kahn	80,00	9,50	2,50	4,40	1350
V	Grosse Rheinkähne	95,00	11,50	2,70	6,70	2000

Wasserstrassenprojekte von europäischem Interesse

- 1 Ausbau des Hochrheins
- 2 Verbindung Rhone-Rhein (3 Varianten)
- 3 Verbindung Adria-Langensee (Cremona-Mailand im Bau)
- 4 Stauregelung der Mosel (Inbetriebnahme 1964)
- 5 Ausbau der Maas (im Bau)
- 6 Verbindung Maas-Rhein (3 Varianten)
- 7 Verbindung Dünkirchen-Schelde (Lille-Tournai)
- 8 Verbindung Schelde-Rhein
- 9 Ausbau St. Goar-Mannheim (1964 in Bauvorbereitung)
- 10 Verbindung Main-Donau
- 11 Nord-Süd-Kanal
- 12 Verbindung Oder-Donau

Einleitung

Der Hochrhein, das heisst die Rheinstrecke vom Bodensee bis Basel, war während Jahrhunderten ein wichtiger Verkehrsweg, dem zahlreiche Ortschaften, beispielsweise Schaffhausen, Eglisau, Zuzach und Laufenburg, ihre Entwicklung und Bedeutung zu verdanken hatten. Der im wesentlichen nur flussabwärts gerichtete Schiffstransport von Reisenden und Waren ist im Verlaufe des letzten Jahrhunderts den Eisenbahnen zum Opfer gefallen. Am längsten konnte sich noch die Flösserei halten; sie erreichte in den Jahren 1850 bis 1860 mit über 2500 in Laufenburg durchgehenden Flössen pro Jahr ihren Höchststand.

Nachdem im Jahr 1891 das Problem der Kraftübertragung auf grosse Distanzen mittels des elektrischen Stromes gelöst war, erlangte der Hochrhein mit seiner grossen und relativ gut ausgeglichenen Wasserführung durch die Wasserkraftnutzung neue Bedeutung. In den Jahren 1894 bis 1898 wurde bei Rheinfelden das erste Grosskraftwerk am Hochrhein, das Kraftwerk Rheinfelden gebaut. Der Benützung des Rheins als Wasserstrasse wurde dabei nur dadurch Rechnung getragen, dass im Stauwehr eine Flossgasse von 20 m Breite eingebaut und beim Maschinenhaus ein Kran zur Beförderung von Booten vom Oberwasserkanal ins Unterwasser und umgekehrt aufgestellt wurde.

Im Jahre 1904 erreichte das erste Grossgüterschiff vom Oberrhein her Basel, und damit war der Grundstein für die rasch ansteigende Entwicklung der Rheinschiffahrt bis Basel und zu den Basler Häfen gelegt. Gleichzeitig wurde auch der Gedanke der Weiterführung der Grossschiffahrt bis in den Bodensee wach, um so mehr als die Kraftwerke mit der erforderlichen Stauhaltung zwangsläufig die Schiffbarkeit auf den einzelnen Staufstufen herbeiführten. Beim nächsten Rheinkraftwerk, Augst-Wyhlen, das in den Jahren 1907 bis 1912 erstellt wurde, war in der Konzession allerdings nur eine Kahnschleuse von 36,0 x 8,5 m vorgesehen worden. Auf Initiative und mit finanzieller Beteiligung der an der Rheinschiffahrt interessierten Kantone und Verbände wurde am linken Ufer eine Schleuse von 90 m Länge und 12 m Breite eingebaut. Seither ist der Rhein bis zur Strassenbrücke in Rheinfelden für die Grossschiffahrt benützbar. Beim Bau der nächsten beiden Kraftwerke, Laufenburg (1908 bis 1914) und Eglisau (1915 bis 1920), wurden Kahnschleusen von 30 m beziehungsweise 20 m Länge und 12 m Breite eingebaut, in der Meinung, dass diese bei Einführung der Grossschiffahrt entsprechend zu verlängern seien.

Inzwischen war man sich auf deutscher und schweizerischer Seite darüber klar geworden, dass die vollständige und zweckmässige Ausnützung der Wasserkraft des Hochrheins und die spätere Schiffbarmachung durch einen verbindlichen Ausbauplan sichergestellt werden müssten. Es wurde deshalb im Jahre 1913 ein internationaler Wettbewerb zur Erlangung von Vorschlägen für einen Ausbauplan des Rheins von Basel bis zum Bodensee ausgeschrieben. Die Einreichung der Projekte verzögerte sich durch den Ersten Weltkrieg bis zum Jahre 1920. Auf Grund der Ergebnisse haben die badischen und schweizerischen Behörden bis zum Jahre 1926 einen Ausbauplan ausgearbeitet, der seither die Grundlage für die Projektierung und Ausführung der einzelnen Kraftwerke bildet.

Den Belangen der künftigen Grossschiffahrt wurde bei der Konzessionerteilung und dem Bau der einzelnen Kraftwerke grösste Aufmerksamkeit geschenkt. Die Kraftwerke mussten gemäss den bestehenden gesetzlichen und

vertraglichen Regelungen so disponiert werden, dass sie die spätere Schiffbarmachung nicht beeinträchtigen oder gar verunmöglichen. Es wurde deshalb verlangt, dass in den Konzessionsprojekten auch die Schiffahrtsanlagen, also in erster Linie die Schleusen mit ihren Vorhäfen, erhalten sein müssen. Auch in den Konzessionen wurden die erforderlichen Bestimmungen aufgenommen, so vor allem der Erwerb des Geländes für die Schiffahrtsanlagen und die Abtretung zum Selbstkostenpreis im Zeitpunkt der Verwirklichung der Schiffahrt.

Im Jahre 1939 wurden neuerdings Verhandlungen zwischen den deutschen und schweizerischen Amtsstellen über die technischen Grundlagen der Hochrheinschiffahrt aufgenommen, aber infolge des Zweiten Weltkrieges bald wieder unterbrochen. Schweizerischerseits erachtete man es jedoch für zweckmässig, die Sache weiter zu verfolgen und unter Berücksichtigung der seit 1926 erfolgten Entwicklung ein neues allgemeines Projekt für die Schiffbarmachung des Hochrheins auszuarbeiten. Dieses wurde nach seiner Fertigstellung im Jahre 1941 den deutschen Behörden zugestellt und im Jahre 1942 als Mitteilung Nr. 35 des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft unter dem Titel «Entwurf für den Ausbau der Rheinschiffahrtsstrasse Basel—Bodensee» veröffentlicht.

Seither hat sich der Kraftwerkbau am Hochrhein weiter entwickelt und geht seiner Vollendung entgegen. Damit sind in absehbarer Zeit die Voraussetzungen für den Ausbau der Schiffahrtsstrasse in optimaler Weise erfüllt. Der Zeitpunkt für die Aufnahme der internationalen Verhandlungen über die Hochrheinschiffahrt ist deshalb gekommen. Als wesentliche Grundlage für die Vertragsverhandlungen mussten die Normalien, das allgemeine Projekt und die Kosten nochmals gründlich überprüft werden, um so mehr als seit 1939 im Schiffbau und Schiffahrtsbetrieb sowie im Schleusenbau erhebliche Fortschritte gemacht worden sind.

Im Jahre 1957 wurden die 1939 unterbrochenen Verhandlungen zwischen den deutschen und schweizerischen technischen Behörden wieder aufgenommen mit dem Ziel, die Normalien und die vorhandenen Projekte auf Grund der bisherigen und noch zu erwartenden Entwicklungen in der Binnenschiffahrt zu überprüfen und zu bereinigen. Die hierfür gebildete deutsch-schweizerische technische Kommission hat ihre Arbeit noch im Herbst 1957 aufgenommen und 1963 abgeschlossen. Am 22. Juni 1964 wurde dieses Gemeinschaftswerk «Die Schiffbarmachung des Hochrheins — Projekt 1961» der Öffentlichkeit anlässlich Pressekonferenzen in Bern und Freiburg im Breisgau übergeben. Die folgende Darstellung basiert auf diesem Projekt (1).

Normalien

Hydrographische Grundlagen

Die Wasserstrasse soll von einem Niederwasserstand, der im langjährigen Mittel an höchstens 10 Tagen pro Jahr unterschritten wird (NW₁₀) bis zu einem Hochwasserstand, der im langjährigen Mittel an drei Tagen pro Jahr überschritten wird (höchster schiffbarer Wasserstand, HSW), mit voll beladenen Schiffen befahren werden können. Wenn der Wasserstand unter NW₁₀ sinkt, können die Schiffe weiterhin

(1) Die Schiffbarmachung des Hochrheins / Projekt 1961, Mitteilung Nr. 44 des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft; herausgegeben im Juni 1964.

verkehren, jedoch zum Teil nicht mehr voll beladen, da stellenweise die Fahrwassertiefe unter 3 m sinkt. An durchschnittlich 3 Tagen im Jahr wird die Wasserstrasse wegen Hochwassers aus Sicherheitsgründen gesperrt sein. Im Jahresdurchschnitt wird somit die Schifffahrt ohne Einschränkung der Auslastung während 352 Tagen möglich sein.

Die diesen Wasserständen entsprechenden Wassermengen des Rheins sowie die minimalen, mittleren und maximalen Wasserführungen in den verschiedenen Flussabschnitten sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

RHEINWASSERMENGEN IN m ³ /s					
Abschnitt	NNW	NW ₁₀	MW	HSW	HHW
Bodensee	105	135	370	885	1250
Thurmündung	120	160	430	1045	2600
Aaremündung Basel	265	420	1020	2400	5400

NNW	=	Niederster Niederwasserstand
NW ₁₀	=	an höchstens 10 Tagen im Jahresdurchschnitt unterschrittener Wasserstand
MW	=	Mittelwasserstand
HSW	=	höchster schiffbarer Wasserstand
HHW	=	höchster Hochwasserstand

Fahrzeuge

Es wird grundsätzlich angestrebt, dass die auf dem Oberrhein bis Basel verkehrenden Schiffe auch die Hochrheinwasserstrasse befahren können. Das Motorgüterboot, der sogenannte Selbstfahrer, wird zweifellos auf dem Hochrhein vorherrschen. Beim Schleppzugverkehr werden die Schleppboote kaum mit mehr als einem Anhang fahren können.

Die Entwicklung der Schifffahrt auf dem Rhein und andern europäischen Wasserstrassen wird von den zuständigen technischen Behörden aufmerksam verfolgt. Im Mai 1961 ist erstmals eine grössere Schubkomposition in Basel eingetroffen, und heute werden auch die basellandschaftlichen Rheinhäfen regelmässig von Schubverbänden angefahren. Eine gewisse Form der Schubschifffahrt wird sich möglicherweise auch auf dem Hochrhein oberhalb der basellandschaftlichen Häfen entwickeln. Sie wird jedoch den topographischen Gegebenheiten und den Abmessungen der Schifffahrtsanlagen, die nicht beliebig vergrössert werden können, Rechnung tragen müssen.

KLASSENEINTEILUNG EUROPÄISCHER BINNENWASSERSTRASSEN

(aus: Mitteilung Nr. 44 des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft, Juni 1964, Die Schiffbarmachung des Hochrheins / Projekt 1961)

Klasse	Schiffstyp	Tragfähigkeit	Abmessungen in m			Grundrisse der Schiffe
			Länge	Breite	Tiefgang	
I	Penische	300 t	38.5	5.0	2.2	
II	Kempenaar	600 t	50.0	6.6	2.5	
III	Dortmund-Ems-Kanal	1000 t	67.0	8.2	2.5	
IV	Rhein-Herne-Kanal	1350 t	80.0	9.5	2.5	
V	Grosser Rheinkahn	2000 t	95.0	11.5	2.7	
Maximum für Hochrhein		bis 1800 t	90.0	11.0	2.7	

Als Normalschiff wurde in Übereinstimmung mit den Beschlüssen der Europäischen Verkehrsminister-Konferenz ein solches von 80 m Länge, 9,5 m Breite und 2,5 m Tiefgang, mit einer Tragfähigkeit von 1250 Tonnen für das Mo-

torschiff Typ Johann Welker, bzw. von 1350 Tonnen für den Rhein-Herne-Kahn zugrunde gelegt. Die Schifffahrtsanlagen werden aber so bemessen, dass auch grössere Rheinselbstfahrer bis zu Abmessungen von 90 x 11 x 2,7 m mit zirka 1600 Tonnen Tragfähigkeit auf dem Hochrhein verkehren können.

Schleusen

Die Projektierung erfolgte durchgehend für zwei nebeneinander liegende Schleusen. Davon wird voraussichtlich im ersten Ausbau nur je eine Schleuse erstellt und die zweite bei Bedarf später eingebaut. Die Schleusen werden so bemessen, dass sie gleichzeitig zwei Normalschiffe von 80 m Länge aufnehmen können. Mit dem nötigen Spielraum ergibt sich eine Schleusenlänge von 165 m. In dieser Schleuse findet ohne weiteres auch ein Schlepper mit einem Frachtkahn Platz. Die Schleusenbreite wurde, wie in den früheren Projekten und bei andern ähnlichen Wasserstrassen (Mosel, Main, Neckar, untere Rhone) auf 12 m festgelegt. Am Oberhaupt der Schleuse liegt der Drempel (Torschwelle) 4,0 m unter dem tiefsten konzessionierten Stauspiegel. Die Drempeltiefe am Unterhaupt beträgt bei NW₁₀ 3,5 m; sie wird also fast das ganze Jahr grösser sein (Fig. 33).

Der Normalabstand zwischen den beiden Schleusenammern ist auf 8,0 m festgelegt. Bei sehr beengten Platzverhältnissen kann dieses Mass auf 6,0 m reduziert werden.

Nach den guten Erfahrungen bei der Schleuse Birsfelden sollen in den normalen Schleusen des Hochrheins mit Hubhöhen bis ca. 12 m keine Umlaufkanäle für die Füllung der Schleusen vorgesehen werden. Da bei direkter Füllung durch das Schleusentor nicht mehr als 1 Minute pro m Wasserspiegelanstieg benötigt wird, würde der Mehraufwand für die Umlaufkanäle in keinem Verhältnis zum damit erzielbaren Zeitgewinn stehen. Als Schleusenverschlüsse sind am Oberhaupt Hubsenktore und am Unterhaupt Stemmtore vorgesehen. Zum Füllen der Schleuse wird das Hubsenktor angehoben, so dass das Wasser zwischen der Torunterkante und dem Drempel über eine Energievernichtungskammer in die Schleuse einströmen kann. Wenn die Schleuse gefüllt ist, wird das Hubsenktor bis unter die Drempelhöhe abgesenkt, worauf die Schiffe darüber hinweg ein- und ausfahren können. Für die Entleerung der Schleuse sind in den Stemmtoren Schützen eingebaut. Die Energie des ausströmenden Wassers wird durch Schikannen in der Sohle ausserhalb des Schleusentores vernichtet.

Vorhäfen

Die ober- und unterhalb der Schleusen erforderlichen Vorhäfen sind mit mindestens 47 m Breite dreischiffig vorgesehen. Damit können die Schiffe ungehindert in beide Schleusen einfahren beziehungsweise aus denselben ausfahren, und ausserdem verbleibt auf der einen Seite eine Schiffsbreite für wartende Schiffe. In gekrümmten Vorhäfen muss die Breite entsprechend erhöht werden.

Am Hochrhein, wo fast jede Staustufe besondere Verhältnisse aufweist, ist es nicht möglich, sich mit Bezug auf die Vorhafenlänge an eine bestimmte Norm zu halten. Massgebend ist, die Vorhäfen so anzulegen, dass die Schiffe ohne Schwierigkeiten in die Schleusen ein- und aus denselben ausfahren können. Immerhin wird am Oberwasser eine Vorhafenlänge von 250 m und im Unterwasser von 175 m angestrebt.

Die Vorhäfen sollen schon beim ersten Ausbau mit nur einer Schleuse von Anfang an in den endgültigen Abmessungen für den zweiseitigen Ausbau, d. h. für die Auf-

nahme von drei Schiffen, erstellt werden. Die Wassertiefe in den Vorhäfen beträgt bei $NW_{10} = 4,0$ m.

Flusswasserstrasse

Im offenen Fluss soll durchgehend ein schiffbares Band von 50 m Breite mit einer Fahrwassertiefe von 3,0 m bei NW_{10} vorhanden sein. Der Hochrhein ist überall breiter als 50 m; wo die Fahrwassertiefe nicht vorhanden ist, muss die Fluss-Sohle durch Baggerung entsprechend vertieft werden.

Unter Brücken ist ein minimales Lichtraumprofil von 40 m Breite und 6,0 m Höhe über dem höchsten schiffbaren Wasserstand beziehungsweise 6,5 m über dem Mittelwasser einzuhalten.

Die Einhaltung eines minimalen Krümmungsradius des Schiffsfahrbandes von 500 m, wie es in den Normalien des Projektes von 1941 vorgesehen war, ist am Hochrhein an verschiedenen Stellen nicht möglich. Die Erfahrungen am Neckar und Versuche über die Wendefähigkeit der Schiffe haben aber gezeigt, dass ohne weiteres auch wesentlich engere Krümmungen befahren werden können, wenn eine reichliche Fahrwasserbreite zur Verfügung steht, die ein freies Manövrieren gestattet. Dazu ist allerdings eine grössere Verbreiterung erforderlich, als sie sich geometrisch aus dem Krümmungsradius und der Schiffslänge ergibt. Man muss auch berücksichtigen, dass die Wasserströmung in den Kurven nicht parallel zum Schiffsfahrband verläuft, sondern dass sich der Schiffsführer oft mit sehr unangenehmen Querströmungen auseinandersetzen hat.

Kanäle

Die Hochrheinwasserstrasse enthält keine künstlichen Kanäle. Auch bei den beiden Stufen Rheinau und Rheinflall ist zwischen der Schleuse und dem Tunnel nur ein Uebergangsbett eingeschaltet, das zugleich als Vorhafen für die Schleuse und den Tunnel dient.

Tunnels

Die beiden Schiffsfahrstunnels bei den Stufen Rheinau und Rheinflall sind einschiffig und geradlinig vorgesehen. Eine eingehende Untersuchung hat ergeben, dass bei einer ent-

sprechenden Signalisierung und gemeinsamer Tunnel-durchfahrt mehrerer Schiffe, in Kombination mit dem Schleusenbetrieb, die einspurige Tunnelstrecke die gleiche Leistungsfähigkeit aufweist wie eine Schleusenanlage mit zwei Kammern.

Die Tunnelquerschnitte ergeben sich einerseits aus dem erforderlichen Lichtraumprofil über dem höchsten schiffbaren Wasserstand, andererseits aus der Forderung, dass das Verhältnis des vom Schiff verdrängten Wasserquerschnittes zum benetzten Kanalquerschnitt beim tiefsten Wasserstand den Wert 1:3 auf keinen Fall unterschreiten darf.

Das Schiffsfahrprojekt

Allgemeiner Ueberblick

Ausgangssituation für die Schiffsfahrbandung ist der für die Wasserkraftnutzung fertig ausgebaute Hochrhein (Lageplan und schematisches Längenprofil siehe Fig. 30 bis 32 bzw. Tafeln 2, 3 und 4).

Von den insgesamt 13 Kraftwerken sind die 10 nachgenannten Werke Birsfelden, Augst-Wyhlen, Ryburg-Schwörstadt, Laufenburg, Albrück-Dogern, Reckingen, Eglisau, Rheinau, Rheinflall (kleines Industrierwerk) und Schaffhausen bereits in ihrer endgültigen Form ausgebaut. Das Kraftwerk Säckingen steht seit 1961 im Bau, und mit dem Bau des Kraftwerkes Koblenz ist im Jahr 1964 begonnen worden. Für das alte Werk Rheinflall ist ein Neubau zu erstellen, um eine stark erweiterte Nutzung der Wasserkraft zu ermöglichen.

Abgesehen von Albrück-Dogern erfolgt die Ausnützung der Wasserkraft durch Aufstauung des Flusses in seinem eigenen Bett und teilweise zusätzlich durch Vertiefung der Flussole unterhalb des Werkes, ohne Ableitung des Nutzwassers durch Seitenkanäle. Stauwehr und Maschinenhaus sind jeweils nebeneinander angeordnet.

Eine Ausnahme bildet das Kanalkraftwerk Albrück-Dogern mit einem auf deutscher Seite liegenden rund 3,4 km langen Oberwasserkanal. Aber auch bei dieser Stufe wird als Schiffsfahrweg das Rheinbett unterhalb des Stauwehres

WASSERKRAFTANLAGEN AM HOCHRHEIN

Kraftwerkstufe	Zustand	Jahr der Inbetriebnahme	Ausbauwasser- menge m ³ /s	Max. Leistung ab Generator MW ¹	Mittlere Jahres- produktion GWh ²	%	Anteile Schweiz Leistung MW	Energie GWh
1. Schaffhausen (neues Werk)	in Betrieb	1964	425	22.0	162	91.5	20.1	148.2
2. Rheinflall (kleines Werk)	in Betrieb	1951	25	4.4	38	100	4.4	38.0
3. Rheinau	in Betrieb	1957	400	36.0	236.8	61.7	22.2	146.1
4. Eglisau	in Betrieb	1920	400	32.5	233	92.8	30.2	216.0
5. Reckingen	in Betrieb	1941	560	38.0	222	50	19.0	111.0
6. Koblenz	im Bau	1969	600	52.5	310	50	26.25	155.0
7. Albrück-Dogern	in Betrieb	1933	1060	75.0	532	54	40.5	287.3
8. Laufenburg	in Betrieb	1914	1080	83.0	585	50	41.5	292.5
9. Säckingen	im Bau	1965	1300	72.0	404	50	36.0	202.0
10. Ryburg-Schwörstadt	in Betrieb	1930	1200	108.0	732	50	54.0	366.0
11. Rheinflall (neues Werk)	in Betrieb (projektiert)	1898 (?)	614 (1390)	20.5 (79.0)	163.5 (286.0)	50	10.25 (39.5)	81.75 (143.0)
12. Augst-Wyhlen	in Betrieb	1912	800	43.5	317.5	50	22.0	159.5
13. Birsfelden	in Betrieb	1955	1500	74.4	468.0	58.75	43.7	275.0
zusammen (mit neuem Werk Rheinflall)				661.8 (720.3)	4403.8 (4526.3)	56 % (56 %)	370.1 (399.3)	2478.35 (2539.60)

¹ 1 MW = 1000 kW

² 1 GWh = 1 Mio kWh

benutzt. Bei der Stufe Rheinau wird die grosse Rheinschleife durch einen Unterwasserstollen des Kraftwerkes abgeschnitten und auch die Schifffahrt erfolgt durch einen Stollen. Der Rheinfall wird südlich von Laufen durch einen Schifffahrtsstollen umfahren.

Bei der Schiffbarmachung handelt es sich im wesentlichen darum, die Gefällsstufen der einzelnen Kraftwerke durch Schiffschleusen zu überwinden. Zusätzliche Schleusen sind erforderlich für die Ueberwindung des Gefälles des Rheinfall es sowie bei dem für die Bodenseeregulierung vorgesehenen Wehr Hemishofen.

Die mittlere jährliche Energieproduktion dieser Kraftwerke beträgt nach erfolgtem Endausbau rund 4,5 Milliarden kWh, wovon etwa 2,5 Mrd. kWh auf die Schweiz entfallen. (Siehe Tabelle Seite 47).

Die einzelnen Staustufen

Hier sind folgende Besonderheiten zu erwähnen:

- a) **Bir s f e l d e n**: Mit dem Bau des Kraftwerkes musste eine der beiden Schleusen 180 x 12 m sofort erstellt werden, da der Rhein schon vorher bis Rheinfelden schiffbar war und auch die basellandschaftlichen Häfen Birsfelden und Au bereits in Betrieb standen. Das Gelände erlaubt ohne weiteres den Ausbau der zweiten Schleuse.
- b) **A u g s t - W y h l e n**: Vorerst hatte man erwogen, die bestehende 90 m lange und 12 m breite Schleuse am schweizerischen Ufer auf 165 m zu verlängern und die zweite Schleuse am deutschen Ufer zu erstellen. Die Untersuchungen haben aber gezeigt, dass die Anordnung von zwei nebeneinanderliegenden neuen Schleusen auf der deutschen Seite baulich und betrieblich günstiger ist.
- c) **R h e i n f e l d e n**: Die Schifffahrtsanlagen sind am rechten Ufer im Bereich des heutigen Kraftwerkkanals unmittelbar anschliessend an das Wehr Neu-Rheinfelden vorgesehen. Sollte der Bau des Kraftwerkes Neu-Rheinfelden noch längere Zeit auf sich warten lassen — die schweizerische Konzession des alten Kraftwerkes läuft 1987 ab, die deutsche ist unbefristet —, müssten die Schifffahrtsanlagen unter Beibehaltung der bestehenden Kraftwerkkanal eingebaut werden, was technisch möglich, jedoch mit höheren Kosten verbunden wäre.
- d) **R y b u r g - S c h w ö r s t a d t**: Schiffschleusen am linken Ufer, keine Besonderheiten hinsichtlich Schifffahrt (Fig. 34 bzw. Tafel 10).
- e) **S ä c k i n g e n**: Schleusen am linken Ufer unmittelbar im Anschluss an das Wehr an der Innenseite einer scharfen Flusskrümmung. Gekrümmte Achse der beiden Vorhäfen. Strömungsverhältnisse sind durch Modellversuche abgeklärt.
- f) **L a u f e n b u r g**: Für die am rechten Ufer zu erstellen den Schleusen sind grössere Terrain-Anschnitte und Stützmauern erforderlich. Etwelche Schwierigkeiten bietet die enge Flusskrümmung oberhalb der Schleusen. Auf Grund von Strömungsversuchen im Flussbaulaboratorium ist jedoch die Schifffahrt auch in diesem Abschnitt durchaus möglich.
- g) **A l b b r u c k - D o g e r n**: Eine Benützung des bestehenden Kraftwerkkanals für die Schifffahrt hat sich als technisch und wirtschaftlich ungünstig erwiesen, und man hat sich entschlossen, mit der Schifffahrt im Rheinbett zu bleiben. Die Schleusen sind auf schweizerischer

Seite neben dem Stauwehr vorgesehen. Unterhalb des Wehrs muss im Rheinbett eine Fahrrinne so tief ausgebagert werden, dass durch den Rückstau vom Auslauf des Unterwasserkanals her die erforderliche Wassertiefe vorhanden ist. Diese Lösung hat nebenbei den Vorteil, dass das jetzt während $\frac{2}{3}$ des Jahres trockenliegende Flussbett unterhalb des Stauwehrs wieder ständig eine durchgehende Wasserfläche erhält.

- h) **K o b l e n z**: Die Schifffahrtsanlagen kommen zwischen das Kraftwerk und die linksufrige Rheintalstrasse bzw. die Bahnlinie zu liegen.
- i) **R e c k i n g e n**: Schifffahrtsanlagen am rechten Ufer, keine Besonderheiten.
- k) **E g l i s a u**: Schifffahrtsanlagen am rechten Ufer. Wegen des zu Rutschungen neigenden Hanges werden die Schleusen vom Ufer abgerückt unter Verwendung der 6. Wehröffnung für den Schleusenbau, was den Hochwasserabfluss dennoch gewährleistet.

Besondere Beachtung erfordern die Staustufen Rheinau, Rheinfall und Schaffhausen. Ursprünglich standen drei Varianten zur Diskussion (Fig. 35 bis 37 bzw. Tafeln 17, 18 und 19):

- Die grosse Kohlfirstvariante nach dem Projekt Eggen-schwylter, die alle drei Stufen mit einem Schiffshebewerk von 47 m Hubhöhe überwindet und mit einem 5,82 km langen Kanal sowie einem 3,55 km langen Schifffahrtstunnel eine direkte Verbindung herstellt zwischen dem Rhein unterhalb Rheinau und dem Rhein beim Paradies, ca. 3 km oberhalb Schaffhausen.
- die kleine Kohlfirstvariante, welche die Staustufe Rhein-au nach dem Projekt 1961 überwindet, die Stufen Rhein-fall und Schaffhausen aber in einem 4,86 km langen Schifffahrtstunnel zwischen dem Rhein bei Dachsen und dem Paradies abschneidet.
- das Dreistufenprojekt, das den Flusslauf des Rheins ausnützt und bei jeder Stufe Rheinau, Rheinfall und Schaffhausen eine Schleuse vorsieht. Diese Lösung ist aus Gründen der Kosteneinsparung, des Betriebes, der geringen Landbeanspruchung und des Naturschutzes dem Projekt 1961 zugrundegelegt worden.

Die Kosten für den einschleusigen Ausbau dieser drei Varianten wurden für Preisbasis 1959 veranschlagt auf:

- 168 Mio Fr. für die grosse Kohlfirstvariante;
- 212 Mio Fr. für die kleine Kohlfirstvariante;
- 143 Mio Fr. für das Dreistufenprojekt.

Die Variante «Grosser Kohlfirst» würde mit dem 47 m hohen Schiffshebewerk und dem 5,82 km langen Schifffahrtskanal, der im unteren Teil Dämme bis 11 m Höhe und im oberen Teil Einschnitte bis 16 m Tiefe aufweist, einen mindestens ebenso grossen Eingriff in die Landschaft verursachen wie das Dreistufenprojekt, so dass sich der Mehraufwand von 25 Mio Fr. nicht rechtfertigen liesse. Ausserdem entstünde ein Mehrverlust an bestem Kulturland und Wald von mindestens 30 ha. Auch eine bessere Anschmie-gung an das Gelände durch Aufteilung des Schiffshebewerkes in zwei Schleusen würde weder den Landverlust noch den Eingriff wesentlich verringern.

Vom Gesichtspunkt des Natur- und Heimatschutzes aus scheint die Variante «Kleiner Kohlfirst» den kleinsten Eingriff darzustellen. Die beiden etwas harten Eingriffe der Schleusenanlagen unterhalb der beiden Tunnels würden jedoch bestehen bleiben. Man hätte nur den Vorteil, dass die Schleusenanlage bei der Stufe Rheinfall—Schaffhausen nicht mehr in unmittelbare Nähe von Dachsen zu liegen



Bild 14 Güterschiffverkehr am Niederrhein vor dem Duisburger Hafen im industriereichen Ruhrgebiet.



Bild 15 Klassischer Schleppzug, bestehend aus SB Uri (3600 PS) und sechs Kähnen; Gesamtladung ca. 6000 Tonnen.

Bild 16 Regler Schiffverkehr in der Nordschleuse der internationalen Staustufe Jochenstein an der Donau unterhalb Passau.



Bild 17
Gütertransport auf dem Rhein-Herne-
Kanal mit Kokerei Nordstern im
stark industrialisierten Gebiet von
Gelsenkirchen.



Bild 18
Beispiel der im letzten Jahrzehnt stark
aufgekommen und für die Zukunft
grosse Bedeutung erlangenden
Schubschiffahrt. Mit diesem Tank-
Schubzug gelangen 6200 t Dieselgasöl
in einem einzigen Transport bis zum
Rheinhafen Au bei Basel.





Bild 19 Motiv am Neckar bei Dilsberg mit Frachtschiff. Der Neckar hatte einst eine sehr unausgeglichene Abflusscharakteristik, variierten doch die mittleren Jahresabflüsse von $500 \text{ m}^3/\text{s}$ bis nur $6 \text{ m}^3/\text{s}$. Bei diesen sehr geringen Niederwasser-Abflüssen zeigten sich im natürlichen Flusslauf viele unschöne Kies- und Sandbänke, und die bei solchen Wassermengen konzentrierten Abwassermengen führten zu unerwünschten Geruchsbelästigungen. Nach der in den vergangenen Jahrzehnten erfolgten Schaffung zahlreicher Stauhaltungen, die hier primär für die Binnenschifffahrt erstellt wurden, aber auch für die Energiewirtschaft nützlich sind, haben sich die Verhältnisse bedeutend gebessert.

Bild 20 Rationeller Transport und Umschlag auf dem Vierwaldstättersee. Es ist in unserm Lande kaum bekannt, dass sich auf unsern Binnenseen ein Gütertransport von jährlich etwa 6 Mio Tonnen abwickelt.



käme und dass die Schwierigkeiten mit der allfälligen zweiten Schleuse Schaffhausen und der Hebung der Brücke Schaffhausen—Feuerthalen wegfallen würden. Hinzu kommt, dass die Leistungsfähigkeit der Wasserstrasse durch den 4,8 km langen einspurigen Tunnel beeinträchtigt würde.

Die deutsch-schweizerische technische Kommission für die Schiffbarmachung des Hochrheins ist einhellig zur Ueberzeugung gekommen, dass die Kohlfirstvarianten endgültig ausser Betracht fallen.

Hinzuweisen ist noch auf den in letzter Zeit aufgetauchten Gedanken, die Thur von ihrer Mündung in den Rhein aufwärts bis Frauenfeld durch Einbau von Stufen schiffbar zu machen und von dort mit einem Stollen direkt nach dem Untersee zu gelangen. Diese Lösung, die Gegenstand einer Studie ist, hätte den Vorteil, dass die Schifffahrt den Kanton Thurgau zentral erschliessen würde und dass Rheinau, der Rheinfall und Schaffhausen durch die Schifffahrt in keiner Weise berührt würden. Auch das Wehr Hemishofen wäre dann für die Schifffahrt nicht mehr erforderlich. Einstweilen steht jedoch das Dreistufenprojekt Rheinau, Rheinfall, Schaffhausen im Vordergrund.

l) **Rheinau**: Bei dieser Staustufe liegt das Wehr zirka 400 m oberhalb der Klosterinsel; daneben ist am linken Ufer das Maschinenhaus angeordnet. Die grosse Rheinschleife bei Rheinau wird für die Wasserkraftnutzung durch einen Unterwasserstollen abgeschnitten. Auch der Schifffahrtsweg schneidet diese Rheinschleife durch einen 625 m langen Schifffahrtstunnel ab. Die obere Tunneleinfahrt liegt 500 m oberhalb des Stauwehrs. Der gradlinige Tunnel verläuft ungefähr parallel zum Kraftwerkstollen. Zwischen der unteren Tunneleinfahrt und der Schleuse sind ein Wendebecken und der obere Vorhafen eingefügt. Die Schleusen haben eine maximale Hubhöhe von 14,8 m (Fig. 35 bzw. Tafel 27).

m) **Gefällsstufe Rheinfall**: Im Gegensatz zu den bisher erwähnten Gefällsstufen des Hochrheins wird die Wasserkraft des Rheinfalles nicht für die Energieerzeugung ausgenützt, abgesehen von dem bestehenden Industriekraftwerk Neuhausen, das dem Rheinfall eine Wassermenge von 25 m³/s entzieht. Die Schifffahrt muss auch die Gefällsstufe des Rheinfalls mittels einer Schleusenanlage überwinden, wobei aber das Landschaftsbild dieses imposanten Wasserfalls nicht beeinträchtigt wird. Der Schifffahrtsweg umgeht den Rheinfall südlich Laufen mit Hilfe eines 552 m langen Schifffahrtstunnels. Die obere Tunneleinfahrt befindet sich am linken Ufer ca. 500 m oberhalb des Falles, die untere am Nordrand von Dachsen. Auch hier sind zwischen Tunnel und Schleuse ein Wendebecken und der obere Schleusenvorhafen eingefügt. Die Schleuse hat eine relativ grosse Hubhöhe von 25,3 m. Solch hohe Schleusen sind bereits bei den Kraftwerken an der unteren Rhone mit Erfolg zur Anwendung gekommen. Zwischen der oberen Tunneleinfahrt und der bestehenden Eisenbahnbrücke oberhalb des Rheinfalls ist ein Dachwehr vorgesehen, dessen Aufgabe es ist, den Abfluss Richtung Rheinfall so zu regulieren, dass bei der Wasserentnahme für die Schleusenfüllung keine merkbare Verminderung des über den Rheinfall strömenden Wassers eintritt. Da dieses Dachwehr keinen Bedienungssteg benötigt, ständig überströmt ist und die Wasserspiegeldifferenz zwischen Ober- und Unterwasser 1 m nicht übersteigt, dürfte es in der Landschaft kaum auffallen. Die Schifffahrtsanlagen sind von den Blickpunkten auf den Rheinfall nicht sichtbar. Nur von hochgelegenen Stellen, wie z. B. vom Hotel Bellevue in Neuhausen, sind im Hintergrund

hinter der Eisenbahnbrücke die Tunneleinfahrt und das erwähnte Dachwehr zu erkennen, die aber das Bild des Rheinfalls in keiner Weise stören können (Fig. 37 und Flugaufnahme Bild 37).

n) **Schaffhausen**: Die alte Kraftanlage ist durch ein neues Werk mit Wehr am linken und Kraftanlage (Dekkelkraftwerk, ohne Maschinenhaus) am rechten Ufer ersetzt worden. Die Schifffahrtsanlage kommt an den Steilhang des linken Ufers zu liegen. Für den einschleusigen Ausbau kann von grösseren Hanganschnitten Umgang genommen werden, für die Erstellung der zweiten Schleuse wären erhebliche Anschnitte mit hohen Mauern unvermeidlich.

o) **Stufe Hemishofen**: Ein weiteres, nicht der Wasserkraftnutzung dienendes Stauwehr mit den erforderlichen Schleusenanlagen muss bei Hemishofen erstellt werden. Es ist zugleich für die Schifffahrt, zur Schaffung einer genügenden Fahrwassertiefe, und für die längst geplante Bodenseeregulierung notwendig. Die Wasserspiegeldifferenz dieser Staustufe ist relativ gering; sie schwankt zwischen Ober- und Unterwasserspiegel von 3,70 m bei niederstem Niederwasser bis 0,35 m bei höchstem Hochwasser. Das Wehr liegt 1 km unterhalb der Eisenbahnbrücke Hemishofen; die Schleusenanlage ist links neben dem Wehr vorgesehen.

Massnahmen an Brücken

Von den insgesamt 20 Brücken von oberhalb Basel bis zum Bodensee müssen die 7 folgenden nicht geändert werden: Strassenbrücken Koblenz und Eglisau sowie Eisenbahnbrücken Koblenz, Eglisau, oberhalb Rheinfall, Schaffhausen und Hemishofen. Alle übrigen Brücken müssen den Bedürfnissen der Schifffahrt durch Hebung, andere durch Abänderung oder Neubau angepasst werden.

Uferschutz

Zwischen den Schleusenanlagen sind im übrigen keine Veränderungen des Flusslaufes erforderlich. Die von den Kraftwerken geschaffenen Stauräume genügen für die Schifffahrt, und es ist deshalb irreführend, im Falle des Hochrheins von einer Kanalisierung zu reden. Zur Schaffung einer genügend breiten und tiefen Fahrwasserrinne muss an einzelnen Stellen die Flussole durch Baggerung vertieft werden, was sich aber vollständig unter Wasser abspielt. Auch besondere Uferverbauungen sind für die Schifffahrt ausserhalb der Schleusenanlagen nicht vorgesehen. Dagegen wird angestrebt, die Kraftwerke schon jetzt zu vermehrten Schilf-, Segge- und Gebüschpflanzungen, die den besten Schutz gegen Wellenschlag bieten, zu veranlassen.

Ausbaukosten

Die Kosten des Ausbaues der Hochrheinschifffahrtsstrasse, einschliesslich der Brückenanpassungen und der allgemeinen Betriebseinrichtungen, sind auf Preisbasis 1. Januar 1960, wie folgt errechnet worden:

Einschleusiger Ausbau	Mio Fr.
Strecke Basel—Aaremündung	
inkl. Ergänzungsbauten Augst—Wyhlen	123
Strecke Aaremündung—Bodensee	209
Gesamtstrecke Basel—Bodensee	332

Bei der vorgesehenen Schleusenlänge von 165 m wird die Wasserstrasse auch bei nur einschleusigem Ausbau

eine Leistungsfähigkeit aufweisen, die für lange Zeit genügen dürfte. Sofern später die zweiten Schleusen notwendig werden, betragen die zusätzlichen Kosten, ebenfalls auf Preisbasis 1. Januar 1960:

Nachträglicher Bau der zweiten Schleuse

Strecke Basel—Aaremündung	
inkl. Ergänzungsbauten Birsfelden und Augst-Wyhlen	58
Strecke Aaremündung—Bodensee	73
Gesamtstrecke Basel—Bodensee	131

Leistungsfähigkeit der Wasserstrasse

Die Leistungsfähigkeit der Hochrheinwasserstrasse wird durch die Leistungsfähigkeit der Schleusen bestimmt.

Die Leistung einer Schleuse in einer Richtung beträgt rund 4,2 Millionen Tonnen pro Jahr unter den folgenden Annahmen:

- mittlere Ladefähigkeit der verkehrenden Schiffe 950 t
- mittlerer Beladungsgrad 70 %
- jährliche Schleusenbetriebstage 344
- tägliche Betriebsdauer im Mittel 13 Stunden
- Dauer einer Berg- und Talschleusung 1 Stunde
- Verkehrsschwankungsfaktor 0,70

Wenn am Hochrhein nach den Ermittlungen des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft der Talverkehr zu ca. 8 % des Bergverkehrs anzunehmen ist, so kann mit dem einschleusigen Ausbau somit ein Gesamtverkehr von rund 4,5 Millionen Tonnen pro Jahr bewältigt werden. Beim zweischleusigen Ausbau kann man ungefähr mit der doppelten Leistung, also mit rund 9 Millionen Tonnen pro Jahr, rechnen. Bei entsprechendem Talverkehr kann die Leistung wesentlich erhöht werden.

Im Bedarfsfall lässt sich diese Leistung nach den Erfahrungen bei bestehenden Wasserstrassen noch wesentlich steigern. Einmal wird bei stärkerem Andrang automatisch der Verkehrsschwankungsfaktor günstiger und ferner kann die tägliche Betriebsdauer bei entsprechender Beleuchtung durch teilweisen Nachtbetrieb verlängert werden.

Die Bodenseeregulierung

Die Bodenseeregulierung bezweckt vor allem eine Absenkung der Hochwasserstände, d. h. den Schutz der Ufer gegen Ueberschwemmungen. Der Schwankungsbereich des Obersees beträgt 3,42 m, im Jahresmittel etwa 2,0 m. Durch eine Vertiefung der Rheinsohle zwischen Eschenz und Schupfen soll das Abflussvermögen erhöht werden. Durch Erweiterungen und Vertiefungen des Seerheins zwischen Konstanz und Ermatingen soll ausserdem ein besserer Ausgleich zwischen den Seeständen von Ober- und Untersee geschaffen werden.

Um ein zu tiefes Absinken des Seespiegels zu verhindern, ist der Einbau eines Wehres bei Hemishofen vorgesehen. Dieses ist gemäss einem noch aufzustellenden Regulierreglement zu bedienen, um Seestände und Abflussmengen den Bedürfnissen der Seeanwohner, aber auch der Unterlieger anzupassen. Während die bisher höchsten Seestände um 60—70 cm abgesenkt werden, würden die Mittel- und Niederwasserstände praktisch nicht geändert. Höhere Wasserstände im Sommer und tiefere im Winter werden also auch in Zukunft wie bis anhin das Charakteristikum des Sees bilden.

Der Einbau einer Schleuse beim Wehr Hemishofen in Verbindung mit einer Baggerung im Unterwasser ermög-

licht auch der Grossschiffahrt die Befahrung dieser bereits schiffbaren Strecke von der Stauhaltung des Kraftwerkes Schaffhausen aus bis in den Bodensee.

In der letzten Zeit hat die Frage der Notwendigkeit der Durchführung der Bodenseeregulierung zu Diskussionen Anlass gegeben. Es ist die Frage aufgeworfen worden, ob angesichts der vielen im Einzugsgebiet des Bodensees geschaffenen und in nächster Zeit noch zu erstellenden Stauseen mit ihrem grossen Retentionsvermögen eine Bodenseeregulierung überhaupt noch notwendig sei. Dem allgemeinen Gesamtbericht der technischen Kommission für die Schiffbarmachung des Hochrheins (Projekt 1961) sowie einem Kommentar der Internationalen Rheinregulierung sind folgende Angaben zu entnehmen, die einen Ueberblick über die grössenmässigen Verhältnisse ermöglichen:

— Bodensee-Oberfläche (Ober- und Untersee)	537,4 km ²
— Bodensee-Einzugsgebiet (Stein a. Rhein)	11 487 km ²
— Einzugsgebiet aller vorhandenen und voraussichtlich bis zum Jahr 1980 noch zu erstellenden Staubecken im Gebiet von Rhein und Ill	862,5 km ²
— Wasservolumen Bodensee	48 440 Mio m ³
— Wasservolumen aller Speicherbecken (Endausbau 1071 Mio m ³)	ca. 1053 Mio m ³
— Jährlicher Zufluss zum Bodensee (Alpenrhein allein)	7170 Mio m ³

Das nutzbare Speichervolumen der Stauseen von zusammen rund 1 Milliarde m³ entspricht angenähert dem Volumen der mittleren jährlichen Seespiegeldifferenz des Bodensees von 2,0 m. Das Einzugsgebiet sämtlicher Speicherbecken beträgt mit 862,5 km² nur rund 7,5 % des gesamten Einzugsgebietes des Bodensees.

Gemäss Auffassung der Internationalen Rheinbauleitung ist es undenkbar, dass die Staubecken eine ins Gewicht fallende Regulierwirkung auf den Bodensee ausüben können. Da normalerweise die Staubecken anfangs September gefüllt sein sollen, kann gerade in der gefährlichsten Hochwasserperiode September-Oktober zum vornherein mit keiner Regulierwirkung der Speicherseen gerechnet werden.

Hingegen ist gemäss Auffassung des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft der Einfluss der Speicherbecken auf die Rheinschiffahrt erheblich. Die Abgabe im Herbst und Winter des im Frühjahr und Sommer aufgespeicherten Wassers bringt eine Vergrösserung der Fahrwassertiefen im Mittel- und Oberrhein, die z. B. im Herbst 1962 und Winter 1962/63 mehr als 20 cm betragen hat. Wenn alle Speicherbecken im Einzugsgebiet des Rheins gebaut sein werden, wird die Erhöhung der Fahrwassertiefen gegenüber dem Zustand ohne Speicherbecken bis zu 30 cm und mehr betragen. Eine zusätzliche Verbesserung der Schiffahrtsverhältnisse könnte mit einer Regulierung des Bodensees, verbunden mit den Zuschüssen aus den Speicherbecken, erreicht werden. Es ist deshalb von Bedeutung, dass diese neue Konzeption einer gesamtwasserwirtschaftlichen Betrachtungsweise unterzogen und abgeklärt wird.

Bei der Bearbeitung des Bodensee-Regulierungsprojektes wurde den Interessen des Natur- und Heimatschutzes sowie auch des Gewässerschutzes weitgehend Rechnung getragen. Unterhalb des Wehres wird der Wasserspiegel bei Niederwasser um ca. 1,6 m und bei Hochwasser noch um etwa 70 cm abgesenkt. Diese Werte klingen bis etwa 3,5 km unterhalb des Wehres, d. h. bis etwa 2,5 km oberhalb Diessenhofen auf Null ab. Es kommen nur flache Uferpartien zum Vorschein, die sich rasch wieder begrünen werden und die auch in geeigneter Weise bepflanzt werden können. Oberhalb des Wehres wird der Rheinwasser-

spiegel bei Mittel- und Niederwasser um etwa 70—90 cm gehoben, während der Bodenseespiegel bei diesen Abflussverhältnissen nur um etwa 10—20 cm gehoben wird. Die im Flussgebiet des Rheins und im Untersee vorgesehenen Baggerungen werden unter Wasser durchgeführt und hinterlassen keine störenden Spuren. Die Insel Werd am Ausfluss des Bodensees wird nicht berührt. Die teilweise längs dem Ufer des Rheins vorgesehenen Materialdeponien werden dem Gelände in natürlicher Weise angepasst und bepflanzt. Ein Teil des Baggermaterials wird flussaufwärts transportiert und im Bodensee versenkt, was in analoger

5.3 DIE TRANSHELVETISCHE WASSERSTRASSE

Einleitung

Die Transhelvetische Wasserstrasse gliedert sich in drei Teilstrecken: Koblenz—Yverdon mit den Fluss-, Kanal- und Seestrecken, Yverdon—Genf mit dem Canal d'Enteroches und dem Genfersee, Genf—Pont Carnot an der Rhone mit der «Traversée de Genève» und dem Rhoneausbau bis zur Landesgrenze.

Im Mittelalter hat auf grossen Strecken dieses Wasserweges ein beachtlicher Verkehr stattgefunden. Sogar der Canal d'Enteroches ist im 17. Jahrhundert wenigstens teilweise für kleine Schiffe erstellt und benützt worden. Doch ist die Schifffahrt ähnlich wie auf dem Hochrhein dem sich schneller entwickelnden Strassen- und Eisenbahnverkehr zum Opfer gefallen, ohne dass der Schifffahrtsgedanke selbst erlosch. Immerhin erfreut sich die Personenschifffahrt auf den Juraseen und seit einigen Jahren auch auf der Aare zwischen Biel und Solothurn grosser Beliebtheit, und auf den Juraseen transportieren zahlreiche Ledischiffe regelmässige Baumaterialien in bedeutenden Mengen.

Der Kraftwerkbau hat den Bestrebungen zur Aufnahme der modernen Grossschifffahrt neuen Auftrieb gegeben und speziell für die Aare günstige Voraussetzungen geschaffen. Die Kraftwerkkanäle der bestehenden Werke Wildegg—Brugg, Ruppertswil—Auenstein, Rüchlig und Aarau sind geeignete Schifffahrtswege, ebenso der lange Seitenkanal des Werkes Olten—Gösgen. Oberhalb Olten kann die Schifffahrt bis hinauf nach Solothurn in der Aare verbleiben. Sodann werden im Zusammenhang mit der II. Juragewässerkorrektur umfassende Arbeiten durchgeführt, die als «Nebenprodukt» die Schifffahrtsfähigkeit der Strecke Yverdon bis Flumenthal mit sich bringen. Gesamthaft gesehen sind die Voraussetzungen für eine baldige Verwirklichung der Aareschifffahrt günstig.

Im Jahre 1954 hat der Rhone-Rhein-Schifffahrtsverband mit finanzieller Beteiligung von Bund, Kantonen, Gemeinden und interessierten Unternehmungen ein Projekt für die ganze Transhelvetische Wasserstrasse bearbeitet, das mit seinen Schleusenabmessungen von 75 x 9 m auf dem 900-t-Schiff basierte (2). Generell ist dieses Projekt im Jahr 1960 im Auftrag des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft auf das sogenannte Europaschiff mit 1250 resp. 1350 t Tragfähigkeit sowie für die Schubschifffahrt umgearbeitet worden. Doch steht im Gegensatz zum Hochrhein noch kein detailliertes Projekt zur Verfügung (Fig. 38).

Im Zusammenhang mit den Studien für einen Hafen an der unteren Aare — sei es in Klingnau oder in Brugg — wird gegenwärtig durch das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft im Einverständnis mit dem Kanton Aargau eine Detailprojektierung der Schifffahrtsanlagen von Klingnau und Beznau vorgenommen.

Weise, wie dies bei der zweiten Juragewässer-Korrektur bei den Juraseen getan wird, keine schädlichen Auswirkungen haben wird. Bei der Ausführung wird es im einzelnen möglich sein, allen berechtigten Wünschen des Natur- und Heimatschutzes Rechnung zu tragen.

Auf Preisbasis 1963 ergeben sich für die, sowohl der Bodenseeregulierung als auch der Schifffahrt dienende Gesamtanlage Kosten von 49 Mio Fr. Für die Schifffahrtsanlagen allein würden sich die Kosten auf 38 Mio Fr. belaufen, für die Bedürfnisse der Bodenseeregulierung allein auf 30 Mio Fr.

Wie in Abschnitt 1 erwähnt, haben wir unsere Studien auf die Teilstrecke Jurarandseen—Aaremündung beschränkt.

Normalien

Hydrographische Grundlagen

Da noch kein detailliertes Projekt vorliegt, können für die Transhelvetische Wasserstrasse die Angaben nicht mit gleicher Genauigkeit gemacht werden, wie das beim Hochrheinprojekt 1961 der Fall ist. Immerhin wird die durchgehende Stauregelung auch auf der Wasserstrasse zwischen Koblenz und Yverdon nahezu während des ganzen Jahres eine volle Ausnützung der eingesetzten Schiffe ermöglichen.

Fahrzeuge

Grundsätzlich gelten die für den Hochrhein gemachten Ausführungen auch für die Transhelvetische Wasserstrasse. Als Normalschiff wurde in Übereinstimmung mit den Beschlüssen der Europäischen Verkehrsministerkonferenz das Schiff von 80 m Länge, 9,5 m Breite und 2,5 m Tiefgang mit einer Ladefähigkeit von 1250 t für das Motorschiff Typ Johann Welker, bzw. von 1350 t für den Rhein-Herne-Kahn zugrundegelegt. Ob allenfalls auch grössere Schiffe oder sogar Schubeinheiten zugelassen werden können, hängt hauptsächlich von den topographischen Verhältnissen und der Grösse der Schifffahrtsanlagen ab.

Schleusen

Das im Auftrag des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft überarbeitete generelle Projekt sieht für die unterste Staustufe Klingnau eine «Hochrheinschleuse» im Ausmass von 165 x 12 m vor, für die übrigen Staustufen lediglich Schleusen im Ausmass von 90 x 12 m. Im Hinblick auf die gewünschte Leistungsfähigkeit der Wasserstrasse bei vorläufig einschleusigem Ausbau dürfte es aber richtig sein, überall die für den Hochrhein vorgesehenen grösseren Schleusenabmessungen von 165 x 12 m zugrunde zu legen. Für die Schubschifffahrt wären Schleusen von 90 x 12 m zu klein.

Vorhäfen

Es wird eine gleiche Bearbeitung wie beim Hochrheinprojekt 1961 angestrebt.

Flusswasserstrasse

Auch hier wird eine gleiche Bearbeitung wie beim Hochrheinprojekt 1961 angestrebt.

(2) Ausbauplan der Gewässer zwischen dem Genfersee und dem Rhein. Generalbericht des Schweizerischen Rhone-Rhein-Schifffahrtsverbandes vom Dezember 1947 (3 Bände).

Kanäle

Für die Schifffahrt zwischen Koblenz und Yverdon werden keine neuen Kanäle gebaut werden, so dass der Ausdruck «Kanalisation der Aare» den Tatsachen widerspricht. Dagegen wird die Schifffahrt die bereits bestehenden, aber nicht für sie gebauten Kraftwerkkanäle benutzen, die im Abschnitt von der Aaremündung bis Olten insgesamt eine Länge von 18 km aufweisen.

Tunnels

Im Gegensatz zum Hochrhein sind auf dem Abschnitt Koblenz—Yverdon für den Betrieb mit Normalschiffen keine Tunnels vorgesehen. Sollte auch die Schubschifffahrt zugelassen werden, müsste bei Aarburg ein kurzer, 175 m langer Schifffahrtstunnel erstellt werden.

Das Schifffahrtsprojekt

Allgemeiner Ueberblick

Ausgangslage für die Aare-Jurarandseen-Wasserstrasse von Koblenz bis Yverdon ist die für die Wasserkraftnutzung fertig ausgebaute Aare.

Heute sind folgende 11 Kraftwerke mit einer gesamten jährlichen Energieproduktion von rund 1,5 Milliarden kWh vorhanden: Klingnau, Beznau, Wildegg-Brugg, Rapperswil-Auenstein, Rüchlig, Aarau, Olten-Gösigen, Wynau, Ruppoldingen, Bannwil und Luterbach. Zwischen Olten und Solothurn erachtet man eine neue Stufeneinteilung als zweckmässig. Die bestehenden Werke Ruppoldingen, Bannwil und Luterbach sind abzubrechen und durch die neuen Werke Boningen, Neu-Bannwil und Flumenthal zu ersetzen.

WASSERKRAFTANLAGEN AN DER AARE UNTERHALB NIDAU

Kraftwerkstufe	Zustand	Jahr der Inbetriebnahme	Ausbau-Wassermenge m ³ /s	Maximale Leistung ab Generator MW	Mittlere Jahresproduktion GWh
1. Flumenthal	Projekt	—	320	18.8	126.5
2. Neu-Bannwil ¹	Projekt	—	350	25.0	154.0
3. Wynau	in Betrieb	1896/1923	380	11.1	71.8
4. Boningen ²	Projekt	—	350	27.7	185.0
5. Olten-Gösigen	in Betrieb	1917	380	40.5	278.0
6. Aarau	in Betrieb	1895/1962	341	17.0	125.8
7. Ruchlig	in Betrieb	1882/1963	265	8.0	53.0
8. Rapperswil-Auenstein	in Betrieb	1945	350	33.7	215.0
9. Wildegg-Brugg	in Betrieb	1952	350	44.0	300.0
10. Brugg-Lauffohr	Projekt	—	360	13.5	82.0
11. Beznau	in Betrieb	1902	411	19.5	144.0
12. Klingnau	in Betrieb	1935	810	37.0	230.0
				295.8	1965.1

¹ wird das heute in Betrieb stehende Kraftwerk Bannwil ersetzen (130 m³/s; 7.3 MW; 61.1 GWh)

² wird das heute in Betrieb stehende Kraftwerk Ruppoldingen ersetzen (200 m³/s; 6.7 MW; 42.0 GWh)

Die oberste Stufe besteht im Regulierwehr Nidau. Sie ist fertig gebaut und mit einer Schifffahrtsschleuse von 52 x 12 m versehen, so dass bereits Schiffe bis zu den Kempenaar-Abmessungen (600 t) passieren können. Als Folge der II. Juragewässerkorrektion sind sowohl die Aare oberhalb der Emmemündung wie auch die Verbindungskanäle der drei Juraseen (Bieler-, Neuenburger- und Murtensee) schiffbar.

Sodann ist ein neues Kraftwerk Brugg-Lauffohr zu bauen, dessen Staustufe für die Schifffahrt erforderlich ist, für die Kraftnutzung allein jedoch nicht wirtschaftlich wäre.

Durch diese neuen Werke wird die jährliche Energieproduktion auf rund 2 Milliarden kWh erhöht werden.

Die einzelnen Staustufen

Hier sind folgende Besonderheiten hervorzuheben:

a) **Klingnau**: Die Schifffahrtsanlagen können sowohl am linken wie am rechten Ufer angeordnet werden. Die rund 7,5 km lange Staustufe benötigt Uferverbauungen auf einer Länge von ca. 1 km, ohne dass das Landschaftsbild beeinträchtigt wird. Der seinerzeit heftig

umstrittene Stausee hat neue landschaftliche Schönheiten erschlossen und ist zu einem Eldorado der Fauna geworden.

b) **Beznau**: ist eines der ältesten Kraftwerke der Schweiz. Die Anordnung der Schifffahrtsanlagen wird zur Zeit noch geprüft. Es liegen sowohl links- als auch rechtsufrige Projektvarianten vor. Störende Eingriffe in das Landschaftsbild sind nicht erforderlich. Der Flussarm unterhalb des Wehres dürfte eher gewinnen. Die linksufrige Auffüllung beim unteren Vorhafen wird bepflanzt und aufgeforstet, die Böschungen werden mit Blockwürfen gesichert.

Für die rund 7 km lange Stufe ist nur auf einer Strecke von ca. 500 m ein zusätzlicher Uferschutz notwendig. Im oberen Teil ist eine Sohlenvertiefung des Aarebettes auf ca. 1,5 km Länge nötig, die aber keine sichtbaren Auswirkungen haben wird.

c) **Brugg-Lauffohr**: Das Wehr dieser Neu-Anlage kommt etwa 1,5 km unterhalb Brugg zu liegen. Je höher die Staumöglichkeit, umso günstiger für die Schifffahrt. Die Staumöglichkeit ist jedoch durch Häuser und

durch die Brücke begrenzt. Die Unterwasserstrecke muss abwärts bis unterhalb der Einmündung von Reuss und Limmat vertieft werden. Durch Brugg hindurch verläuft die Aare in einer eigentlichen Schlucht. Diese 6 bis 10 m tiefe Rinne ist teilweise flankiert von Felsplatten, die bei NW trocken liegen, bei HW aber überflutet sind. Es ist möglich, durch den vorgesehenen Aufstau die Schluchtstrecke einzustauen und durch Sprengungen eine ca. 40 m breite Schifffahrtsrinne zu schaffen. Die schmalste Stelle mit nur 17 m Breite befindet sich bei der Brücke. Um die nötige Durchfahrts Höhe zu erhalten, muss eine neue Brücke erstellt werden. Vorgesehen ist eine Konstruktion von geringer Scheitelstärke, so dass die heutige Strassen-Nivellette beibehalten und auch die benachbarten Häuser erhalten werden können. Es sind jedoch schwierige Unterfangungsarbeiten erforderlich. Der Abschnitt bei der Brücke wird nur einschiffig befahren werden können.

Das Aare-Engnis bei Brugg figuriert im sogenannten Inventar der zu erhaltenden Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung. Hinsichtlich der Auswirkungen der Schiffbarmachung sei auf Kapitel 8.4 verwiesen.

Bei der abwärts anschliessenden Strecke sind die Veränderungen nicht sehr gross. Es grenzen ein Industriegebiet und ein Waldgebiet an. Das linke Ufer muss durch eine Dammschüttung von ca. 2 bis 2 1/2 m erhöht werden. Auch ist auf diesem Abschnitt eine Baggerung der Sohle und sind Ufersicherungen mit Natursteinen erforderlich. Der heute natürliche Lauf der Aare ist in diesem Abschnitt etwas verwildert. Für die Schifffahrt sind Anpassungen erforderlich, die jedoch auf das absolut Notwendige beschränkt bleiben sollen. Das linksseitige Uferbord kann weitgehend in seinem heutigen Zustand erhalten bleiben. Dagegen muss das rechte Ufer von der Gegend der Reussmündung abwärts bis zum Limmatspitz angeschnitten und durch Verbauung geschützt werden. Auch wird der Einbau von Grundschwellen erforderlich. Die grossen Deponien lassen eine gewisse Veränderung der Gegend nicht vermeiden. Es sind total ca. 900 000 m³ überschüssiges Material zu deponieren. Alle Deponien sollen der Landschaft bestmöglich angepasst, humusiert und begrünt und die Auenwälder nach Möglichkeit erhalten werden. Linksufrig soll ein durchgehender Grünstreifen erhalten bleiben. Das Maschinenhaus ist in niedriger Ausführung geplant. Die Eingriffe in das Landschaftsbild sind bedeutend, jedoch durchaus tragbar. Die nötigen Uferverbauungen für Schifffahrt und Krafnutzung zusammen umfassen etwa 55 % der insgesamt 5,5 km langen Uferstrecke, die Baggerungen etwa 50 %.

- d) **Wildegg-Brugg**: Der Werkkanal ist für die Schifffahrt ausreichend dimensioniert. Die Schifffahrtsanlagen sind auf Höhe des Werkes am linken Ufer vorgesehen. Schon im Auflageprojekt wurde seinerzeit auf die Erfordernisse der Schifffahrt Rücksicht genommen, so dass ausser den eigentlichen Schifffahrtsanlagen kein weiterer Ausbau nötig ist.
- e) **Rupperswil-Auenstein**: Die Schifffahrt wird den Unterwasserkanal benützen können, Schleuse linksufrig beim Maschinenhaus. Die Stufe besitzt eine Länge von rund 7 km; auch hier ergeben sich keine nennenswerten Veränderungen. Bei der Brücke Biberstein ist eine gewisse Streckung des Ufers nötig, ohne dass aber von einer «Begradigung» gesprochen werden könnte. Die Brücke muss angepasst werden.

- f) **Rüchlig**: ist 1882 in Betrieb genommen und in den letzten Jahren umgebaut worden, mit einem Kraftwerkkanal von 2,7 km Länge, der auf etwa 50 m verbreitert worden ist. Er wird von der Schifffahrt benützt werden können. Die Schleuse kommt neben der Zentrale am rechten Kanalufer zu liegen. Für die Schubschifffahrt müsste die Kurve unterhalb des Werkes einen grösseren Radius erhalten, wofür eine Regulierung auf 300 m Länge erforderlich wäre. Die Ufer müssen für die Schifffahrt gegen Wellenschlag gesichert werden. Beim Kanaleinlauf ist eine Art Schwelle vorhanden, die vertieft werden muss. Auch ist ein rund 700 m langer Aareabschnitt auszubaggern.
- g) **Aarau**: Hier sind die Verhältnisse etwas kompliziert. Eine Art Halbinsel trennt den Kanal von der Aare ab. Diese Halbinsel soll auf der Seite gegen die Aare abgetragen und durch eine Winkelstützmauer gesichert werden. Zwischen Unterwasserkanal und Aare sollen Teile der Halbinsel belassen werden. Der Oberwasserkanal genügt den Anforderungen der Schifffahrt nicht. Es kann angenommen werden, dass bis zur Einführung der Schifffahrt die beiden getrennten Kanäle vereinigt sind. Ein neues Kraftwerk-Wehr wurde 1964 in Betrieb genommen. Zwischen Schönenwerd und der oberen Konzessionsgrenze sind grössere Unterwasserbaggerungen notwendig. Ufersicherungen werden durch Ergänzung bestehender Bepflanzungen vorgenommen. Auf der rund 5 km langen Stufe sind erforderlich: Baggerungen im Aarebett 250 m im Oberwasser und 200 m im Unterwasser; Uferverbauungen auf 900 m Länge.
- h) **Olten-Gösgen**: Die Schifffahrt benützt den rund 1,25 km langen Unterwasserkanal und erreicht durch die Schleuse den Oberwasserkanal. Im Unterwasserkanal sind keine grossen Anpassungen nötig. Der Oberwasserkanal genügt für den zweisechiffigen Betrieb. Für Olten ist eine Hafenanlage im Abschnitt des Werkes vorgesehen. Das Kanaleinlaufbauwerk bildet für die Schifffahrt ein Hindernis. Es muss ein Verbindungskanal geschaffen werden. Hierfür ist noch eine kleine Schleuse mit Klappen erforderlich für eine Wasserspiegeldifferenz von höchstens 17 cm. Bei Rankwaag ist eine Streckung des stark gekrümmten Laufes erforderlich.
- i) **Boningen**: Das alte Werk Ruppoldingen soll durch ein Flusskraftwerk ohne Kanal ersetzt werden. Der bestehende Kanal wird zugeschüttet. Im Stromgebiet ergeben sich keine wesentlichen Veränderungen. Abgesehen von tiefliegenden Partien im Boninger-Becken sind überall recht hohe Ufer vorhanden, so dass keine Dämme erforderlich sind. Auch sind nur wenige Ufersicherungen nötig.
- Im oberen Staugebiet bis in das Unterwasser des Werkes Wynau muss das Aarebett auf etwa 2 km Länge ausgebagert werden, um die nötige Fahrwassertiefe zu erhalten. Für die Schubschifffahrt wäre zusätzlich ein Tunnel bei Aarburg von 175 m Länge nötig, der einspurig zu befahren wäre. Das ursprüngliche Projekt der Aare-Tessin AG (ATEL) datiert vom Jahre 1956. Auf Einsprachen des Naturschutzes und der Stadt Aarburg wurde ein Ergänzungsprojekt ausgearbeitet, das dem Landschaftsbild besser Rechnung trägt und die «Waage» nicht verändert. Zur Diskussion steht noch immer die Sohlenvertiefung, die für das Kraftwerk wünschenswert, für die Schifffahrt aber unbedingt notwendig ist.
- k) **Wynau**: ist eine alte Anlage bestehend aus zwei Maschinenhäusern, die je links- und rechtsufrig vom Wehr

angeordnet sind. In dem total 5,2 km langen Werkabschnitt sind keine zusätzlichen Uferverbauungen notwendig. Für die Schubschiffahrt wäre eine gewisse Uferstreckung auf ca. 500 m Länge erforderlich.

- l) **Neu-Bannwil**: Hier ist ein Flusskraftwerk mit Wehr bei Hochfuhren vorgesehen. Das Konzessionsprojekt liegt vor. Ein kurzer Abschnitt des heutigen Kraftwerkkanals bei Wangen soll für die Schifffahrt erhalten werden, um eine Beeinträchtigung von Wangen zu verhindern. Am oberen Ende dieser Stufe erfolgt eine Sohlenvertiefung, die auch im Interesse des Werkes Flumenthal liegt. Diese Baggerungen können ohne Veränderung der Ufer durchgeführt werden. Die Brücke bei Wangen kann als historisches Baudenkmal erhalten bleiben.
- m) **Flumenthal**: Diese Staustufe liegt bereits im Bereich der zweiten Juragewässerkorrektur. Das Wehr dient gleichzeitig der Juragewässerkorrektur. Die projektierten Schifffahrtsanlagen sind im heutigen Aarebett vorgesehen, das zum Teil aufgefüllt wird. Das Werk fügt sich unauffällig in die Landschaft ein; lediglich bei der Cellulosefabrik Attisholz sind gewisse Veränderungen an den Ufern unvermeidlich.
- n) **Nidau**: Für die durchgehende Grossschifffahrt muss die bestehende Schleuse 52 x 12 m verlängert werden. Weitere zusätzliche Anpassungen sind dank der Arbeiten der II. Juragewässerkorrektur nicht erforderlich. Lediglich bei Einführung der Schubschiffahrt wäre ein Durchstich bei der scharfen Krümmung bei Altreu unerlässlich.

Massnahmen an Brücken

Die Grossschifffahrt benötigt zwischen dem höchsten schiffbaren Wasserstand und der Unterkante der Brücke eine freie Durchfahrtshöhe von 6 m. Die meisten der vorhandenen Brücken genügen diesen Anforderungen nicht. Sie müssen erhöht oder durch neue Objekte ersetzt werden.

Von der Mündung der Aare in den Rhein bis zum Bielersee sind für die Schifffahrt mit dem «Europa-Schiff» (1250 t resp. 1350 t Tragfähigkeit) folgende Anpassungen nötig:

26 Brücken sind zu erhöhen
17 Brücken sind neu zu erstellen
3 Brücken sind umzubauen
3 Brücken sind abzubauen
1 Brücke ist zu verstärken
50 Brücken total

Im Falle der Schubschiffahrt würde sich die Gesamtzahl um eine reduzieren (infolge Tunnel bei Aarburg). Es ist allerdings anzunehmen, dass der steigende Strassenverkehr den Neubau etlicher dieser Brücken verlangen wird.

5.4 FAHRZEITEN UND ANSCHLUSSFRACHTEN FÜR HOCHRHEIN UND AARE

- Die mutmasslichen Fahrzeiten auf dem Hochrhein und auf der Aare-Juraseen-Wasserstrasse sind auf folgenden Grundlagen berechnet worden:
 - Länge der Fahrstrecke Basel—Rorschach rund 200 km, Aaremündung—Yverdon rund 180 km
 - Fahrgeschwindigkeit je nach Strecke, Berg- oder Talfahrt 8—20 km/Std.
 - Schleusenzeit pro Schleuse auf Berg- und Talfahrt durchschnittlich 1/2 Std.

Uebersicht über die nötigen Korrekturen und Verbauungen

Die Gesamtlänge der Schifffahrtsstrasse von der Mündung der Aare in den Rhein bis hinauf nach Yverdon beträgt 182 km. In dem rund 120 km langen Abschnitt Aaremündung—Bielersee sind, abgesehen von Schleusen und Vorhäfen, für bestehende und neue Kraftnutzung und Schifffahrt erforderlich:

55 km einseitige Korrekturen, Verbauungen und Ufersicherungen = 23 % der 240 km messenden Uferlänge
 18 km Sohlenbaggerungen = 15 % der Flusslänge
 2 km neue Kanäle
 ein kurzes Tunnelstück (bei einem Ausbau für Schubschiffahrt).

Für die Schifffahrt allein, jedoch inkl. Kraftwerk Brugg-Laufrohr sind erforderlich:

31 km Korrektur, Verbauungen und Ufersicherungen = 13 % der Ufer
 9 km Sohlenbaggerungen = 7,5 % der Länge
 2 km neue Kanäle
 ein kurzes Tunnelstück (bei einem Ausbau für Schubschiffahrt)

Mit der Verwirklichung des Projektes werden andererseits bestehende, das Landschaftsbild störende Seitenkanäle zugeschüttet, namentlich ca. 5 km bei Wangen a. A., ca. 1 km bei Luterbach und ca. 0,5 km bei Boningen.

Ausbaukosten

Die Kosten des einschleusigen Ausbaus der Aare-Juraseen-Wasserstrasse von Koblenz bis Yverdon, einschliesslich Brückenanpassungen, allgemeine Betriebseinrichtungen und vorsorglichen Landerwerb für die zweiten Schleusen sind auf Preisbasis 1. Januar 1960 approximativ wie folgt ermittelt worden:

- wenn die Schleusenabmessungen auf 90 x 12 m beschränkt werden und nur in Klingnau eine «Hochrheinschleuse» im Ausmass von 165 x 12 m erstellt wird: 208 Mio Fr.
- wenn überall «Hochrheinschleusen» im Ausmass von 165 x 12 m gebaut werden: 270 Mio Fr.

Leistungsfähigkeit der Wasserstrasse

Für die Schätzung der Leistungsfähigkeit der Transhelvetischen Wasserstrasse gelten grundsätzlich die gleichen Ausführungen wie für den Hochrhein. Die mögliche Jahresleistung in einer Richtung wurde bei Wahl der 90 x 12 m Schleusen auf ca. 2,6 Mio t und bei Verwendung von 165 x 12 m Schleusen auf ca. 4,2 Mio t berechnet. Im Bedarfsfall sind durch besondere Massnahmen, wie Nachtbetrieb etc., erhebliche Leistungssteigerungen erreichbar.

Strecke	Bergfahrt	Talfahrt	Rundreise
Basel—Aaremündung	1	1/2	1 1/2 Tage
Aaremündung—Rorschach	1 1/2	1	2 1/2 Tage
Aaremündung—Yverdon	2	1 1/2	3 1/2 Tage
Basel—Rorschach	2 1/2	1 1/2	4 Tage
Basel—Yverdon	3	2	5 Tage
Rorschach—Yverdon	3 1/2	2 1/2	6 Tage

Die Befahrung der rund 320 km langen Wasserstrasse Yverdon—Rorschach benötigt in beiden Richtungen je rund drei Tage (kombinierte Berg- und Talfahrt).

- Die Frachtenbildung in der schweizerischen Rheinschiffahrt ist frei; sie untersteht dem Gesetz von Angebot und Nachfrage. Die Rheinfrachten für Massengüter von der Ruhr, bzw. Seehafen nach Basel bewegen sich in einer Grössenordnung von Fr. 12.— bis Fr. 14.— p. t. Für Stückgüter sowie flüssige Treib- und Brennstoffe sind die Frachtsätze entsprechend höher.
- Die Anschlussfrachten auf Hochrhein und Aare lassen sich nicht voraussagen. Die einfachste Schätzung erfolgt nach den effektiven Rheinfrachten und der benötigten Reisezeit.

5.5 AUSWIRKUNGEN AUF DAS LANDSCHAFTSBILD

Die vorstehende Erläuterung der beiden Schiffahrtsprojekte beschränkt sich hinsichtlich Auswirkungen auf das Landschaftsbild auf einige wenige direkt mit der Projektbe-

Strecke	Reisezeit	Fracht pro t Massengut
Ruhr—Basel—Ruhr	14 Tage	Fr. 14.—
Basel—Aaremündung—Basel	1 1/2 Tage	Fr. 1.50
Basel—Rorschach—Basel	4 Tage	Fr. 4.—
Basel—Yverdon—Basel	5 Tage	Fr. 5.—
Rorschach—Yverdon—Rorschach	6 Tage	Fr. 6.—

- Bei diesen Frachtsätzen handelt es sich um Grössenordnungen. Unberücksichtigt sind dabei:
 - Tiefer liegende Frachtsätze als Fr. 14.— p. t., wie sie heute oft für Greifergut ausgehandelt werden. Höhere Frachtsätze, insbesondere für flüssige Treib- und Brennstoffe sowie Stückgüter.
 - Die bessere Auslastungsmöglichkeit des Schiffraums, da die durchgehende Stauregelung oberhalb Strassburg die Abladung der Schiffe auf 2,50 m erlauben wird und bis zur Eröffnung von Hochrhein und Aareschiffahrt mit der Verbesserung der Fahrwasserhältnisse im Mittelhhein und auf der Zwischenstrecke Mannheim—Strassburg gerechnet werden kann.
 - Der geringe Brennstoffverbrauch auf den gestauten Fahrstrecken.

5.6 HAFENANLAGEN UND UMSCHLAGSSTELLEN

Allgemeine Gesichtspunkte

Erschliessung durch die Schiffahrt

Die beiden Wasserstrassen Hochrhein—Bodensee und Aare—Jurarandseen erschliessen weite Teile des schweizerischen Mittellandes der neuzeitlichen Güterschiffahrt. Sie bringen diesen Gebieten den direkten Anschluss an das europäische Wasserstrassennetz und an die holländischen und belgischen Nordseehäfen und schaffen ausserdem einen neuen leistungsfähigen Verkehrsweg zwischen der Ost- und Westschweiz.

Frachtvorteile bei ungebrochenem Verkehr

Die Frachtvorteile der Schiffahrt fallen der Wirtschaft vollumfänglich zu, wenn die Güter im ungebrochenen Verkehr auf dem Wasser transportiert werden können. Dies führt zwangsläufig zur Errichtung zahlreicher Umschlagsstellen.

Einleuchtend ist das Beispiel des Neckars, der mit seiner Länge von 185 km den schweizerischen Wasserstrassen vergleichbar ist (Basel—Rorschach ca. 200 km, Koblenz—Yverdon ca. 180 km, Rorschach—Yverdon ca. 320 km). Am Neckar sind nur zwei Häfen entstanden, nämlich Heilbronn und Stuttgart, daneben aber nicht weniger als 32 Umschlagsstellen, von denen 7 einen Jahresumschlag von über 200 000 t, 9 von 100 000—200 000 t und 16 einen Jahresumschlag von weniger als 100 000 t aufweisen. Unter die letztgenannte Kategorie fallen beispielsweise fünf thermische Kraftwerke, von denen jedes über eine werkeigene Umschlagsstelle verfügt.

schreibung im Zusammenhang stehende Hinweise. Alle näheren Angaben sind im Abschnitt 8 (Binnenschiffahrt und Landschaftsbild) enthalten.

Voraussichtliche Häfen und Umschlagsstellen

Aehnlich wie am Neckar muss man sich die Entwicklung an Hochrhein und Aare vorstellen. Es werden nur wenige und — mindestens am Anfang — kleine öffentliche Häfen entstehen; an der Hochrheinwasserstrasse vielleicht im Raum Weiach, Kreuzlingen, Romanshorn und Rorschach, an der Aare-Juraseenwasserstrasse vielleicht in der Gegend von Klingnau, Olten, Solothurn, Biel, Neuenburg und Yverdon. Daneben aber werden zahlreiche, an den Wasserstrassen gelegene Industrien, einzeln oder gemeinsam, Werkumschlagsstellen einrichten. Wir denken beispielsweise an das projektierte thermische Kraftwerk bei Sisseln, evtl. kombiniert mit einer Verladestelle für die Frichtaler Erze, an das Werk Full der Chemischen Fabrik Uetikon AG, an die Schweiz. Sodafabrik, evtl. kombiniert mit der projektierten Zementfabrik Reckingen, an die Zementfabrik Würenlingen oder an die Zementfabriken im Raum Holderbank—Wildeggen, an die Cellulosefabrik Attisholz u. a. m.

Schiffbarmachung nur bis Aaremündung?

Abwegig ist der immer wieder geäusserte Gedanke, man könne vorläufig einmal die Schiffahrt über Basel hinaus führen bis in die Gegend der Aaremündung und zur Entlastung der Rheinhäfen beider Basel im Raum Klingnau einen zweiten schweizerischen Binnenhafen erstellen, der dann an den projektierten Rangierbahnhof Spreitenbach

angeschlossen werde. Damit wäre der schweizerischen Wirtschaft nicht gedient. Rein umschlagsmässig betrachtet, können in den Rheinhäfen beider Basel noch grössere Gütermengen bewältigt werden. Nennenswerte Frachtvorteile können aber nicht erwartet werden, wenn die Güter statt in Basel 50 km weiter oben in Klingnau zum Umschlag gelangen. Für die Westschweiz ergeben sich keinerlei Vorteile, im Gegenteil. Der Abtransport ab Basel über Olten—Bern oder Delsberg—Biel ist kürzer, schneller und billiger. Aber auch für die Ostschweiz fallen die denkbaren Vorteile eines Hafens Klingnau nicht ins Gewicht. Denn wenn schon umgeschlagen werden muss, dann spielen 50 km Bahntransport mehr oder weniger eine unwesentliche Rolle. Man kann deshalb nicht nachdrücklich genug festhalten, dass es darum geht, die Schweiz binnenschiffahrtsmässig zu erschliessen, und zwar auf der ganzen Nordrochade des Hochrheins bis Rorschach und auf der ganzen Transversale bis in den Genfersee, vorläufig mindestens bis Yverdon.

Einfluss der Weiterführung der Schiffahrt auf die Basler Häfen

Ebenso abwegig ist der Gedanke, die Rheinhäfen beider Basel würden bei einer Verwirklichung der schweizerischen Binnenschiffahrtsprojekte bedeutungslos. Dies wird keineswegs der Fall sein. Zunächst ist festzustellen, dass alle Unterliegerhäfen dasselbe Schicksal erlebt haben, beispielsweise Mannheim und Strassburg am Rhein durch die Weiterführung der Schiffahrt nach Basel, Heilbronn am Neckar durch die Weiterführung der Schiffahrt nach Stuttgart oder Würzburg am Main durch die Schiffahrt nach Bamberg. Alle diese Binnenhäfen haben ihre Bedeutung behalten, obwohl sie den Charakter von Endhäfen verloren. Die Getreidesilos und Lagerhäuser, die umfangreichen Anlagen für die Lagerung von flüssigen und festen Brennstoffen bleiben schon für die Reservehaltung unentbehrlich; doch liegt es im Landesinteresse, die durch die Bevölkerungsvermehrung zusätzlich notwendig werdenden Lager dezentralisiert anzulegen. Darüber hinaus werden die Rheinhäfen beider Basel auch als Umschlagsplätze für bestimmte Güter weiter verwendet werden. Wir denken speziell an die mit der europäischen Integration ständig wachsenden Mengen im Transitverkehr Nord—Süd. Solange die Gotthardroute diesen Verkehr zu bewältigen vermag, wird der Umschlag zweckmässigerweise in Basel vor sich gehen. Ist aber die Leistungsfähigkeit der Gotthardachse überschritten — und dieser Zeitpunkt ist nahe, wenn nicht schon erreicht —, werden die schweizerischen Wasserstrassen für die künftige Entwicklung Varianten bieten, wie etwa Umschlag in Biel oder Yverdon mit Ab- und Zufuhr über die Bern-Lötschberg-, bzw. Simplan-Linie oder Umschlag in Rorschach mit Ab- und Zufuhr über das St. Galler Rheintal und die mit Recht propagierte Ostalpenbahn.

Andererseits wird es nur in sehr beschränktem Masse nötig sein, Güter in Basel umzuschlagen, damit die Schiffe auf den schweizerischen Wasserstrassen voll ausgenützt werden können. Der Drang nach Rentabilität und die Konkurrenz von Schiene und Strasse werden die Reedereien dazu zwingen, im Sinne von Betriebsgemeinschaften zusammenzuarbeiten und Transportmengen nach den Gebieten des Hochrheins einerseits und der Aare andererseits zusammenzulegen. Auf diese Weise lässt sich durch reine Betriebsmassnahmen die Vollaussnützung der eingesetzten Schiffe ohne Zwischenumschlag in Basel erreichen. In logischer Konsequenz dieses Gedankenganges werden die Reedereien und Umschlagsfirmen auch darauf verzichten, an öffentlichen Häfen des Hochrhein- und Aare-

gebietes einzeln Anlagen zu erstellen und zu betreiben. Vielmehr werden sich unter Verzicht auf jegliches Prestigedenken Gemeinschaftsanlagen aufdrängen.

Richtlinien für die Gestaltung von Häfen und Umschlagsstellen

(siehe auch Kapitel 8.1)

- a) Im Gegensatz zu den Rheinhäfen beider Basel und in Uebereinstimmung mit neueren Binnenhäfen wie etwa Stuttgart und Bamberg sollen räumlich getrennte Löscheinrichtungen angestrebt werden für
 - flüssige Treib- und Brennstoffe
 - feste Brennstoffe und trockene Massengüter
 - Stückgüter und Getreide.
- b) Durch leistungsfähige Rohrleitungen und Förderbänder soll einerseits eine rasche Löschung der Schiffe, andererseits bei relativ kurzer Uferbeanspruchung eine Ausnützung des Geländes in der Tiefe angestrebt werden.
- c) Umschlagsstellen lassen sich im Gegensatz zu grossen öffentlichen Häfen unter Ausnützung neuzeitlicher technischer Entwicklungen in den meisten Fällen derart gestalten, dass eine Beeinträchtigung der Uferlandschaft vermieden wird.
- d) Grundsätzlich sind Quaianlagen als einfachere und billigere Lösungen zu wählen. Hafengebiete kommen im Seegebiet oder bei grösseren öffentlichen Flusshäfen zur Schonung der Uferlandschaft in Betracht, beispielsweise eventuell in Weiach.
- e) Es ist nicht notwendig, dass jede Umschlagsstelle über Bahn- und Strassenanschluss verfügt. Wo die Strecke des Abtransportes kurz ist, genügt der Lastwagen (z. B. heutiger Rheinhafen in Badisch-Rheinfelden). Insbesondere ist bei Umschlagsstellen für flüssige Treib- und Brennstoffe ein Bahnanschluss nicht unbedingt erforderlich. Schon heute erfolgt der Abtransport dieser Flüssigkeiten ab den Rheinhäfen beider Basel zum grossen Teil mit Lastwagen. In ausgesprochener Weise wird dies am Hochrhein und an der Aare der Fall sein, weil sich eine Zwischenlagerung zwischen den dezentralisierten Umschlagsstellen an den Flüssen und den Verbrauchertanks erübrigt.
- f) Als Rechtsregime der öffentlichen Häfen empfiehlt sich das in den Rheinhäfen beider Basel bewährte Prinzip, wonach der Staat die Quaimauern, Bahn- und Strassenanlagen baut, das Hafengelände aber im Baurecht privaten Umschlagsfirmen abtritt zur Erstellung von Umschlagseinrichtungen, Lagerhäusern, Silos und Tankanlagen. Der Staat verzinst und amortisiert seine Investitionen durch die Erhebung von Hafengebühren, während die privaten Umschlagsfirmen Umschlags- und Lagergebühren erheben.
- g) Um der Wirtschaft die Vorteile der Schiffahrt bei ungebrochenem Verkehr nach Möglichkeit zu sichern, sollen die Kantone im Rahmen der Regionalplanung Werkumschlagsstellen in liberaler Weise ermöglichen und diesen auch den Umschlag für Dritte gestatten. Allfällige Nachteile für die öffentlichen Häfen können durch entsprechende Konzessionsgebühren von den Werkumschlagsstellen abgegolten werden.

5.7 AUSBLICK

Von den untersuchten Fluss- und Seestrecken von insgesamt 380 km zwischen Basel bis zur Aaremündung und von hier über den Hochrhein—Bodensee bis Rorschach, sowie über die Aare und die Jurarandseen bis Yverdon sind bereits heute, bzw. bis 1970 folgende Strecken schiffbar:

- a) Basel—Rheinfelden 17 km
- b) Schaffhausen—Rorschach 83 km
- c) Flumenthal—Yverdon 96 km
(nach II. JGK)
- total schiffbar: 196 km oder 51,4 %
noch nicht durchgehend schiffbar:
- d) Rheinfelden—Schaffhausen 100 km
- e) Aaremündung—Flumenthal 85 km
- noch nicht schiffbar: 185 km oder 48,6 %
- Gesamte Schiffahrtsstrecke 381 km oder 100 %

Nimmt man nun beispielsweise einen zweiseitigen Ausbau von Rheinfelden bis zur Aaremündung und einen einschleusigen Ausbau am oberen Hochrhein bis in den Bodensee und an der Aare mit Hochrheinschleusen bis in die Jurarandseen an, ergeben sich folgende Baukosten und spezifische Streckenkosten für die erforderlichen Schiffahrtsanlagen (excl. Häfen und Umschlagstellen):

Wasserstrasse	Anlagekosten in Mio Fr. Preisbasis		Spezifische Kosten in Mio Fr. pro km der Fahrstrecke Preisbasis	
	1960	1963 (+ 18,3 %)	1960	1963
Basel—Aaremündung (63 km)	175	207	2.78	3.29
Aaremündung—Rorschach (136 km)	209	247	1.54	1.82
Aaremündung—Yverdon (182 km)	270	320	1.48	1.76
Zusammen 381 km	654	774	1.72	2.03

Beim Hochrhein handelt es sich auf der weitaus grössten Strecke um einen schweizerisch-deutschen Grenzfluss,

und auch Oesterreich ist an der Binnenschifffahrt bis in den Bodensee stark interessiert. Vorausgesetzt, dass sich die Schweiz trotzdem sogar hälftig an den Kosten des internationalen Bauvorhabens beteiligen würde, so ergäben sich für die 381 km lange Wasserstrasse Basel—Rorschach und Aaremündung—Yverdon Gesamtkosten von rund 460 Mio Fr. (Preisbasis 1960) bzw. rund 550 Mio Fr. (Preisbasis 1963). Zu beachten ist aber, dass sich ein solcher Kostenaufwand auf schätzungsweise 12 bis 15 Jahre verteilen würde, entsprechend etwa 35 bis 45 Mio Fr. pro Jahr. Verglichen mit den jährlichen Aufwendungen für den Ausbau von Bahn und Strassen sind diese Beträge ausserordentlich bescheiden. Es ist somit klar ersichtlich, dass wir es uns nicht leisten können, einen von der Natur vorgezeichneten so günstigen Verkehrsweg zu ignorieren.

Ein Kostenvergleich für die Schiffbarmachung von Hochrhein und Aare mit dem Ausbau wichtiger Objekte von Bahn- und Strassenbauten zeigt eindeutig, dass man bei letzteren im allgemeinen mit viel grösseren spezifischen Anlagekosten zu rechnen hat. Es ist ausserdem zu erwarten, dass einzelne Abschnitte des Nationalstrassennetzes in ihrer heutigen Konzeption nach Fertigstellung kaum im Stande sein werden, den bedeutenden inländischen Güterverkehr — vor allem den Abtransport ab Raffinerien — zu bewältigen ohne zusätzlichen Ausbau oder Bau besonderer Lastwagenstrassen mit erneutem grossem Bedarf an unersetzlichem Wald- und Kulturboden.

Die Eisenbahn hat den Vorteil, über ein dichtes Schienennetz zu verfügen, das die meisten Ortschaften unseres Landes erschliesst. Ihre Anlagekosten sind durch Verstaatlichung, Sanierung und Geldentwertung weitgehend abgeschrieben. Dank ihrer Schnelligkeit dient sie in gleicher Weise dem Personen- und dem Güterverkehr. Ihre Nachteile im Güterverkehr liegen in den relativ hohen Betriebskosten, im grossen Taragewicht der teuren und immer noch kleinen Güterwagen, im höheren Personalbedarf und im grösseren Energieverbrauch.

Der Strassenlastwagen hat gegenüber Schifffahrt und Bahn den Vorteil, dass er praktisch jeden Emp-

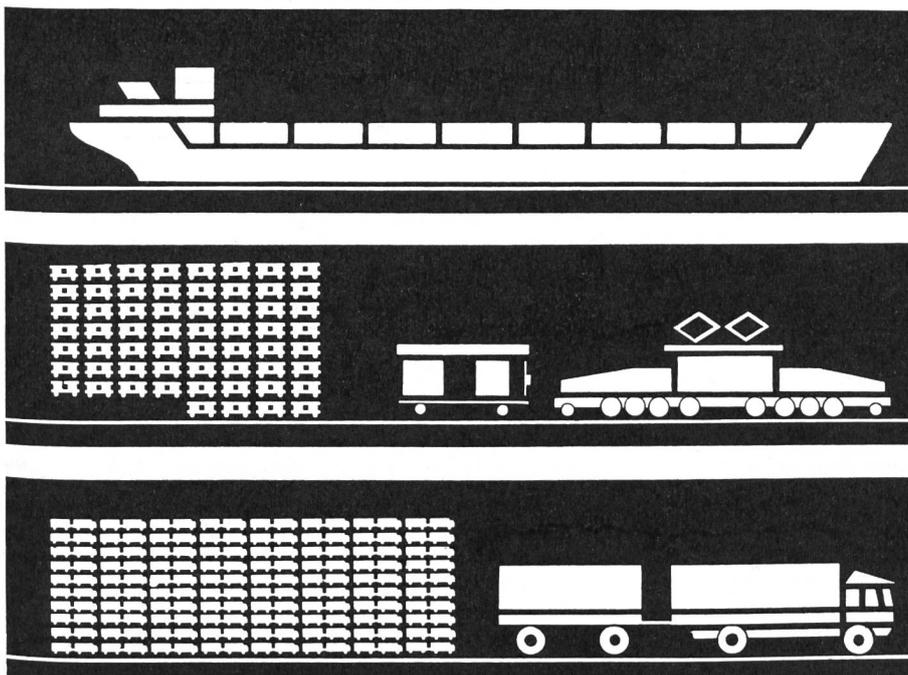


Fig. 39 Vergleiche:
Schiff — Bahn — Strasse

Ein Güterschiff
führt 1200 Tonnen
dies entspricht:

bei der Bahn 60 Wagen zu
20 Tonnen oder 2 Güterzüge

auf der Strasse 80 Lastwagen
mit Anhängern zu 15 Tonnen

fänger erreichen kann und in der Bedienung rasch ist. Seine Nachteile liegen im kleinen und teuren Fahrzeug, in den hohen Betriebskosten, die durch Löhne, Treibstoff, Unterhalt und Reparaturen bedingt sind.

Die Rohrleitung ist beschränkt auf den Transport von Flüssigkeiten und Gasen. Wo ununterbrochen grosse Mengen zu transportieren sind, wie das bei der Versorgung von Raffinerien mit Rohöl der Fall ist, kann sie von keinem anderen Verkehrsmittel konkurrenziert werden. Beim Gastransport kann sie durch ein anderes Transportmittel nicht ersetzt werden.

Bei der Schifffahrt liegen die Vorteile im Verkehrsweg, im Fahrzeug und im Betrieb. Soweit natürliche Flüsse und Seen benützt werden können, benötigt die Schifffahrt für ihren Verkehrsweg keinen Landerwerb und auch kein Trasse. Das Trasse der Schifffahrt besteht in Fundament und Belag aus Wasser. Die Schifffahrt verfügt über das grösste und relativ billigste Fahrzeug. Die Ladung eines normalen Binnenschiffs entspricht ein bis zwei Güterzügen oder 40 bis 50 Lastwagenzügen. Wenn die Eisenbahn mit Blockzügen 500 bis 1200 Tonnen Ladegewicht erreicht, so transportiert die Schifffahrt in einer geschlossenen Schubkomposition heute schon 6000 Tonnen. Der Schifffahrtsbetrieb benötigt ein Minimum an Personal und an Energie. Von den wenigen Schleusenwärtern abgesehen, kennt die Schifffahrt keinerlei Streckenpersonal. Ein Motorschiff mit über 1000 Tonnen Ladefähigkeit fährt mit einem Schiffsführer, zwei Matrosen und einem Schiffsjungen. Ein PS bewegt auf dem Wasser 4000 kg, auf der Schiene 500 kg, auf der Strasse 150 kg.

5.8 RECHTLICHE PROBLEME

Die Schiffbarmachung eines natürlichen Gewässers und die Schaffung künstlicher Wasserstrassen und Hafenanlagen bedürfen einer rechtlichen Grundlage, wobei in bundesstaatlicher Hinsicht vorweg abzuklären ist, ob der Bund von seiner Gesetzeskompetenz in BV Art. 24ter ganz oder teilweise Gebrauch machen will oder – soweit keine bundesrechtliche Ordnung Platz greift – die kantonale Gesetzgebungshoheit bestehen bleiben soll. Was vor allem die Bauhoheit betrifft, so liegt diese in den Händen der Kantone, und der Bund kann gestützt auf BV Art. 24 ter nur soweit legiferieren, als es sich um Schifffahrtsanlagen handelt. Bei grenzüberschreitenden Schifffahrtsstrassen stellt sich in erster Linie die völkerrechtliche Frage des Schifffahrtsregimes, und bei interkantonalen Gewässern bedarf es – sofern nicht der Bund die erforderliche Ordnung schafft, sondern diese den Kantonen überlässt – einer Uebereinstimmung in der Rechtsordnung der beteiligten Kantone, um die durchgehende Schifffahrt unbehindert und rationell zu ermöglichen. Das interkantonale Konkordat dürfte hiefür die richtige Rechtsbasis sein. Von besonderer wirtschaftspolitischer Bedeutung ist hiebei die Parität der Häfen in tarifarischer und anderer Hinsicht.

Die Bundesverfassung erhielt im Jahre 1918 in Artikel 24ter den Zusatz: «Die Gesetzgebung über die Schifffahrt ist Bundessache». Der Umfang dieser Bundeskompetenz ergibt sich aus der bundesrätlichen Botschaft vom 20. Oktober 1917, in welcher die schweizerischen Schifffahrtsprojekte erwähnt werden. Der Bundesrat betonte, dass er gerüstet sein wolle, wenn die Schifffahrt vom Stadium der Untersuchung in das der Ausführung übertreten wird, und erklärte: «Das wird man wohl nicht bestreiten, dass niemand

Die Nachteile der Schifffahrt bestehen in der Gebundenheit an das Wasserstrassennetz und in der Langsamkeit. Das Niederwasserrisiko mit schlechter Ausnützung des Schiffsraumes entfällt dank der Stauregelung auf allen neuen Wasserstrassen.

Am vorteilhaftesten ist es für die Wirtschaft eines Landes, wenn ihr die verschiedenen Verkehrsmittel wahlweise zur Verfügung stehen. Dann kann für jede Transportgattung dasjenige Verkehrsmittel verwendet werden, das unter den gegebenen Voraussetzungen am günstigsten ist. So beträgt der Anteil der Binnenschifffahrt an den gesamten Gütertransporten in Frankreich ca. 12%, in Belgien ca. 20%, in Deutschland mehr als 30% und in den Niederlanden sogar nahezu 70%.

Noch wenig verbreitet ist die Erkenntnis der Bedeutung, welche die Binnenschifffahrt auch für unser Land bereits heute hat und mit der Schiffbarmachung von Hochrhein und Aare in noch weit grösserer Masse erlangen wird.

Die Konkurrenz ist die stärkste Triebfeder des wirtschaftlichen Fortschritts; grundsätzlich gilt dies auch für den Verkehr. Nutzniesser einer scharfen Konkurrenz ist die Wirtschaft, von deren Gedeihen schliesslich ein rohstoffarmes Land weitgehend abhängt.

Man sollte in der Schweiz nicht übersehen, dass in unseren wirtschaftlich hochentwickelten Nachbarländern und namentlich auch in den Vereinigten Staaten und in der Sowjetunion der Ausbau des Wasserstrassennetzes trotz des Vorhandenseins eines leistungsfähigen Eisenbahn- und Strassennetzes sehr intensiv betrieben wird.

anders als der Bund die Grossschifffahrt auf schweizerischem Gebiet ins Leben rufen und gesetzgeberisch ordnen kann. Musste doch jetzt der Bund in der Regel eingreifen, wenn es galt, die lokale Schifffahrt auf interkantonalen Gewässern unter eine einheitliche Ordnung zu stellen; wenn es sich nun um die durchgehende, auf den Massenverkehr eingerichtete Schifffahrt handelt, ist die Einheit der Anlage und der technischen und administrativen Normen des Betriebes noch viel dringender geboten. Schon der Einheit dieser grossen Verkehrsanlage wegen muss die Kompetenz von vorneherein in die Hand einer einzigen Behörde gelegt werden; den Kantonen das entscheidende Wort zu überlassen, hätte keinen Sinn, weil sie die Aufgabe nicht einzeln durchführen könnten, sondern nur durch Verständigung auf einen gemeinsamen, einheitlichen Plan; die Zersplitterung der Kompetenz wäre also nur ein mühseliger Umweg, um wieder zur Einheitlichkeit zu gelangen». (Botschaft zu BV Art. 24 ter, S. 19). Die bundesrätliche Botschaft umschreibt auch die Aufgaben, welche dem Bund durch die Einführung der Schifffahrt erwachsen, und erwähnt hiebei ausdrücklich den Bau der Wasserstrassen. Der Bund soll bestimmen, welche Schifffahrtswege und wie sie anzulegen sind. «Der Bund sollte, wenn er an die Arbeit geht, die unbestrittene und uneingeschränkte Kompetenz der Gesetzgebung haben!» (Botschaft S. 22). Zur Erläuterung des verfassungsmässigen Begriffes «Schifffahrt» führte die Botschaft von 1918 aus: «Wir sprechen von der «Schifffahrt» in der Meinung, dass darunter nicht nur die Tätigkeit des Schifffahrtsgewerbes zu verstehen ist, sondern die ganze Verkehrseinrichtung, sowohl die Ermöglichung der Schifffahrt durch Anlegen von Schifffahrtswegen wie die Ausübung der Schifffahrt selbst und ihre Förderung; alle einschlägigen Fragen jeder Art unterliegen der Bundeskompetenz». (Botschaft S. 23).

Bilder 21/23 Teilansichten aus dem riesigen Hafengebiet von Rotterdam. Seit einigen Jahren ist Rotterdam zum grössten Hafen der Welt geworden; im vergangenen Jahr erreichte der Güterumschlag die Rekordmenge von 114 Millionen Tonnen.



Bild 24 Flugaufnahme eines stark belebten Hafenbeckens in Rotterdam mit Güterumschlag von Seeschiffen auf Rheinkähne. Rotterdam ist nicht nur der grösste Hafen der Welt, sondern auch der bedeutendste Umschlaghafen für den Gütertransport vom Meer in die zahlreichen Verästelungen der Flüsse und Schiffahrtskanäle Mitteleuropas.





Bild 25 Getreideumschlag im Hafen von Antwerpen. Auch Antwerpen gehört zu den bedeutendsten See- und Rheinhäfen zur Versorgung Mitteleuropas mit lebenswichtigen Gütern.

Bild 26 Im Westen der Stadt Rotterdam, an der Grenze des sich bis zur Nordsee erstreckenden, im Aufbau begriffenen riesigen Hafengebietes Europoort befinden sich auch grosse Raffinerie- und Tankanlagen für die Versorgung Mitteleuropas mit dem für die Wirtschaft so bedeutenden Rohstoff Öl und dessen Derivaten.

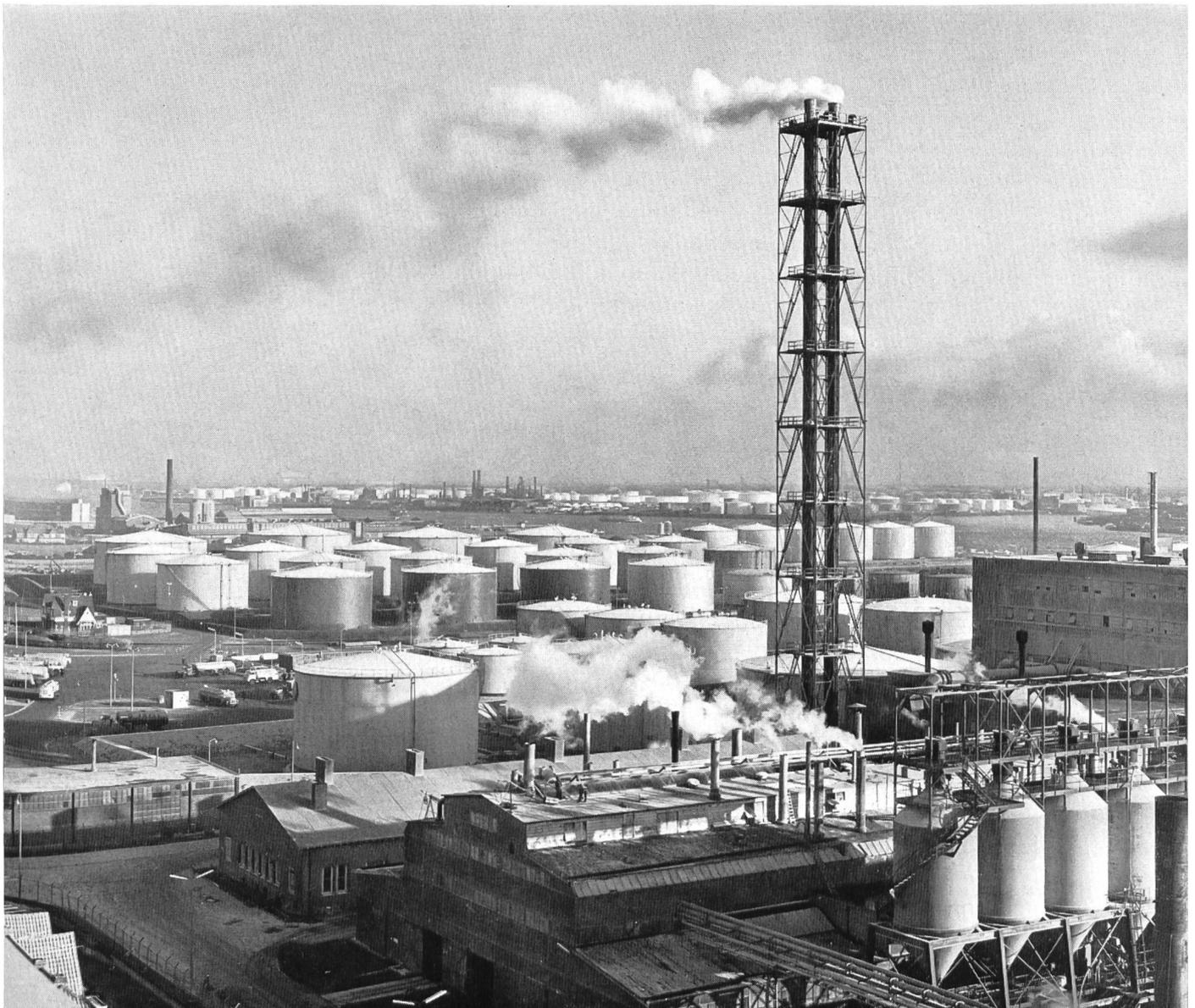




Bild 27 Blick auf die Hafenanlagen von Würzburg am Main.

Bild 28 Flugaufnahme des Hafens von Stuttgart am Neckar. Der Güterumschlag auf dem Neckar hat bereits 12,6 Millionen Tonnen erreicht und damit die optimistischsten seinerzeitigen Verkehrsprognosen weit übertroffen. Für die industrielle Entwicklung von Stuttgart und Umgebung ist die Schiffsverbindung über den Neckar zum Rhein und zu den Weltmeeren von grosser Bedeutung. Die Schifffahrtsstrasse über Stuttgart hinaus ist heute streckenweise bis Plochingen im Bau.



Bild 29 Teilansicht des Rheinhafens Baselstadt/Kleinhüningen mit Geleiseanschlüssen und Industrieanlagen im Weichbild der Stadt Basel. Die Umschlagsintensität (Menge pro Ladequailänge) erreicht hier Rekordwerte.



Bild 30 Basellandschaftliche Hafenanlagen Au-Birsfelden. Im Hintergrund sind Hochbauten in den Aussenbezirken Basels sichtbar. Der Güterumschlag erreichte in den Rheinhäfen beider Basel bereits die ansehnliche Höhe von 8 Mio t, wobei die Güterumschlagzunahme im Birsfelder Hafen akzentuierter ist, weil die Hafenanlagen von Baselstadt der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit entgegengehen.





Bild 31 Lände Volkach am Main als Beispiel einer einfachen und zweckdienlichen Anlegestelle an einem schiffbaren Fluss.

Bild 32 Lände Kitzingen am Main mit Geleiseanschluss für den Güterumschlag.



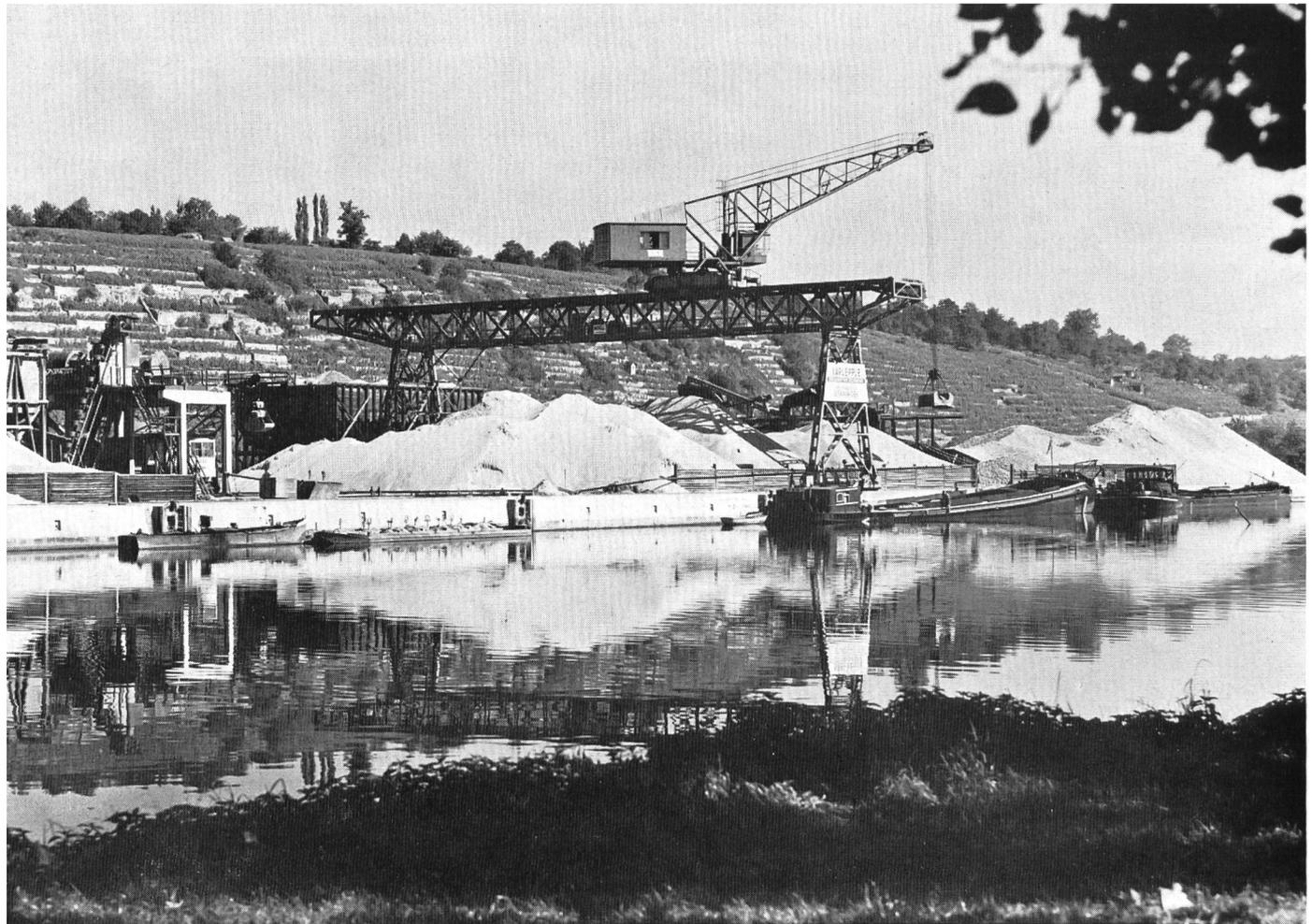


Bild 33 Lände Benningen am Neckar mit Anlagen für den Umschlag von Baustoffen.

Bild 34 Kanalhafen Heilbronn am Neckar.



Es würde zu weit führen, sämtliche internationalen, bundesrechtlichen und kantonrechtlichen Probleme der Gesetzgebung für eine künftige schweizerische Grossschiffahrt zu erörtern, sind doch diese Fragen weitgehend auch geographisch an die geplanten Schiffahrtsstrassen gebunden. In Bezug auf den Hochrhein liegen bereits einlässliche rechtliche Studien vor, die grundsätzlich auch für die Aare gelten dürften. (3).

Wenn die Möglichkeit gewahrt werden soll, die projektierten Wasserstrassen einmal zu verwirklichen, so müssen die in Betracht fallenden Gewässerstrecken jetzt schon von künstlichen Hindernissen freigehalten werden. Soweit Land ausserhalb des Flussgebietes für die Erstellung und den Betrieb von Schiffahrtsanlagen in Anspruch zu nehmen sein wird, muss es ebenfalls sichergestellt werden.

Das Bundesgesetz vom 22. Dezember 1916 über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte enthält Bestimmungen, welche eine Beeinträchtigung der Schiffbarkeit der vom Bundesrat bezeichneten Gewässerstrecken durch Wasserwerke, andere Bauten oder künstliche Veränderungen der Wasserrinne verbieten (Art. 24 und 27). Das Verzeichnis dieser Gewässerstrecken ist im Bundesratsbeschluss vom 4. April 1923 betreffend die schiffbaren oder noch schiffbar zu machenden Gewässerstrecken enthalten. An erster Stelle stehen der Hochrhein und die Aare von der Mündung in den Rhein bis zum Bielersee, sowie die Zihl zwischen Bieler- und Neuenburgersee. Die Anwendung und Durchsetzung der geltenden Ordnung stösst aber auf Schwierigkeiten, wenn

Mehrkosten entstehen. Zudem wird das ausserhalb der natürlichen Gewässer liegende Gebiet, wie es für Schleusen, Vorhäfen, Verbindungs- und Umfahrungskanäle usw. erforderlich ist, nicht erfasst. Dort, wo Wasserkraftwerke gebaut werden, besteht allerdings die Möglichkeit, die Konzessionspflicht zu begründen, das für den Bau und Betrieb der Schiffahrtsanlagen erforderliche Gelände vorsorglich zu erwerben und es im gegebenen Zeitpunkt für diesen Zweck abzutreten. Bestimmungen dieser Art wurden in die meisten Konzessionen für Grenzkraftwerke am Hochrhein aufgenommen. Auflagen für die Sicherung des Geländes für künftige Schiffahrtsanlagen finden sich ebenfalls in einigen aargauischen Konzessionen für Aarekraftwerke. Im allgemeinen genügt aber die geltende gesetzliche Regelung nicht mehr. Es fehlt die Möglichkeit, auf dem Wege der Expropriation vorzugehen, Baulinien festzulegen, Bauverbote und Baubeschränkungen auszusprechen, wie dies für die Sicherung des Trasses der projektierten Wasserstrassen notwendig wäre. Hiefür wären neue gesetzliche Bestimmungen notwendig, insbesondere auch hinsichtlich der Kostentragung. Die verfassungsrechtliche Grundlage für den Erlass solcher Vorschriften wäre in Art. 24 ter der Bundesverfassung gegeben, der die Gesetzgebung über die Schiffahrt als Bundessache erklärt.

(3) Vergleiche z. B. Walter Müller: Rechtliche Grundlagen und Voraussetzungen der Schiffbarmachung des Hochrheins von Basel bis zum Bodensee. Basel 1957.

6. Binnenschiffahrt und Landesplanung

Die nachfolgenden, in den Kapiteln 6.1 bis 6.3 zusammengefassten Ausführungen geben die, notwendigerweise auf mancherlei Annahmen und Arbeitshypothesen gegründete Beurteilung durch die Experten der VLP, Architekt R. Meyer und Dr. A. Bellwald, wieder; im Kapitel 6.4 nimmt die SWV-Kommission zu den einzelnen Elementen des Gutachtens Stellung.

DK 656.6+711

6.1 EINFLUSS DER BINNENSCHIFFAHRT AUF WIRTSCHAFTS- UND BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG IM URTEIL DES GUTACHTENS VLP

Einfluss auf die allgemeine schweizerische Wirtschaftsentwicklung

Es war die Frage zu beantworten, ob die Binnenschiffahrt die dargelegten Tendenzen der Wirtschaftsentwicklung, ihre Triebkräfte und Bestimmungsfaktoren, welche als wesentlich angesehen werden, beeinflussen kann.

Gerade der Verkehr war es, der die bisher wichtigste Etappe der industriellen Revolution in ihrer Dynamik überhaupt erst ermöglicht hat. Jedoch kann nach Ansicht der Gutachter VLP — übertrieben vereinfacht — gesagt werden, dass die gegenwärtige Etappe der industriellen Revolution dem Verkehr wieder ganz die Funktionen einer Dienstleistung beimisst. Dabei ist aber zu bemerken, dass ein ständig steigendes Verkehrsvolumen bewältigt werden muss und dass im Rohrleitungsverkehr noch grosse Möglichkeiten offen stehen.

Im Verkehrswesen soll soweit wie möglich das Prinzip des freien Wettbewerbs zur Anwendung kommen. Aufgabe der Verkehrsordination wird es sein, gleiche Startbedingungen für die verschiedenen Verkehrsträger zu schaffen und ohne Wettbewerbsverzerrungen eine natürliche Entwicklung der verschiedenen Verkehrsmittel zu sichern. Für

weitere Fragen der Verkehrsprobleme sei auf den vorgängigen Abschnitt 4 verwiesen.

Im Verkehrssektor ist vor allem auch der technische Fortschritt zu berücksichtigen; die Gutachter VLP glauben folgende Tendenzen feststellen zu können:

- Zunahme des Verbrauches flüssiger und gasförmiger Brennstoffe und damit starke Entwicklung des Rohrleitungsverkehrs sowie stagnierender oder sogar abnehmender Verbrauch an festen Brennstoffen;
- Bei den Eisenbahnen Ersatz der unrentablen Nebenlinien durch öffentliche Autobusdienste und Anwendung des Gares-centres-Systems (Knotenpunktverkehr), also Förderung der Massenhaftigkeit der Transportleistung;
- Weitere Zunahme der Lastwagentransporte, besonders auf kurzen und mittleren Distanzen;
- Stark geförderter Autobahnbau;
- Bei der Binnenschiffahrt stehen viele Möglichkeiten in der Schubschiffahrt, im Behälterverkehr, Huckepackverkehr, Verkehr durch Mehrzweck- und Zweibegefahrzeuge usw. offen. Vergrösserung des Anteils von Stückgütern an den Transporten.

Zusammenfassend glauben die Gutachter VLP als Konsequenzen dieser Entwicklung in der Schweiz eine Senkung in den Tarifen für den Massenguttransport bei den Eisenbahnen (oder wenigstens eine Stabilisierung) und eine Erhöhung im Stückgut-, Personen-, Berufsverkehr, eine weitere und eher rascher werdende Zunahme des Lastwagenverkehrs und eine verstärkte Konkurrenz Schiene-Wasserstrasse einerseits und Schiene-Strasse andererseits auf gleichen Märkten voraussagen zu können.

Einfluss auf die industriellen Standortverhältnisse

Für diese Untersuchungen ist der Verkehrsweg von Interesse. **Die Binnenschifffahrt bringt eine Transportkostensenkung, da sie ein billiges Transportmittel für Massengüter, insbesondere für Brenn- und Treibstoffe sowie Bau- und Rohmaterialien darstellt. In letzter Zeit werden auch immer mehr Stückgüter auf dem Wasser transportiert.**

Es sind also materialintensive Industriezweige oder Betriebe, die viele Rohstoffe auf dem Wasser transportieren, welche von einer Schiffbarmachung Nutzen ziehen. Neben dem billigeren Transport kann die Möglichkeit der Schifffahrt neue Produktionsverfahren wirtschaftlich werden lassen und auf diese Art einen Standort aufwerten.

Der Veredelungscharakter vieler neuer Industrien bringt es mit sich, dass weniger Rohstoffe, sondern Halbfertigwaren, in der Metallindustrie beispielsweise weniger Roh-eisen, dafür umso mehr Bleche, Knüppel und Halbzeug importiert werden. Demzufolge weisen auch die sog. «übrigen Güter» in der Rheinschifffahrt das grösste Wachstum auf.

Einfluss auf die regionalen Industrialisierungstendenzen

Alle rohstofforientierten Betriebe sind an einer rationellen Anfuhr ihrer Bedarfsgüter interessiert. Bei verschiedenen wichtigen Industriearten kann sich eine Reduktion der Frachtkosten günstig auswirken.

In Bezug auf den Einfluss auf die regionalen Industrialisierungstendenzen lässt sich sagen, dass die Wirkung der Frachtverbesserung auf den Standortfaktor Transportkosten in den zentraler gelegenen Regionen eine kleine Verbesserung und bei den peripher gelegenen eine teilweise beträchtliche Annäherung ihrer Transportkostenlage an diejenige der günstiger gelegenen Regionen bedeutet.

Die Experten VLP erachten jedoch den Einfluss von Transportkostensenkungen auf den Standortfaktor allgemein als gering. Als Anreiz in der Standortwahl einer Industrie kommen nach ihrer Auffassung im Sinne einer Rangordnung in Frage:

- a) Erleichterung bei Landkäufen
- b) Nachweis der verfügbaren Arbeitskräfte
- c) Öffentlicher Wohnungsbau für die Beschäftigten
- d) Steuererleichterungen
- e) Preisliche Vergünstigung in öffentlichen Diensten
- f) Subventionen

Erstaunlicher Weise fehlen in dieser Aufzählung das Vorhandensein ausreichender Mengen von Trink- und Brauchwasser sowie die Nähe von Mittel- und Fachschulen.

Von erheblicher Bedeutung für die Standortqualität sind

sodann auch irrationale Momente. **Die Gutachter VLP halten es für sehr gut möglich, dass mit dem Ausbau des Hochrheins die Vorstellung von der Ostschweiz als einem abge-schiedenen Krisengebiet mit schlechter industrieller Atmosphäre geändert wird. Die Wirkung auf eine potentielle Unternehmerschaft dürfte nicht ausbleiben.**

Beurteilung des Einflusses der Binnenschifffahrt

Der Einfluss der Schiffbarmachung von Aare und Hochrhein auf eine Veränderung der Beschäftigtenzahl ist auf die im Untersuchungsgebiet heute bestehenden Betriebe nur dann von Bedeutung, wenn sie sehr materialintensiv sind. Grössere Bedeutung wird den irrationalen Faktoren beigemessen. Diese bewirken, dass Regionen, welche am Wasser liegen, mit Schifffahrt bessere Entwicklungschancen erhalten als ohne Schifffahrt. In der Uferzone sind auch die Frachten günstiger und zwar nicht nur von der Binnenschifffahrtsseite her, sondern auch von seiten des Strassen- und Eisenbahnverkehrs, denn diese Gebiete kommen in den Bereich der Konkurrenztarife. Es ist ferner in den Hafenorten mit einer kumulierenden Wirkung

zu rechnen, weil insbesondere infolge des ständig grösser werdenden Anteils der Autotransporte sich neue Lagerhaltungs- und Transportunternehmen nicht mehr in Basel, sondern in den künftigen Hafenorten festsetzen werden.

Für das Untersuchungsgebiet als Ganzes ist der Unterschied zwischen einer Entwicklung ohne Schifffahrt und einer solchen mit Schifffahrt nach dem Gutachten VLP sehr gering:

Variante O (ohne Schifffahrt)	5 450 000 Einw.
Variante M (mit Schifffahrt)	5 500 000 Einw.
Differenz	50 000 Einw.

Diese Differenz beträgt kaum 1% der Einwohnerzahl für das ganze Gebiet. Vergleicht man jedoch die Bevölkerungsprognosen für die einzelnen Regionen (Tabelle VLP 26, S. 27, und Plan VLP 8) so werden schon etwas grössere Unterschiede sichtbar. Diese machen deutlich, was im Abschnitt über die wirtschaftliche Entwicklung gesagt wurde: **Die Schifffahrt bringt den wirtschaftlichen Zentren in einer relativ schmalen Randzone entlang Aare und Rhein vermehrten Bevölkerungszuwachs, dies aber zu Lasten der anschliessend dahinter liegenden Regionen.**

Die 47 untersuchten Regionen werden durch die Binnenschifffahrt voraussichtlich wie folgt beeinflusst:

Vermehrte Entwicklung: 24 Regionen, die ohne Ausnahme direkt an der Aare oder am Rhein oder an den Seen liegen. Die Prognose gibt für sie zusammen eine um rund 150 000 höher liegende Einwohnerzahl.

Kein messbarer Einfluss: 8 Regionen, die mit Ausnahme der Region Fribourg ebenfalls an Aare oder Rhein liegen (Avenches, Grenchen, Balsthal-Oensingen, Aarau, Andelfingen, Stein, Steckborn). Teilweise handelt es sich um kleine Regionen, für welche ein möglicher Unterschied kaum zum Ausdruck gebracht werden kann;

Verminderte Entwicklung: 15 Regionen, wovon 13 zum Hinterland (ohne direkten Kontakt mit Aare oder Rhein) gehören. Für diese Regionen zusammen gibt die Prognose für den Zeitpunkt T 87 000 Einwohner weniger.

6.2 ZUKÜNFTIGE SIEDLUNGSSTRUKTUR IM URTEIL DES GUTACHTENS VLP

Einfluss der Binnenschifffahrt

Bei Vollausbau der Wasserstrassen

Aus allem, was bisher gesagt wurde, geht hervor, dass die Binnenschifffahrt auf das zukünftige Bild der Besiedlung keinen allzu grossen Einfluss ausüben wird. In einigen direkt an Aare oder Rhein angrenzenden Regionen ist zusätzlich zu den bereits heute ausgeschiedenen Bauzonen ein vermehrter Bedarf an Baugebiet zu erwarten. Soweit es sich dabei um Wohnzonen handelt, können dafür ohne grosse Mühe Gebiete gefunden werden, schwieriger ist es für die zusätzlich notwendigen Industriezonen. Diese Zonen sollten doch im engen Zusammenhang mit Hauptstrassen- und Bahnnetz angeordnet werden und in bestimmten Regionen auch im Anschluss an vorgesehene Häfen oder mögliche Anlegestellen gelegt werden.

In bezug auf Freihaltegebiete wird die Schiffbarmachung von Aare und Rhein zwar keinen zusätzlichen Bedarf an Fläche bringen, aber die vielen landschaftlich wertvollen Flussufer werden eher gefährdet sein.

Die Öffnung der Wasserstrassen wird bei den übrigen Verkehrs- und Transportnetzen weniger eine grundsätzlich andere Netzdisposition als vielmehr einen anderen Ausbaugrad gewisser Strecken bedingen.

Bei Teilausbau der Wasserstrassen

Wird die Binnenschifffahrt nur in beschränktem Umfang weitergeführt, so beeinflusst sie vor allem das Siedlungsbild jener Region, welche durch den Endhafen vermehrt Dienstleistungsbetriebe und Industrie erhalten wird.

Lokalisierung der zusätzlich notwendigen Zonenflächen

Die zusätzlich notwendigen Wohnzonen können in allen Regionen leicht beschafft werden. Für die zusätzlich notwendigen Industriezonen war darauf zu achten, dass neue Betriebe die Schifffahrt in optimaler Weise nutzen können. Abgesehen von der Region Baden-Brugg war es fast überall möglich, die nötigen Flächen entsprechend anzuordnen.

Was die Schutzzonen betrifft, so haben die Begutachter VLP darauf verzichtet, eigene Vorschläge zu machen. **Nach ihrer Auffassung hindern Schutzzonen im allgemeinen nicht, die Gewässer für die Schifffahrt zu benutzen, sie verunmöglichen lediglich die «wilde» Ansiedlung von Industrie- und Versorgungsbetrieben in der unmittelbaren Uferzone.**

Zukunftsbild VLP der Besiedlung ohne Binnenschifffahrt

Alle Elemente — Baugebiete, Freihaltegebiete, Verkehrs- und Transportnetze — zusammengesetzt, ergeben das Zu-

kunftsbild der Besiedlung, wie es in den Plänen VLP 16 und 17 sowie in grösserem Masstab in den Plänen SWV 6, 7 und 8 sowie VLP 19 bis 23 gezeigt wird. **Ist nun das Schreckbild einer «Grosstadt Schweiz» vom Genfer- bis zum Bodensee gerechtfertigt? Bis zum Zeitpunkt unserer Prognose sicher nicht, obwohl sich eine Bandentwicklung durch das schweizerische Mittelland abzeichnet.** Das Band weist jedoch noch grosse Unterbrüche auf.

In allen Regionen mit bereits grossen Bevölkerungsdichten wird es im Hinblick auf das Zukunftsbild besonders wichtig, die Besiedlung heute schon strikte auf die vorhandenen Bauzonen zu beschränken, damit nicht eine durchgehende, monotone Stadttagglomeration entsteht. Die wenigen nicht für Wohn- oder Industriezonen benötigten Flächen der Haupttäler sollen nicht noch durch Streubauweise verdorben werden, sondern als landwirtschaftlich genutzte Trenngürtel erhalten bleiben, welche die «Stadtlandschaft» gliedern und gleichzeitig der Erholung dienen. Eine derartig klare Ausscheidung von Bau- und Freihaltegebieten liegt auch im Interesse des Verkehrs.

Zukunftsbild VLP der Besiedlung mit Binnenschifffahrt

Durch die Binnenschifffahrt wird das zukünftige Bild der Besiedlung im grossen gesehen wenig verändert. In einzelnen Regionen, vor allem, wo ein Hafen anzulegen ist, sind jedoch Unterschiede zu erwarten. Als Beispiel ist dies in der Region Biel—Grenchen näher untersucht und im Plan VLP 23 gezeigt. Das Beispiel Biel—Grenchen wurde gewählt, weil sich hier die Forderung sehr schön verwirklichen liesse, einen Hafen mit den übrigen Verkehrsnetzen und einer grosszügigen Industriezone zu koordinieren und trotzdem die Belange des Natur- und Landschaftsschutzes zu respektieren.

Dieses im Gutachten VLP ausgearbeitete Beispiel zeigt deutlich, dass sich die Binnenschifffahrt bei richtiger Planung sehr wohl in das Gesamtbild der vielfältigen Interessen einfügen lässt. Voraussetzung aber ist, dass das Gebiet ausserhalb der klar ausgeschiedenen Hafen- und Industriezonen von jeder «wilden» Ansiedlung freigehalten werden kann. Nur unter dieser Bedingung einer absoluten Konzentration lässt es sich übrigens verantworten, den Hafen ausgerechnet in einem Gebiet vorzuschlagen, das gemäss Plan VLP 13 als «bevorzugtes Landwirtschaftsgebiet» zu gelten hat.

Die Begutachter erachten es als notwendig, dass längs der allfälligen Wasserstrassen Regionalplanungen durchzuführen wären, bevor mit der Verwirklichung der Schifffahrt begonnen wird.

6.3 ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN DES GUTACHTENS VLP

(Zu den Hauptabschnitten 2, 3 und 6)

Beantwortung der gestellten Fragen (gekürzt)

Bevölkerungs- und Industrieentwicklung bei Ablehnung (Frage 1) und bei Bejahung der Schifffahrt (Frage 2)

a) Einfluss auf die Gesamtverteilung in der Schweiz

Die Gutachter VLP gingen davon aus, dass die künftige Bevölkerungsverteilung im wesentlichen von der zu er-

wartenden wirtschaftlichen Entwicklung der einzelnen Regionen abhängt. Da nun die Binnenschifffahrt auf die Wirtschaft der direkt anliegenden Regionen im allgemeinen belebend wirkt, ergibt sich für diese gesamthaft eine grössere Bevölkerung als im Falle ohne Schifffahrt. Dieser Mehrzuwachs der Anliegerregionen geht jedoch grösstenteils zu Lasten der unmittelbar dahinter liegenden Regionen, zu denen diejenigen der grossen Städte Bern, Zürich, Winterthur und St. Gallen gehören. Selbstverständlich gehört

auch die Stadtregion Basel zu jenen, die im Falle einer Weiterführung der Schifffahrt weniger Zunahme aufweisen würde. Der Ausgleich findet somit hauptsächlich innerhalb des Untersuchungsgebietes statt. Ein kleinerer Teil der Differenz verbleibt zu Lasten der übrigen Schweiz.

EINWOHNER IM ZEITPUNKT T			DIFFERENZ T _m - T _o
	To	T _m	
Anliegende Regionen	2 650 000	2 780 000	+ 130 000
Hinterliegende Regionen	2 800 000	2 720 000	- 80 000
Untersuchungsgebiet	5 450 000	5 500 000	+ 50 000
Uebrige Schweiz	4 550 000	4 500 000	- 50 000
Ganze Schweiz	10 000 000	10 000 000	± 0

T = Zeitpunkt in welchem die Schweiz 10 Mio Einwohner zählt
 To = ohne Schifffahrt T_m = mit Schifffahrt

Die vorstehende Tabelle gibt in runden Zahlen einen Ueberblick über die Auswirkungen der Schifffahrt auf die mutmassliche Gesamtverteilung der Bevölkerung im Zeitpunkt T.

Die voraussichtlichen Differenzen sind also sehr gering. Dieses Ergebnis mag vielleicht auf den ersten Blick überraschen. Die Untersuchung hat aber gezeigt, dass der Anteil derjenigen Arbeitsplätze, die in ihrer räumlichen Verteilung überhaupt von der Schifffahrt beeinflusst werden, heute schon nicht gross ist und in Zukunft immer mehr abnehmen wird. Das gleiche gilt somit auch von der Bevölkerung.

Dafür gibt es im wesentlichen drei Gründe: Erstens wird sich die Erwerbsstruktur — d. h. die Verteilung der Beschäftigten auf die drei Wirtschaftssektoren Landwirtschaft, Industrie/Handwerk und Dienstleistungen — immer mehr zu ungunsten von Landwirtschaft und Industrie/Handwerk verschieben, also gerade von jenen Sektoren, die von der Schifffahrt profitieren könnten. Von diesen beiden fällt aber die Landwirtschaft hier ausser Betracht, weil die räumliche Verteilung ihrer Bevölkerung von der Schifffahrt nicht direkt beeinflusst wird. Zweitens wird sich innerhalb des noch verbleibenden Sektors Industrie eine Verlagerung ergeben zu ungunsten jener Branchen und Betriebe, die von der Schifffahrt namhaften Nutzen ziehen könnten. Und drittens werden die Frachtkosten im Verhältnis zu den Gesamtkosten weiterhin an Bedeutung verlieren. Dies hat zur Folge, dass die von der Schifffahrt erwartete Frachtkosten-senkung immer mehr zurücktritt gegenüber anderen Massnahmen der Industriestandortpolitik der öffentlichen Hand, wie Verbesserung der Verkehrsverbindungen mit den grossen Finanz- und Handelszentren, Schaffung guter Ausbildungsmöglichkeiten oder Förderung der zentralen Dienste bezüglich Kultur, Fürsorge, Freizeitgestaltung usw.

Zum ersten der genannten Gründe — der Verschiebung in der Erwerbsstruktur — seien hier noch die Zahlen wiedergegeben, da sie geeignet sind, die grossen Veränderungen, die zu erwarten sind, schlagartig zu erhellen:

WIRTSCHAFTSSEKTOREN	Beschäftigte:			Prozentzahlen	
	1960	Zeitpunkt T	Differenz	1960	T
I Landwirtschaft	90 000	65 000	- 25 000	7	3
II Industrie/Handwerk	680 000	960 000	+ 280 000	52	42
III Dienstleistung	550 000	1 255 000	+ 705 000	41	55
Total	1 320 000	2 280 000	+ 960 000	100	100

Die starke Abnahme der Landwirtschaft erklärt sich aus dem Verlust an Produktivlandfläche durch die städtische Besiedlung und aus der weiterhin zu erwartenden Rationalisierung. Die starke Zunahme des Dienstleistungssektors spiegelt die wachsende Bedeutung all jener Funktionen, bei denen keine Güter produziert werden und deren räumliche Verteilung sich daher dem direkten Einfluss der Schifffahrt grösstenteils entzieht. Die Industrie wird dagegen — immer an den Beschäftigten, nicht am Produktionsausstoss gemessen — infolge von Rationalisierung, insbesondere Automation, und anderen Entwicklungstendenzen wesentlich weniger zunehmen als die Dienstleistungen, so dass sich relativ sogar eine ziemlich starke Abnahme ergeben wird.

Aus allen ihren Ueberlegungen ziehen die Gutachter VLP den Schluss, dass sich in der Schweiz eine Binnenschifffahrt an und für sich eher zentralisierend auswirken würde. Die teilweise ausgleichende Wirkung zwischen den zentralen und den peripher liegenden Regionen könne nur dann einen Beitrag zur Dezentralisation darstellen, wenn diese Dezentralisation primär durch andere, gewichtige Massnahmen in die Wege geleitet würde.

Zukunftsbilder der Besiedlung bei Ablehnung der Schifffahrt (Frage 3) und bei Bejahung der Schifffahrt (Frage 4)

a) Einfluss der Schifffahrt auf die Wohnzonen

Wohnzonen sind hier als Sammelbegriff für alle jene Zonen verwendet, in welchen das Wohnen als Nutzungsart unbeschränkt zulässig ist, also für alle Zonen, ausgenommen Industrie-, reine Gewerbe- und Freihaltezonen.

Die Untersuchung hat ergeben, dass die heute vorhandenen Wohnzonen — zusammen mit den nötigen Ergänzungen für Gemeinden ohne Zonenplan — den Bedarf annähernd decken, der sich für den Zeitpunkt T, d. h. bei 10 Millionen Einwohnern in der Schweiz ergeben wird. Nach grober Schätzung fehlen im Untersuchungsgebiet nur rund 34 km² Wohnzonen im Falle ohne bzw. 38 km² im Falle mit Binnenschifffahrt, wobei diese Zahlen natürlich nur die Grössenordnung angeben sollen. Bezogen auf den Gesamtbestand an Wohngebieten in Gemeinden mit und ohne Zonenplan handelt es sich um einen Fehlbetrag von ca. 5 bis 6%. Trotzdem die Wohndichten absichtlich sehr vorsichtig in Rechnung gestellt wurden, ist das Manko also äusserst bescheiden. Der Unterschied von nur 4 km² zwischen beiden Varianten ist unbedeutend und liegt sicher innerhalb der Fehlergrenze.

b) Einfluss der Schifffahrt auf die Industriezonen

Industriezonen sind hier als Sammelbegriff für eigentliche Industriezonen und reine Gewerbebezonen verstanden.

Bei den Industriezonen hat die Rechnung einen Mehrbedarf von 17 1/2 km² im Falle ohne und von 20 km² im Falle mit Schifffahrt ergeben. Diese Werte bedeuten, gemessen an den vorhandenen Industriezonenflächen, ein Manko von 20 bzw. 22%. Im Verhältnis zu den Wohnzonen ist hier der Fehlbetrag grösser, aber nicht sehr gross. Die Differenz zwischen beiden Varianten ist im ganzen gesehen sehr gering.

c) Einfluss der Schifffahrt auf die Schutzzonen

Es wurde von den Gutachtern VLP verlangt, das Zukunftsbild der Besiedlung «im Sinne einer zweckmässigen Landesplanung» zu entwerfen. Zweckmässige Landesplanung hat sich nach den Zielen des öffentlichen Wohls auszurichten.

In Anbetracht der künftig noch dichteren Besiedlung unseres Landes erachten die Experten VLP es als ein dringendes Gebot des öffentlichen Wohls, die nichtlandwirtschaftliche Bautätigkeit auf die heute vorhandenen und in den Gemeinden ohne Zonenplan entsprechend auszu-scheidenden Bauzonen zu beschränken. Durch diese Beschränkung sollen im wesentlichen folgende Forderungen des öffentlichen Wohls erfüllt oder deren Erfüllung ermöglicht werden:

- Gewährleistung wirksamen Gewässerschutzes
- Freihaltung ausreichender Erholungsgebiete
- Erhaltung und Förderung der Landwirtschaft
- Vermeidung monoton «verstädterter» Landschaft
- Erleichterung der Verkehrsprobleme
- Vermeidung übermässiger Erschliessungskosten.

Da die heutigen Bauzonen bis auf verhältnismässig geringfügige Ergänzungen den Flächenbedarf für nichtlandwirtschaftliche Besiedlung bis zum Zeitpunkt T — also sehr wahrscheinlich bis weit über das Jahr 2000 hinaus — zu decken vermögen, sind alle Anstrengungen darauf zu richten, die übrigen Gebiete von Ueberbauung freizuhalten. Wo es sich später als nötig erweisen wird, bestehende Zonen zu erweitern oder neue festzulegen, soll dies inskünftig anhand sorgfältiger regionaler Studien geschehen.

Ohne dass diese Forderungen erfüllt werden — und zwar bevor es zu spät ist — wird man in der Schweiz nicht von «zweckmässiger Landesplanung» reden können. Solange werden wir aber auch keine Gewähr haben dafür, dass das Mittelland nicht einer chaotischen Entwicklung entgegen geht.

Diese Forderungen gelten also auf alle Fälle, ohne oder mit Binnenschifffahrt, und sie gelten nicht nur für das untersuchte Gebiet. Sie werden daher nach Auffassung VLP am besten durch Massnahmen des Bundes erfüllt werden können.

Durch solche Massnahmen soll also die Freihaltung der nicht eingezonten Gebiete erreicht werden. Diese mag genügen, um grosse Teile der erforderlichen Erholungsgebiete zu sichern und die bevorzugten Landwirtschaftsgebiete vor nachteiligen Einflüssen städtischer Besiedlung zu schützen. Dagegen wird die blosse Freihaltung nicht ausreichen, um die Ufer unserer Gewässer zu schützen, bei denen es sich im allgemeinen um besonders wertvolle Teile der Landschaft handelt, und die darum auch einen vermehrten Schutz verdienen. Ausserdem wird man auf Grund sorgfältiger Untersuchungen Grundwasserschutzgebiete festlegen müssen, in welchen möglicherweise die Verwendung wasserschädigender Düngemittel besonders zu regeln sein wird. Auch diese Massnahmen wären auf alle Fälle ins Auge zu fassen, ohne oder mit Schifffahrt.

Im Falle mit Schifffahrt ist ein solcher Schutz erst recht dringlich. Allein schon der Entscheid, die Schifffahrt zu verwirklichen, würde das Interesse für das anstossende Land ganz erheblich steigern. Zwar nähme ja nach Ansicht VLP nur ein kleiner Teil der Industrie bei ihrer Standortwahl auf die Schifffahrt Rücksicht, doch wäre trotzdem damit zu rechnen, dass die Ufergrundstücke längs Flüssen und Seen in Anbetracht des grossen anlagesuchenden Ka-

pitals rasch in nichtlandwirtschaftliches Eigentum übergin-gen. Insgesamt dürfte also im Falle mit Schifffahrt doch ein wesentlich höherer «Druck» auf die Uferpartien resultieren.

Landesplanerische Forderungen

Freihaltung ausserhalb der Bauzonen

In Bezug auf die Schaffung von Landwirtschafts-zonen erscheint den Gutachtern VLP eine zweckmässige Massnahme darin zu bestehen, dass alle jene Gebiete, die nicht in Bauzonen eingeteilt sind oder bei Gemeinden ohne Zonenplan zum engeren Ortsbereich gehören, durch den Bund zu Landwirtschaftszonen zu erklären sind. Eine zweite Möglichkeit böte sich über den Gewässerschutz und zwar in dem Sinne, dass sämtliche nicht landwirtschaftlichen Bauten an öffentliche Kanalisationen anzuschliessen sind. Die Schaffung von Landwirtschaftszonen sei in beiden Fällen — ohne und mit Schifffahrt — erforderlich, müsse aber bei der Bejahung der Schifffahrt dieser vorangehen.

Zur Sicherung von Schutzzonen an allfälligen Wasserstrassen wäre es im allgemeinen Interesse einer gewissen Einheitlichkeit der Grundsätze und Methoden des Schutzes, wenn sich die Kantone zur gemeinsamen Bearbeitung des Problems zusammenfänden. Auf solche Weise lassen sich auch gemeinsame Richtlinien für den Landwirtschaftsschutz im Zusammenhang mit der Binnenschifffahrt, insbesondere der Behandlung von Häfen und Anlegestellen erarbeiten.

Koordination der Verkehrs- und Transportsysteme

Bei der Koordination der Verkehrs- und Transportsysteme müsste versucht werden, der Schifffahrt eine bessere «Tiefenwirkung» zu verleihen. Diese wird aber nur erreichbar sein, wenn eine allfällige Binnenschifffahrt von Anfang an mit den andern Verkehrs- und Transportsystemen richtig koordiniert wird. Da nun sowohl Eisenbahn- wie Nationalstrassennetz praktisch endgültig fixiert sind, und die Schifffahrt an die vorhandenen Flüsse und Seen gebunden wäre, geht es in erster Linie um die Wahl geeigneter Hafenstandorte.

Verbindliche Regionalplanung längs Wasserstrassen

Sowohl die Festlegung der Freihaltegebiete als auch die Koordination der Verkehrs- und Transportsysteme setzen voraus, dass die räumlichen Probleme auf dem Wege der Regionalplanung abgeklärt werden. Diese Forderung, die das Gutachten VLP im Prinzip für beide Fälle — ohne und mit Schifffahrt — stellt, sollte vor einer allfälligen Verwirklichung der Schifffahrt erfüllt werden.

Die Gutachter VLP stellen fest, dass die Dichte und Verfilzung von Siedlungsflächen und Verkehrslinien in zahlreichen unserer Regionen schon heute einen Grad erreicht hat, der eine weitere Belastung durch neue Verkehrswege, ohne vorgängige, verbindliche Regionalplanung, als nicht mehr tragbar erscheinen lässt.

Um dieses Gesamtinteresse wahren zu können, wird es erforderlich sein, dass sich die Regionalplanung straffer organisiert und ihren Plänen übergemeindliche Verbindlichkeit zuerkannt wird.

Auch diese Forderung gilt in beiden Fällen, ohne und mit Schifffahrt. Detaillierten Projekten für Wasserstrassen, Häfen und Anlegestellen sollte aber die Regionalplanung vorausgehen.

Schlussworte der Begutachter VLP

Es war die Aufgabe der Gutachter VLP, für einen Teil der Schweiz ein Zukunftsbild der Besiedlung zu entwerfen. Sie hatten dabei von der Annahme auszugehen, unser Land zähle 10 Millionen Einwohner. Wann diese Zahl erreicht sein wird, war nicht von Belang. Sie galt weder als Prognose noch als erstrebenswertes Ziel. Sie diente nur als Arbeitshypothese — weit genug gefasst, um uns vom Heute zu lösen und den Masstab von Uebermorgen in die Hand zu geben. Sie verglichen die vorhandenen Baugebiete mit Gefässen. Es ergab sich, dass sie beinahe ausreichen werden für den Zuwachs an Bevölkerung. Sie sahen aber auch, wie sie sich füllen und in den dichteren Regionen bald zu Ketten reihen werden, nurmehr von kleinen Zwischenräumen unterbrochen. Sie rechneten damit, dass es gelingen werde, den Zuwachs der Bevölkerung tatsächlich in diesen Gefässen aufzufangen — anders, als es bis jetzt in Wirklichkeit geschehen ist. Denn es war ihnen wohl gestattet, ja sogar geboten, das Zukunftsbild «im Sinne einer zweckmässigen Landesplanung» zu entwerfen. Und «zweckmässig» heisst — das haben wir gesehen — nicht immer wieder neue Gefässe aufzustellen, bevor die alten grösstenteils gefüllt sind, zumal nicht dort, wo ohnehin kaum noch Platz ist. Keinesfalls darf es geschehen auf Kosten jenes Teils an freier Landschaft, der für das Wohlergehen der künftigen Geschlechter nötig ist. Es gilt in dieser Hinsicht, beizeiten vorzusorgen, denn bei der Besiedlung gibt es kein Zurück: «Was einmal überbaut, wird kaum je wieder grün!» Sie ist ein irreversibler Vorgang und darum nicht vergleichbar mit anderen Seiten der Entwicklung, bei denen wir uns unter Umständen jederzeit noch eines Besseren besinnen und schon begangene Fehler rückgängig machen können. Umso eher müssen wir daran gehen, jene Grundlagen zu schaffen, die nötig sind, um die Besiedlung im Bewusstsein der Verantwortung für die Zukunft unseres Landes zu lenken.

Unterschiedliche Ergebnisse der VLP-Gutachten 1952 und 1964

Das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft hat den seinerzeitigen Verfasser des VLP-Gutachtens 1952, H. Aregger, ersucht, zum Umstand Stellung zu nehmen, dass zwei Gutachten der Schweizerischen Landesplanung, die im Zeitraum von etwa 10 Jahren Unterschied zum gleichen Gegenstand Stellung zu nehmen hatten, zu scheinbar verschiedenen Ergebnissen gekommen sind. Der Antwort von H. Aregger vom 30. Juni 1964 ist mit Zustimmung des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft auszugsweise folgendes zu entnehmen:

Das Gedankengut der Landesplanung hat sich in den letzten 10 Jahren kaum geändert. Es gilt noch immer das Postulat «der bestmöglich ausgewogenen Entwicklung» der verschiedenen Landesteile mit Hilfe der «konzentrierten Dezentralisation». Die Ausgangslage sei somit für die beiden Gutachten dieselbe gewesen.

Hingegen habe das Gutachten 1952 sich gegenwartsbezogen ausschliesslich mit der Hochrheinschiffahrt, dasjenige 1964 jedoch mit der Hochrhein- und Aareschiffahrt zu befassen gehabt. Auch sei die Fragestellung unterschiedlich gewesen.

Das Gutachten 1952 habe zu untersuchen gehabt, ob das Einzugsgebiet des Hochrheins jene Voraussetzungen aufweise, die für das Entstehen einer Wirtschaftsbelebung und von Neuverkehr im Gefolge der Schiffahrt vorhanden sein müssten. Das Gutachten habe diese Frage unter Vorbehalt bejaht.

Demgegenüber habe die Hauptaufgabe des Gutachtens 1964 darin bestanden, die möglichen Auswirkungen der Schiffahrt auf Bevölkerung und Besiedlung im fernen Zeitpunkt T zu untersuchen. Es sei zum Schluss gekommen, dass neue Verkehrswege ohne vorgängige verbindliche Regionalplanung nicht mehr tragbar seien.

Fragestellung und Schlussfolgerungen der beiden Gutachten seien somit nicht vergleichbar. Immerhin stellt Aregger fest, dass sich aus dem Gutachten 1952 eine gegenüber der Schiffahrt positivere Haltung herauslesen lasse als aus dem Gutachten 1964. Bei der Beurteilung der verschiedenen Ergebnisse sei auch das Wirtschaftsklima, aus dem heraus die beiden Arbeiten entstanden sind, zu berücksichtigen. In der Zeit der Bearbeitung des ersten Gutachtens sei ein von aussen an das zu untersuchende Gebiet herangetragen Impuls erwünscht gewesen, während das zweite Gutachten in einer Zeit überhitzter Hochkonjunktur entstanden sei und deshalb gegenüber neuen wirtschaftlichen Impulsen eine eher abwehrende Haltung einnehme und auch aus Gründen des Landschaftsschutzes und einer heute überwiegenden materiellen Denkweise gegenüber weiteren Auftriebsmomenten Bedenken erhoben werden.

Zu beachten sei auch, dass sich der Rahmen einer schweizerischen Binnenschiffahrt wesentlich geändert habe infolge der bereits eingetretenen und noch zu erwartenden Wandlungen vor allem auf dem Gebiet der Energieproduktion und der Energieverteilung. In Uebereinstimmung mit der Auffassung der SWV-Kommission findet Aregger das Gutachten 1964 insofern als widersprüchlich, als angesichts der prognostizierten geringen Auswirkungen der Schiffbarmachung auf Bevölkerungs- und Industrieentwicklung recht schwerwiegende und erstaunlich strenge landesplanerische Forderungen gestellt werden, die nicht spezifisch an die Schiffahrt gebunden sind. Mit Recht stellt Aregger fest, dass eine Verschandelung der Flussufer auch ohne Schiffahrt möglich ist und dass die Gewässer auch ohne Schiffahrt verschmutzt werden; die Schiffahrt erscheine als Prügelknabe einer Entwicklung, die ohne sie ausgelöst wurde.

Trotzdem vertritt Aregger die Auffassung, dass es falsch wäre, das eine Gutachten als schiffahrtsfreundlich und das andere als schiffahrtseindlich darzustellen. Im zweiten Gutachten werde weniger die Schiffahrt als eine gewisse Mentalität, die sich im Gefolge der Hochkonjunktur breit gemacht hat, aufs Korn genommen.

Hinsichtlich der Einschätzung der Auswirkungen der Binnenschiffahrt bestehe zwischen den beiden Gutachten keine Divergenz. Auch das Gutachten 1952 sei zum Schluss gekommen, dass die Hochrheinschiffahrt nicht mit einem bestehenden Transportbedürfnis zu begründen sei. Allerdings sei zu beachten, dass sich die Transportansprüche auf die Mittel eingestellt haben, die zur Verfügung stehen. Offen bleibe die Frage, wie sich die Transportstruktur auf Grund einer Dauerwirkung der Binnenschiffahrt in einem wachsenden Binnenmarkt und mit veränderter Aussenmarktlage verhalten würde. Es halte sehr schwer, verbindliche Aussagen über eine zukünftige Transportstruktur zu machen.

Die vergleichenden Ausführungen von Aregger mit dem Versuch einer Erklärung der Abweichungen der Folgerungen der beiden Gutachten bestärken die SWV-Kommission in ihrer Auffassung, dass, trotz der Unsicherheit in der Beurteilung der zukünftigen Transportstruktur, allein schon das Ungenügen im heutigen Verkehr die Schiffbarmachung von Hochrhein und Aare erfordert.

6.4 STELLUNGNAHME DER SWV-KOMMISSION ZU DEN KAPITELN 6.1 BIS 6.3

Das Gutachten VLP stützt sich auf zahlreiche landesplanerische Annahmen und langfristige wirtschaftliche Prognosen. Das Ausmass des Einflusses neuer Energie- und Verkehrsträger auf die bestehenden kann für den weitentfernten Zeitpunkt T nicht mit Sicherheit beurteilt werden. Es ist deshalb verständlich, wenn nicht in allen Belangen eine übereinstimmende Auffassung der verschiedenen Interessengruppen vorhanden sein kann.

Nachstehend nimmt die SWV-Kommission teils zustimmend, teils eine andere Auffassung vertretend, zu einzelnen wesentlichen Punkten der Beurteilung der Begutachter VLP kurz Stellung.

Zu 6.1 Einfluss der Binnenschifffahrt

Uebereinstimmung in der Beurteilung besteht in folgenden Belangen:

— **Im Verkehrswesen soll grundsätzlich das Prinzip des freien Wettbewerbs gelten.**

— Bei den einzelnen Verkehrsträgern ist mit folgenden Entwicklungstendenzen zu rechnen:

Der Rohrleitungsverkehr wird infolge Zunahme der flüssigen und gasförmigen Brennstoffe eine grosse Bedeutung erlangen. Rohrleitungen eignen sich allenfalls auch für den Abtransport pipelinefähiger Fertigprodukte nach grossen Konsumzentren.

Die Eisenbahnen werden durch Netzausbau, Anwendung des Gares-centres-Systems und Rationalisierung ihre Leistungsfähigkeit stark verbessern können, was jedoch einen sehr grossen Kostenaufwand erfordert.

Die Lastwagentransporte werden auf kurze und mittlere Distanzen eine weitere Zunahme erfahren. Die Binnenschifffahrt wird auf Grund von technischen und betrieblichen Verbesserungen in der Lage sein, einen ansehnlichen Anteil am gesamten Verkehrsvolumen zu niedrigen Frachtsätzen zu übernehmen. Für Massengüter, insbesondere Baustoffe, wird sie auch in Zukunft eines der wirtschaftlichsten Transportmittel darstellen; sogar ihr Anteil am Stückgutverkehr wird zunehmen.

— Die Binnenschifffahrt wird durch Transportkostensenkung für Massengüter einen Einfluss auf die industriellen Standortverhältnisse auszuüben vermögen, wobei dem Konkurrenzfaktor eine wesentliche Bedeutung zukommt. Dies wird eine Senkung oder mindestens Stabilisierung der Eisenbahntarife für Massengüter zur Folge haben.

— Materialintensive Industriezweige werden aus einer Schiffbarmachung Nutzen ziehen, und es können neue Produktionsmöglichkeiten in bestehenden oder neuen Betrieben eröffnet werden. Der Veredelungscharakter vieler neuer Industrien führt zu einem vermehrten Import von Halbfertigwaren.

— Die Transportkostenverbesserung wird bei den peripher gelegenen Regionen eine teilweise beträchtliche Annäherung ihrer Transportkostenlage an diejenige der günstiger gelegenen Regionen ermöglichen und damit eine Standortaufwertung zur Folge haben.

— Erfreulich auch im Sinne einer dezentralisierenden Wirkung ist die Feststellung, dass sich unter den 24 Regionen, die bei Einführung der Schifffahrt eine vermehrte Entwicklung aufweisen, auch sehr peripher gelegene Regionen wie Yverdon, Kreuzlingen, Romanshorn und Rorschach befinden, die mit einer starken Bevölkerungs-

zunahme rechnen könnten, dass andererseits sich unter den Regionen mit verminderter Entwicklung Ballungszentren wie Zürich befinden, für welche Region eine Entlastung erwünscht ist.

— Der Bedeutung irrationaler Faktoren bei der Standortwahl neuer Industrien ist beizupflichten. So ist beispielsweise zu erwarten, dass ein Ausbau des Hochrheins eine erfreuliche Aenderung in der Auffassung zur Folge hätte, die Ostschweiz bzw. das Gebiet zwischen Neuenburger- und Genfersee seien abgeschiedene Krisengebiete mit schlechter industrieller Atmosphäre. Dadurch wird die Chance, dass neue Industrien diese Gebiete als Standort auswählen, zweifellos erhöht.

Abweichende Beurteilung besteht in folgenden Belangen:

— Die Feststellung der Begutachter VLP, dass infolge Zunahme des Verbrauchs flüssiger und gasförmiger Brennstoffe und der Entwicklung des Rohrleitungssystems, Schifffahrt und Eisenbahn ihre wichtigsten und rentabelsten Transportgüter verlieren werden, wird nur teilweise zutreffen. Auch wenn der zukünftige Bedarf an Kohle nicht der Bevölkerungsentwicklung entsprechend ansteigen wird, so wird die Kohle für die Schifffahrt, aber auch für die Eisenbahn, nach wie vor ein wichtiges Transportgut bilden. Trotz Pipelines wird die Schifffahrt auch von den stark wachsenden Mengen flüssiger Brennstoffe profitieren, sei es durch direkte Zuführung von Importware nahe oder sogar bis an die Tanks der Verbraucher, oder durch Abtransport von Produkten ab zukünftigen schweizerischen Raffinerien. Zweifellos wird sich die Schifffahrt am Abtransport von Raffinerieerzeugnissen beteiligen. Es ist zu berücksichtigen, dass Industrieheizöle wegen ihrer Dickflüssigkeit, Flugtreibstoffe aus Sauberkeitsgründen nicht durch Produktenpipelines transportiert werden können und dass Rohrleitungen für Fertigprodukte nur wirtschaftlich sind, wenn sie in Konsumzentren führen, die jährlich mindestens 1 Million Tonnen Fertigprodukte verbrauchen.

— Das Gutachten VLP berücksichtigt zu wenig die transportintensive Baustoffindustrie, die sowohl für den Inlandbedarf, als allenfalls für den Export — beispielsweise nach den Niederlanden — von Bedeutung ist, resp. werden kann. Das auf unseren Binnenwasserstrecken, insbesondere Seen durch Ledischiffe bewältigte Transportvolumen wird immer unterschätzt; es betrug 1963 6 Millionen Tonnen gegenüber einem Güterbinnenverkehr der SBB von 9 Millionen Tonnen.

— Im Gegensatz zu den Begutachtern VLP ist die SWV-Kommission der Auffassung, dass in der rasch expandierenden Wirtschaft sämtliche Verkehrsträger benötigt werden, um das steigende Verkehrsvolumen in vernünftiger Weise bewältigen zu können.

— Die von den Begutachtern VLP vorausgesagte Senkung der Tarife für den Massengütertransport bei den Eisenbahnen wird nur zu erwarten sein, wenn ein Konkurrent (Binnenschifffahrt) vorhanden sein wird.

— Der Einfluss der Transportkostenverbesserung durch die Schifffahrt auf die regionalen Industrialisierungstendenzen wird von den Begutachtern unterschätzt. Auch wenn die Transportkosten nur einen kleinen Anteil der Gesamtkosten eines Betriebes ausmachen, spielen sie für Regionen, die eine industrielle Aufwertung erstreben, eine nicht zu unterschätzende Rolle. Auch im Rahmen

der immer enger werdenden Verflechtung der europäischen Wirtschaft bilden niedrige Transportkosten für einen neuen Standort suchende Industrien einen nicht zu verachtenden Anreiz.

Im weiteren ist darauf hinzuweisen, dass der bundesrätliche Bericht zur Regulierung des Rheinstroms vom Jahr 1927 dem Rheinverkehr nach Basel eine Entwicklung bis zu 1,7 Mio t voraussagte. Im Jahre 1963 kamen jedoch bereits mehr als 8 Mio t per Schiff in den Basler Häfen an. Ähnlich unterschätzt wurde das Verkehrsaufkommen an dem mit den Verhältnissen am Hochrhein und an der Aare besser vergleichbaren Neckar. In der Denkschrift der Reichsregierung zur Neckarkanalisierung vom Jahr 1928 wurde beim Vollausbau bis Plochingen mit einem jährlichen Verkehrsaufkommen von 2,5 bis 3,0 Mio t gerechnet. In Wirklichkeit stieg das Verkehrsvolumen von 3,03 Mio t im Jahr 1950 bis zum Jahr 1960 auf 12,1 Mio t an, ohne dass Plochingen heute erreicht ist.

Zu 6.2 Zukünftige Siedlungsstruktur

Uebereinstimmung in der Beurteilung besteht in folgenden Belangen:

- Die mit grosser Umsicht von den Begutachtern durchgeführten und in den Plänen dargestellten Erhebungen über die im Zeitpunkt T erforderlichen Wohn- und Industriezonen zeigen, dass durch die Schifffahrt keine unlösbaren Besiedlungsprobleme entstehen. Durch die Binnenschifffahrt wird das zukünftige Bild der Besiedlung im grossen gesehen nur wenig verändert. Die Bildung neuer Ballungszentren ist nicht zu befürchten.
- Vom Verzicht der Begutachter auf die planmässige Ausweisung von Schutzzonen wird in zustimmendem Sinne Kenntnis genommen, ebenso, dass die Schutzzonen nicht hindern sollen, die Gewässer für die Schifffahrt zu benützen. Bei richtiger Planung lässt sich die Binnenschifffahrt sehr wohl in das Gesamtbild der vielfältigen Interessen einfügen.

Abweichende Beurteilung besteht in folgenden Belangen:

- Der Vorschlag der Begutachter, alle nicht überbauten und nicht eingezonten Uferpartien längs allfälliger Wasserstrassen primär als Erholungsgebiet zu bezeichnen, bedeutet eine weitgehende Einschränkung in der Entwicklung der Gemeinden. Dieser Vorschlag steht auch in etwelchem Widerspruch zu der Feststellung der Begutachter, dass lediglich die «wilde» Ansiedlung von Industrie- und Versorgungsbetrieben in der unmittelbaren Uferzone verhindert werden soll. Jedenfalls soll eine vernünftige und in tragbarem Rahmen gehaltene partielle Erschliessung der Uferzonen nicht grundsätzlich verunmöglicht werden.
- Die im Inventar der zu erhaltenden Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung vorgeschlagene Schutzzone für die Aare-Schlucht Brugg bildet im Gegensatz zur Feststellung der Begutachter keine Ausnahme. Eine allfällige Unterschutzstellung wird die Schiffbarmachung der Aare nicht im vornherein verhindern. (Wir weisen diesbezüglich auf Abschnitt 8 hin.)

Zu 6.3 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Hiezu wird festgestellt:

- Der Unterschied im Bestand der Bevölkerung im Zeitpunkt T mit oder ohne Schifffahrt ist, wie mehrfach erwähnt, sehr gering. Ob diese Prognose der Begutachter

VLP zutreffen wird, kann heute nicht mit Sicherheit beurteilt werden.

Unverkennbar ist ein zu erwartender beachtenswerter Aufschwung der Anliegerregionen. Ob dieser ganz auf Kosten der weiter rückwärts gelegenen Regionen geht, ist nicht sicher. Die Weiterführung der Schifffahrt bis Basel hatte eine beträchtliche Tiefenwirkung zur Folge.

- Die Begutachter sind der Auffassung, dass die Standortnachteile der peripher gelegenen Regionen sich trotz grosserer Frachtvorteile nur mildern, aber nicht aufheben lassen. Zusammen mit irrationalen und anderen Faktoren ist jedoch zweifellos eine nicht zu unterschätzende aufwertende Wirkung zu erwarten. Stellt doch sogar das einen Ausbau des Hochrheins über Waldshut hinaus im heutigen Zeitpunkt eher ablehnende Badisch-Württembergische Innenministerium in seiner Denkschrift vom Oktober 1962 fest, dass ein Ausbau des Hochrheins bis in den Raum Waldshut zur besseren Entwicklung des deutschen Hochrheingebietes beitragen könnte. Die Eisenbahn allein habe nichts zu einer strukturellen Stärkung beitragen können und es sei auch für die Zukunft nicht anzunehmen, dass die Eisenbahn in der Lage wäre, einen hinreichenden Impuls für die erstrebte wirtschaftliche Entfaltung zu geben, solange sie vor allem im Massenverkehr keinen Wettbewerber habe. Was für das deutsche Gebiet gilt, wird auch für das schweizerische Gebiet zutreffen. **Die Schifffahrt wird bei den Bahnen mächtige Rationalisierungsimpulse auslösen, die dem ganzen Lande zugute kommen werden.**
- Der Landwirtschaft erwachsen durch niedrige Frachtsätze von auf dem Wasserweg eingeführten Futter- und Düngemitteln ganz erhebliche Vorteile, auf die im Gutachten zu wenig hingewiesen worden ist. Die Feststellung der zu geringen Berücksichtigung trifft vor allem auch für die Baustoffindustrie zu.
- Die Prognose der Begutachter VLP, dass sich in der Schweiz eine Binnenschifffahrt an und für sich eher zentralisierend, als wie erwünscht dezentralisierend auswirken würde, wird wahrscheinlich nicht zutreffen. Für die Schifffahrt spielt die Länge der Transportstrecke eine untergeordnete Rolle. Die Frachtkalkulation basiert auf der Gesamtreisedauer, bestehend aus Lade-, Lösch- und Fahrzeit. Eine Verlängerung der Fahrzeit bringt nur eine bescheidene Frachterhöhung. Eine Wasserstrasse bringt deshalb auf weite Strecken eine Frachtnivellierung. Dies wirkt sich im Sinne der Dezentralisation standortverbessernd aus, namentlich wenn billigere Bodenpreise und ein Reservoir an Arbeitskräften in peripher gelegenen Gebieten dazukommen.
- Die Feststellung der Begutachter, dass im Falle der Schiffbarmachung die Ufergrundstücke längs Flüssen und Seen ohne vorherige Zonenplanung rasch in nicht-landwirtschaftliches Eigentum übergehen würden und dass ein vermehrter «Druck» auf die Uferpartien erfolgen würde, steht im Gegensatz zu der von ihnen vertretenen Auffassung, dass die Binnenschifffahrt auf das Zukunftsbild der Besiedlung keinen allzu grossen Einfluss ausüben werde.
- Das Begehren der Begutachter, die nicht landwirtschaftliche Bautätigkeit, unabhängig ob die Schifffahrt kommt oder nicht, auf die heute vorhandenen und in Gemeinden ohne Zonenplan noch auszuscheidenden Bauzonen zu beschränken, ist im Interesse des öffentlichen Wohls ein erstrebenswertes Ziel, stellt jedoch einen starken Eingriff in das Privateigentum dar. Um die erhofften Vorteile der Binnenschifffahrt ohne nachteilige Auswirkun-

gen realisieren zu können, wird eine Ueberprüfung und Ergänzung der bestehenden Bauzonenpläne notwendig werden, und es wird bei der Aufstellung neuer Zonenpläne die Schifffahrt zu berücksichtigen sein.

- Die vorgeschlagene Schaffung von Landwirtschaftszonen durch Revision des landwirtschaftlichen Bodenrechtes stellt ein Begehren der Landesplanung dar, das mit der Frage der Binnenschifffahrt direkt nichts zu tun hat. Die Forderung der Begutachter, dass die Schaffung von Landwirtschaftszonen der Schifffahrt vorzuzugehen habe, ist abzulehnen.
- Die Begutachter fordern die Schaffung von Fluss- und Seeuferschutzzonen. Sie schlagen vor, dass sich die Kantone zu einer gemeinsamen Beurteilung der Grundsätze und Methoden der Ausscheidung und Festlegung dieser Zonen zusammenschliessen, dass sodann ein Weg gefunden werden müsse, einmal geschaffene Schutzzone dem Ermessen der einzelnen Kantone zu entziehen. Einem solchen Vorgehen steht nichts entgegen, wenn der Schifffahrt der nötige Spielraum für die Anlegung von Häfen und Anlegestellen gewährt wird und die Bauzonenpläne die erforderlichen Industrie- und Wohngebiete vorsehen.
- Im Rahmen der Uferzonenplanung müssen jene Gebiete ausgeschieden werden, welche heute schon in erheblichem Ausmass der Trinkwassernutzung dienen oder sich für die zukünftige Trinkwassergewinnung eignen; dabei sind kleinere geplante Werke zu Gunsten von grösseren regionalen Anlagen aufzugeben. In den Trinkwasser-Schutzgebieten sind Umschlags- und Lagereinrichtungen zu verbieten. In den übrigen Gebieten sind die erforderlichen Massnahmen zum Schutz der ober- und unterirdischen Gewässer vorzuziehen.
- Einer sinnvollen und freiheitlichen Koordination der Verkehrs- und Transportwege, mit dem Bestreben, der Schifffahrt eine grössere Tiefenwirkung ins Landesinnere zu verleihen, wird zugestimmt. Bei der Wahl der Hafensstandorte ist auf alle bestehenden und zukünftigen Ver-

kehrsträger inkl. Pipelines und auch auf den Transitverkehr Rücksicht zu nehmen.

Weitere Bemerkungen

Unsere Bevölkerung ist sich viel zu wenig bewusst, und es ist bei der Beurteilung der Frage der durchgehenden Schifffahrt von Hochrhein und Aare unbedingt zu beachten, dass

- von der gesamten 381 km langen Schifffahrtsstrasse (auf dem Rhein bis Rorschach, auf der Aare bis Yverdon) schon heute, bzw. im Jahr 1970 mit der Fertigstellung der II. Juragewässer-Korrektion 51,4% schiffbar sind und dass schon jetzt jährlich etwa 6 Millionen Tonnen auf unseren Binnenseen transportiert werden,
- die Kostenaufwendungen für die durchgehende Schifffahrt auf Preisbasis 1963 pro km im Durchschnitt nur rund 2 Millionen Fr. betragen, gegenüber dem Vielfachen einer modernen Strassen- oder Bahnanlage,
- bei einer Bauzeit von 12 bis 15 Jahren und der Annahme einer sogar hälftigen Beteiligung der Schweiz an den Kosten des internationalen Abschnittes sich die jährlichen Aufwendungen auf nur 35 bis 45 Millionen Fr. beschränken,
- im Gegensatz zum Strassen- und Bahnbau kein nennenswerter Landerwerb erforderlich ist,
- der Schifftransport ausserordentlich wirtschaftlich ist, indem 1 PS auf dem Wasser 4000 kg, bei der Bahn 500 und auf der Strasse sogar nur 150 kg zu transportieren vermag,
- die Wirtschaft unseres rohstoffarmen Landes in ihrem scharfen Konkurrenzkampf mit ausländischen Unternehmungen für die Zufuhr und den Binnenverkehr darauf angewiesen ist, möglichst vielseitige, sich gegenseitig konkurrenzierende Verkehrsträger zur Verfügung zu haben,
- die Schweiz es sich aus allen diesen Gründen nicht leisten kann, auf einen von der Natur vorgezeichneten günstigen Verkehrsweg einfach zu verzichten.

7. Binnenschifffahrt und Gewässerschutz

DK 656.6+628.394

7.1 EINLEITUNG

Saubere Flüsse und Seen, genügend gesundes Trinkwasser und Brauchwasser in ausreichender Menge sind die lebenswichtigen Voraussetzungen für die Weiterentwicklung eines jeden Volkes. Auch für die Schweiz zählt der Gewässerschutz zu den wichtigsten und dringendsten Aufgaben der Gegenwart. Die beängstigende Verschmutzung vieler unserer Flüsse, Bäche und Seen sowie der Grundwasservorkommen mahnt zum Aufsehen. Mit Recht werden Bedenken laut, in welchem Zustand sich wohl diese schon heute mit Abwasser überlasteten Gewässer im Zeitpunkt einer Verdoppelung unserer Bevölkerung dereinst befinden werden. Wird es dann noch möglich sein, genügend einwandfreies Trinkwasser zu beschaffen und in Seen und Flüssen ohne gesundheitliche Schädigung zu baden?

Der unbefriedigende Zustand unserer Gewässer ist nicht innert kurzer Zeit entstanden. Er ist die zwangsläufige Folge unserer ständig gewachsenen Ansprüche an bequemeres Leben und Wohnen, mit immer grösserem Wasserverbrauch von Bevölkerung und Industrie. Eine Wiedergesundung unserer verdorbenen Gewässer wird nicht in wenigen

Jahren und auch nicht vollständig möglich sein. Es bedarf einer grossen gemeinsamen Anstrengung der Wissenschaft und Technik, der Behörden aller Stufen, der Industrien und nicht zuletzt des Einzelnen, um der drohenden Gefahr Herr zu werden.

Es ist deshalb durchaus verständlich, wenn die Frage aufgeworfen wird, ob nicht durch Ausdehnung der Binnenschifffahrt die Lösung dieser an und für sich nicht leichten Aufgabe in unzulässiger Weise erschwert oder gar verunmöglicht wird. Wäre dies der Fall, dann müsste ohne jeden Zweifel im Interesse des gesamten Volkswohls von der Schaffung einer durchgehenden Schifffahrtsstrasse auf Hochrhein und Aare abgesehen werden.

Der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband hat sich die Aufgabe gestellt, im Rahmen seiner Untersuchungen auch und vor allem diese wichtige Frage in unvoreingenommener Weise abzuklären.

Besonders ernste Bedenken wurden in den letzten Jahren immer wieder geltend gemacht gegen die Schifffahrt des Hochrheins bis in den Bodensee. Es wurden Befürch-

tungen laut, dass das Bodenseegebiet, als einzigartige Kultur- und Erholungslandschaft, durch die Auswirkungen der Schifffahrt, infolge vermehrter Industrialisierung und übermässigen Bevölkerungszuwachses, in unzulässiger Weise beeinträchtigt werde. Dass es ferner nicht möglich sein werde, den Bodensee, als grösstes Binnengewässer am Nordrand der Alpen, als für die Gegenwart und noch viel mehr für die Zukunft lebenswichtigen Trinkwasserspender für weite schweizerische und süddeutsche Gebiete zu erhalten.

Es ist nicht zu verkennen, dass der Abklärung dieser, für das Bodenseegebiet, aber auch für das Gebiet der Jurarandseen wichtigen Fragen eine grosse Bedeutung zukommt. Die SWV-Kommission hat sich zur Begutachtung dieser Probleme an die wohl kompetenteste schweizerische Stelle, die Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG), gewandt und hat sie um Erstattung eines Gutachtens und Beantwortung konkreter, den Bodensee betreffenden Fragen ersucht. Das im Sommer 1964 abgelieferte Gutachten gliedert sich in zwei

Abschnitte. Der erste Teil umfasst die Erwägungen zur Beantwortung der gestellten Fragen, im zweiten Teil werden diese in zusammenfassender Formulierung beantwortet. Die der EAWAG gestellten Fragen und deren Antworten sind vollumfänglich im Kapitel 7.10 dieses Abschnittes enthalten, während die Erwägungen auszugsweise und in teilweise stark gekürzter Fassung auf verschiedene Kapitel verteilt sind.

Mitberücksichtigt wurden sodann die zu Händen der Arbeitsgemeinschaft des «Verbandes zum Schutz der Gewässer in der Nordwestschweiz» von verschiedenen Fachleuten ausgearbeitete Dokumentation «Rheinschifffahrt und Gewässerschutz» vom August 1963 sowie die auf Anregung der Schweizerischen Vereinigung für Gewässerschutz und Lufthygiene (VGL) von Dr. H. E. Vogel, Zürich, durchgeführte Untersuchung über «Die Verölung der Oberflächengewässer durch die Kleinschifffahrt».

Auf weitere mitbenützte Literatur ist im Text oder im Anhang verwiesen.

7.2 DIE ZUNEHMENDE VERSCHMUTZUNG DER GEWÄSSER

Die Ursachen der Gewässerverschmutzung

Als Hauptursachen der beängstigenden Verschmutzung kommen in Betracht der stark zugenommene und weiter ansteigende Wasserverbrauch und der dadurch gesteigerte Abwasseranfall und die hieraus bedingte Ueberschreitung der Selbstreinigungskraft der Gewässer.

Der ansteigende Wasserverbrauch ist zurückzuführen auf die Zunahme der Bevölkerung, ganz besonders aber auch auf den stark angestiegenen spezifischen Wasserverbrauch pro Kopf und Tag. Während letzterer zu Anfang des Jahrhunderts noch rund 100 lt. betragen hat, ist er heute im mittleren Tagesverbrauch, beispielsweise im Kanton Zürich, auf 325 Liter angestiegen, mit Tagesspitzen bis zu 800–1000 l/ET; (Liter pro Einwohner und Tag). Die Ursache des stark angestiegenen spezifischen Verbrauchs liegt in der Einführung des Spülklosetts, der vermehrten Ausstattung der Wohnungen mit Badezimmern (schon im Jahre 1950 besaßen 81,8 % der Wohnungen der Stadt Zürich ein eigenes Badezimmer), der Einführung von automatischen Waschmaschinen usw. und im weniger sparsamen Wasserverbrauch im allgemeinen.

Andererseits hat auch der Wasserverbrauch von Gewerbe und Industrie mit zum Teil schwer zu reinigenden Abwässern stark zugenommen, welche die Gewässer als Vorfluter erheblich belasten.

Diese stark gesteigerte Abwasserproduktion führt zu einer Ueberschreitung der Selbstreinigungskraft der Gewässer. Jedes Gewässer ist dank der ihm innewohnenden Selbstreinigungskraft in der Lage, eine gewisse ihm zugeleitete Abwassermenge, ohne Schaden zu nehmen, aufzuarbeiten. Die Selbstreinigungskraft vollzieht sich durch die Tätigkeit von Organismen, denen die zugeleiteten organischen Schmutzstoffe als Nahrung dienen. Voraussetzung für die abbauende Tätigkeit der verschiedenen Bakterien und tierischen Kleinlebewesen ist das Vorhandensein von Sauerstoff. Wird durch zu grossen Abwasseranfall das Gleichgewicht der Abbauvorgänge gestört, so ergeben sich die bekannten üblen Erscheinungen in Bächen und Flüssen mit stinkenden Faulschlammablagerungen und üppig wuchernden Abwasserpilzen. In Seen führt die Ueberdüngung durch Abwasser zu einer starken Veralgung und zu Sauerstoffschwund.

Als weitere Ursache der Gewässerverschmutzung kommen schädliche Eingriffe des Menschen in den Wasser-

haushalt der Natur in Betracht, wie wesentliche Reduktion der Wasserführung oder gar Trockenlegung von Gewässerstrecken durch Wasserableitungen, Entsumpfung grosser Gebiete, sowie Korrekturen von Gewässern mit abgepflasterten Bachsohlen, Ufermauern in Beton und andere bauliche Massnahmen, welche die Versickerung und Belüftung verhindern, sowie insbesondere auch Bacheindolungen. Wesentlich zur Verschlechterung beitragen können auch Ablagerungen von Kehrlicht und Abfällen aller Art längs Bachläufen und über Grundwassergebieten, die sich besonders schädlich durch die ausserordentlich starke Anreicherung von Phosphaten auswirken.

Die Folgen und Gefahren der Gewässer-Verschmutzung und die Erschwernisse ihrer Nutzung

Die Folgen der Ueberlastung der Gewässer mit Abwasser machen sich bemerkbar in einer Störung des biologischen Gleichgewichtes.

Bei fließenden Gewässern tritt, abgesehen von dem hässlichen Anblick, besonders unterhalb der Einmündung von Abwasserdolen, mit entsprechender Geruchsbelästigung eine Veränderung der Flora und Fauna auf, die bei kleineren Gerinnen bis zu einer völligen Belegung der Sohle mit Abwasserpilzen wie *Sphaerotilus* führen kann. Jaag (1) hat schon vor vielen Jahren festgestellt, dass sich selbst bei wasserreichen Flüssen, wie dem Rhein, die Einleitung bestimmter Abwasser auf eine Dutzende von Kilometern umfassende Fliesstrecke auswirken kann.

Bei stehenden Gewässern führt die Ueberdüngung mit Abwässern zu einer allmählichen Anreicherung mit Pflanzennährstoffen und einer Massenentwicklung verschiedenster Algenarten, verbunden mit einem zunehmenden Schwund des im Wasser gelösten Sauerstoffes. Jaag (1) hat schon 1952 auf die zunehmende Eutrophierung des Bodensee-Untersees hingewiesen. Die Eutrophierung macht sich für das Auge durch Verfärbung des Wassers unserer einst klaren Schweizerseen, vor allem in flachen Uferzonen und Buchten, störend bemerkbar. Sie kann durch Massenentwicklung grüner Fadenalgen den Badebetrieb auf weite

(1) Prof. Dr. O. Jaag: Die Notwendigkeit des Gewässerschutzes und unser Ziel der Abwasserreinigung in der Schweiz (Separatdruck, Schweiz. Baublatt Nr. 38, 1952).

Uferstrecken verunmöglichen und nach Thomas (2) weite Seeflächen wie mit Tüchern überdecken, den Schilfbestand schädigen und die Uferanwohner belästigen.

Unsere für die Trinkwasserversorgung so lebenswichtigen Grundwasservorkommen können durch die Infiltration von verschmutztem Flusswasser oder durch Versickerungen aus schädlichen Ablagerungen oder schadhafte Kanalisationen beeinträchtigt oder sogar gänzlich verdorben werden. Durch Eindringen von zersetzungsfähigen Stoffen ins Grundwasser wird diesem der Sauerstoff entzogen. Das sauerstoffarme Wasser vermag in erhöhtem Mass Eisen und Mangan zu lösen, was zu einer derartigen Entwicklung von Eisen- und Manganbakterien führen kann, dass nach Mohler (3) Grundwasservorkommen für die Nutzung unbrauchbar werden.

Die Gefahren der Verschmutzung bestehen kurz aufgezählt in:

a) Gefährdung der Gesundheit von Mensch und Tier

- b) Erschwerung oder gar Verunmöglichung des Bade- und Wassersportbetriebes
- c) Beeinträchtigung des Landschaftsbildes
- d) Rückgang des Edelfischbestandes — aus Felchenseen werden Ruchfischseen — Schädigung des Netzmaterials, starke finanzielle Einbusse der Berufsfischer.

Erschwernisse in der Nutzung verschmutzter Gewässer ergeben sich unter anderem durch

- a) die Notwendigkeit einer erweiterten Aufbereitung von Trinkwasser aus eutrophierten Seen, Schwierigkeiten im Betrieb der Filteranlagen, vermehrte Aufwendungen für die Entkeimung des Wassers, verbunden mit wesentlich höheren Gewinnungskosten
- b) die Notwendigkeit der vermehrten Aufarbeitung von Wasser aus Seen und Flüssen für die industrielle Nutzung.

7.3 DER ZUSTAND VON RHEIN, AARE, BODENSEE UND JURARANDSEEN

Im Zusammenhang mit der Frage der Schiffbarmachung von Hochrhein und Aare interessiert der Zustand dieser beiden Flüsse und ihrer Seen. Alle diese Gewässer waren und sind Gegenstand umfassender physikalischer und teilweise auch chemisch-bakteriologischer Untersuchungen.

Der Rhein

Von allen Flüssen Europas hat wohl der Rhein die grösste Abwassermenge aufzunehmen. Seine Gesunderhaltung, bzw. Wiedergesundung, stellt eine internationale Aufgabe dar. Stromabwärts nimmt die Verschmutzung des über 1300 km langen Stromes entsprechend der grossen zugeleiteten Wassermengen aus Wohn- und besonders Industriegebieten zu. Schon vor ungefähr 20 Jahren ergaben sich im Gebiet des Niederrheins Schwierigkeiten in der Nutzung des Rheinwassers. Die Folge war im Jahr 1950 die Schaffung der «Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins gegen Verunreinigung», mit der Aufgabe, den Zustand des Rheinwassers auf dem ganzen Stromlauf festzustellen und die Ergebnisse von den Anliegerstaaten als Grundlage, auf der die Sanierung des Rheinstromes aufgebaut werden soll, anerkennen zu lassen. Eine erste Serie von Untersuchungen wurde vom Juni 1953 bis Juni 1954 durchgeführt (4), eine zweite folgte im Zeitabschnitt vom Juni 1954 bis 1956 (5), eine dritte von 1956 bis 1958 (6), eine vierte von 1959 bis 1960 (7). Die Untersuchungen gehen weiter. Es ist vorgesehen, jedes Jahr Teilberichte herauszugeben.

Hinzuweisen ist sodann auf die von der Regionalplanungsgruppe Nordwestschweiz (Fachkommission für regionale Abwasserfragen) am 13./14. März 1956 in Verbindung mit den Kantonen und deutschen Behörden durchgeführte 24-stündige koordinierte Rheinuntersuchung, die sich vom Bodensee (Konstanz, Rhein-km 0) bis Illingen/Karlsruhe (Rhein-km 347,3) erstreckte (8). Sie ergab interessante Einblicke in die Beschaffenheit des Rheinwassers und deren Veränderung während eines Tages in den einzelnen Stromabschnitten. Hervorzuheben ist der starke Anteil der mit Abwasser belasteten Aare an der Verschmutzung des Rheins unterhalb der Vereinigung der beiden Flüsse. Sie beeinflusst weitgehend die Wasserbeschaffenheit des Rheins im unter-

halb liegenden Abschnitt. Am Untersuchungstag zeigte sich, dass der Gehalt an biochemisch oxydierbaren Stoffen im Rheinwasser unterhalb der Aaremündung zu 65 % aus der Aare und nur zu 35 % aus dem Rhein stammte.

Jaag hat in seinem interessanten und auch für den Nichtabwasserfachmann verständlichen und aufschlussreichen Aufsatz «Reinhalteaufgaben am Rheinstrom» (9) in übersichtlicher Weise den Einfluss der Abwassereinleitung auf die Wasserbeschaffenheit des Rheins, beginnend bei seinen Quellzuflüssen im Hinterrhein- und Vorderrheintal abwärts bis zu seiner Mündung ins Meer zur Darstellung gebracht. Die Keimzahlen betragen in den Quellzuflüssen nur 30—100 Keime pro cm³. Das Wasser weist praktisch Trinkwasserqualität auf. Abwärts bis Reichenau erfolgt ein Anstieg auf 1000—2000 Keime, der dann aber unterhalb Ems, nach Aufnahme der Abwässer einer grossen Holzverarbeitenden Industrie, zeitweise bis gegen 80 000 sprunghaft emporschnellt, um dann, dank der Selbstreinigungskraft, bis zur Einmündung in den Bodensee erfreulicherweise wieder bis auf einen Mittelwert von nur 1000 bis 2000 Keime abzusinken. Im Bodensee sinkt die Keimzahl weiter ab, und es war lange Zeit möglich, dem Bodensee dank seiner grossen Selbstreinigungskraft ein-

- (2) P. D. Dr. E. A. Thomas: Die Veralgung von Seen und Flüssen, deren Ursache und Abwehr. (Sonderdruck aus dem Monatsbulletin des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern Nr. 6, 1963).
- (3) Prof. Dr. H. Mohler: Eisen und Mangan als störende Faktoren im Grundwasser (Monatsbulletin des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern, Nr. 9 und 10, 1951).
- (4) Bericht der Experten-Kommission über die physikalisch-chemische Untersuchung des Rheinwassers, 1. Serie Juni 1953 bis Juni 1954 (Birkhäuserverlag Basel und Stuttgart).
- (5) Dito, 2. Serie Juni 1954 bis Juni 1956.
- (6) Dito, 3. Serie 1956 bis 1958.
- (7) Dito, 4. Serie 1959 bis 1960 (Imprimerie de la Cour, Victor Buek, Luxembourg 1963).
- (8) Regionalplanungsgruppe Nordwestschweiz: Die Verunreinigung des Rheins vom Bodensee bis Karlsruhe (Sonderabdruck Wasser- und Energiewirtschaft, Nr. 5 und 10, 1957).
- (9) Prof. Dr. O. Jaag: Reinhalteaufgaben am Rheinstrom (Vom Meer zum Bodensee, Der Hochrhein als Grossschiffahrtsweg, Verlag Otto Walter AG, Olten und Freiburg i. Br., 1957).

wandfreies Trinkwasser ohne Aufbereitung zu entnehmen, was heute und in Zukunft jedoch leider wegen seiner fortschreitenden Verunreinigung nicht mehr der Fall ist. Von einigen hundert bis einigen tausend Keimen bei Schaffhausen erfolgt unterhalb Basel ein Anstieg auf einige Zehntausend und unterhalb Düsseldorf auf Hunderttausend und mehr.

Ganz besonders augenfällig und eindrucklich sind die Zahlen von Jaag (9) über die Chloridführung des Rheins. Während bei Eschenz ein Jahresmittelwert von 2,9 mg Cl' pro Liter, bzw. 0,9 kg Cl'/sec im Abfluss festgestellt wird, steigen diese Werte bis zur deutsch-holländischen Grenze auf 162,6 mg Cl'/l, bzw. auf 204,7 kg Cl'/sec an, was einer Verfrachtung von täglich 17 700 Tonnen Cl' oder rund 29 000 Tonnen Kochsalz nach den Niederlanden entspricht. Hieran ist jedoch die Schweiz mit nur einem verschwindend kleinen Anteil beteiligt. Hinzu kommt am Niederrhein die schädliche Wirkung der Phenole und der zunehmende Sauerstoffschwund des Rheinwassers. Kein Wunder, dass sich am Rhein in der Wassernutzung zunehmend immer grössere Schwierigkeiten ergeben und sich deutlich die Folgen der seit Jahrzehnten vernachlässigten Abwasserreinigung bemerkbar machen.

Die Aare,

der grösste schweizerische Zufluss des Rheins, war am 30. September und 1. Oktober 1952 Gegenstand einer 24-stündigen Untersuchung (10), die auf Veranlassung und unter Leitung der Fachkommission für regionale Abwasserfragen der Regionalplangruppe Nordwestschweiz unter Mitwirkung der Kantone durchgeführt wurde. Untersucht wurde der Abschnitt vom Bielersee abwärts bis zur Mündung in den Rhein. Aus der Untersuchung geht hervor, dass die Aare von Solothurn an abwärts eine starke Abwasserbelastung erfährt, die nach Einmündung von Reuss und Limmat sprungweise ansteigt. Der starke Anteil von Limmat und Reuss geht deutlich hervor aus ihrem grossen Kaliumpermanganatverbrauch (KMnO₄) aber auch aus dem biochemischen Sauerstoffbedarf (BSB₅).

Der Kaliumpermanganatverbrauch ist ein Mass für die Gesamtheit aller im Wasser vorhandenen oxydierbaren organischen Stoffe, während durch die Bestimmung des biochemischen Sauerstoffbedarfs ein Mass gewonnen wird für diejenigen Anteile dieser Stoffe, die biochemisch oxydierbar sind und damit auch den Sauerstoffhaushalt eines Gewässers beeinflussen.

Am Untersuchungstag ergab sich folgender prozentualer Anteil:

	KMnO ₄	BSB ₅
Aare	29 %	30 %
Reuss	13 %	22 %
Limmat	58 %	48 %
Total	100 %	100 %

In Ergänzung der vorstehend erwähnten Untersuchungen von Rhein und Aare sind dann in analoger Weise auch die Limmat und die Reuss untersucht worden. Auf Veranlassung des Linth-Limmatverbandes wurde am 11./12. März 1959 eine 24-stündige chemische Untersuchung von Linth und Limmat durchgeführt (11). Am 5./6. September 1962 erfolgte eine limnologische Untersuchung der Reuss zwischen Luzern und der Mündung in die Aare (12). Es liegen somit auch über diese beiden wichtigen Zuflüsse Untersuchungen vor, die Aufschluss über den abschnittweisen Verschmutzungszustand dieser beiden Zuflüsse ergeben. Auch die stark verunreinigte Birs, die bei Basel in den Rhein mündet, war auf Veranlassung der Fachkom-

mission für regionale Gewässerschutzfragen der Regionalplangruppe Nordwestschweiz am 28./29. August 1962 Gegenstand einer 24-stündigen Untersuchung. Ueber die Ergebnisse liegt ein Bericht vor Dr. H. Schmassmann vor (13).

Auf Initiative des Rheinverbandes (Regionalgruppe des SWV) soll im Jahr 1965 eine analoge Untersuchung für den Alpenrhein von seinen Quellen bis zum Bodensee durchgeführt werden.

Bodensee und Jurarandseen

Alle Seen machen einen natürlichen Alterungsprozess durch. Von einem früher nährstoffarmen, d. h. oligotrophen Zustand gehen sie langsam in einen nährstoffreichen, d. h. eutrophen Zustand über. Dieser Prozess vollzieht sich, sofern er nicht durch Einflüsse des Menschen, d. h. insbesondere durch die Zuleitung von Abwässern aller Art, beschleunigt wird, ausserordentlich langsam im Verlauf von vielen Jahrhunderten.

Unter Bezugnahme auf den Bericht Nr. 1 der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee (1963) weist Ambühl (14) darauf hin, dass sich von unseren Schweizerseen der Bodensee, der Vierwaldstättersee, der Thunersee, der Walensee, der Neuenburgersee und der Genfersee, obschon sich alle die genannten Seen bereits in einer ungünstigen Entwicklung befinden, heute noch hervorragend für Trinkwassergewinnung eignen und deshalb besonders schutzwürdig sind.

a. Der Bodensee

Bis nach dem Zweiten Weltkrieg galt der Bodensee als ein Vertreter des oligotrophen See-Typs. Noch im Jahre 1951 stellte Minder anlässlich eines Vortrages fest, dass die grossen Schweizerseen, vom Zürichsee etwa abgesehen, Klarwasserseen mit grosser Sichttiefe seien (15). Er wies darauf hin, dass mehrere Wasserversorgungen am Bodensee ihr Trinkwasser aus dem See ohne Aufbereitung beziehen können.

In der Denkschrift der Landesregierung Baden-Württemberg vom Oktober 1962 (16) über den Ausbau des Hochrheins zur Grossschiffahrtsstrasse und die Reinhaltung des Bodensees wird der Zustand und die Entwicklung des Bodensees wie folgt geschildert:

«Seit der zweiten Hälfte der dreissiger Jahre, insbesondere aber seit dem letzten Weltkrieg, vollziehen sich im See zuneh-

- (10) Regionalplangruppe Nordwestschweiz: Die Verunreinigung der Aare zwischen Bielersee und Rhein (Sonderdruck Wasser- und Energiewirtschaft, Heft Nr. 4, 1954).
- (11) Dr. E. Märki: Die Verunreinigung von Linth und Limmat. Bericht über die chemischen Untersuchungen vom 11./12. März 1959. Separatdruck aus Wasser- und Energiewirtschaft, Heft Nr. 10, 1961.
- (12) K. H. Eschmann: Die Verunreinigung der Reuss zwischen Luzern und der Mündung in die Aare. Bericht über die limnologischen Untersuchungen vom 5./6. September 1962. Wasser- und Energiewirtschaft, Heft Nr. 6, 1963.
- (13) Dr. H. Schmassmann: Die Verunreinigung der Birs. Bericht Nr. 4 der Regionalplangruppe Nordwestschweiz (Monatsbulletin des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern / SVGW, Nrn. 9 und 10, 1963, vide auch Fig. 48 bis 50).
- (14) Dr. R. Ambühl, EAWAG, Zürich: Referat am Fortbildungskurs der EAWAG 1964 «Die Nährstoffelimination aus der Sicht des Limnologen».
- (15) Dr. Leo Minder: Der See als Grossspeicher für die Wasserversorgung. Separatdruck aus dem Monatsbulletin des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern, Nr. 7, 1951.
- (16) Denkschrift der Landesregierung Baden-Württemberg über den Ausbau des Hochrheins zur Grossschiffahrtsstrasse und die Reinhaltung des Bodensees, Oktober 1962.

GRUNDLAGEN FÜR DIE DREI DARSTELLUNGEN:
 Aare-Untersuchung vom 30. September/1. Oktober 1952
 Rhein-Untersuchung vom 13./14. März 1956
 Limmat-Untersuchung vom 11./12. März 1959
 Birs-Untersuchung vom 28./29. August 1962
 Unterlauf der Aare nach Aare-, Rhein- und Limmat-Untersuchungen

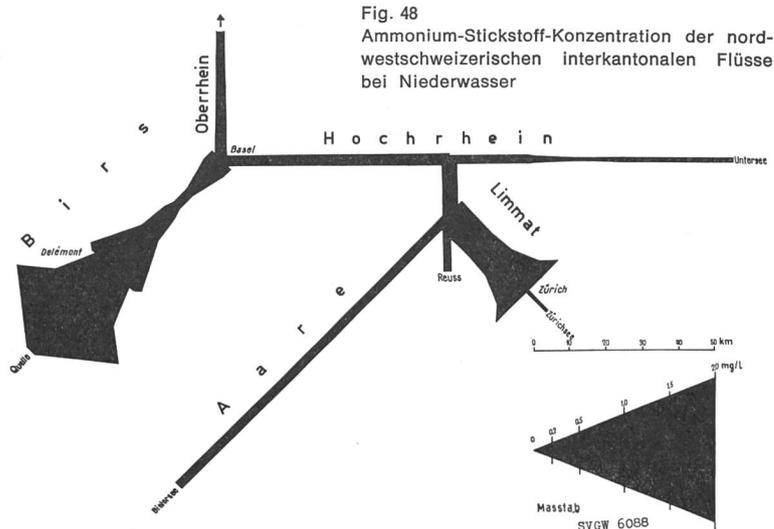


Fig. 48
 Ammonium-Stickstoff-Konzentration der nordwestschweizerischen interkantonalen Flüsse bei Niederwasser

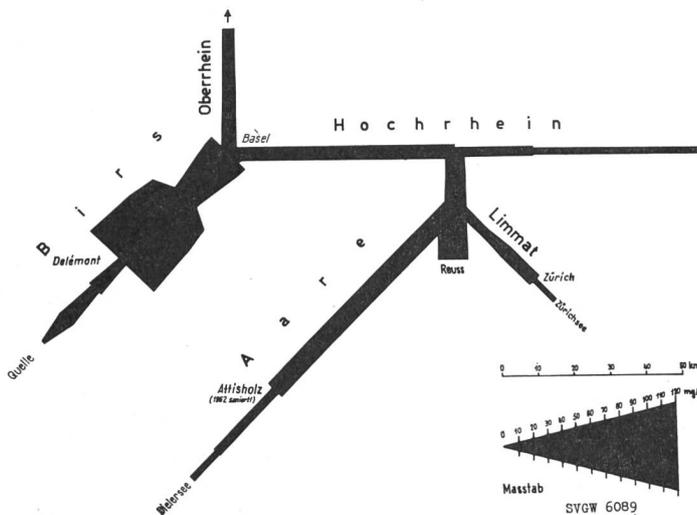


Fig. 49
 Kaliumpermanganat-Verbrauch der nordwestschweizerischen interkantonalen Flüsse bei Niederwasser

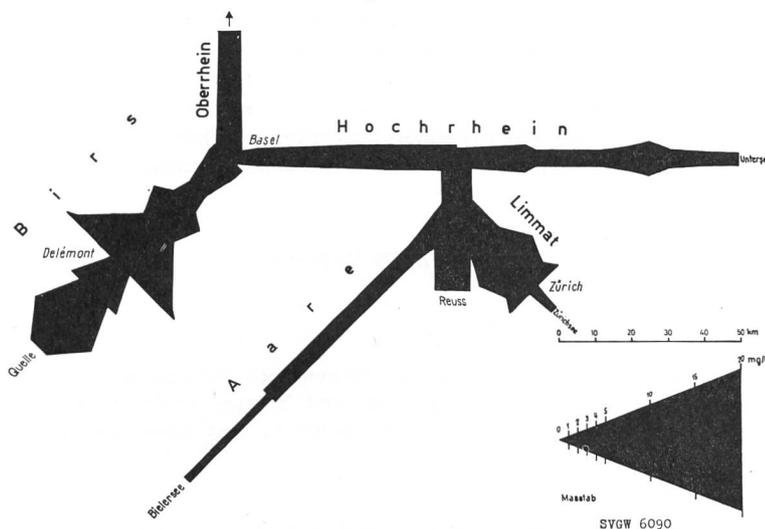


Fig. 50
 Biochemischer Sauerstoffbedarf der nordwestschweizerischen interkantonalen Flüsse bei Niederwasser

(Clichés aus: Monatsbulletin SVGW, Nrn. 9 und 10, 1963, Sonderdruck)

ment tiefgreifende biologische, chemische und physikalische Veränderungen. Dies zeigt sich zunächst in einer bedeutsamen Erhöhung der Produktivität, d. h. einer in hohem Masse gesteigerten Entfaltung der Planktonorganismen, Hand in Hand mit einer charakteristischen Verschiebung der artenmässigen Zusammensetzung von Fauna und Flora des freien Wassers und einer relativen Zurückdrängung der Edelfische. Beim Abbau der um ein Vielfaches gestiegenen organischen Substanzen wird eine entsprechend grössere Menge Sauerstoff benötigt. Dadurch stellt sich neuerdings in bestimmten Tiefenbereichen ein Sauerstoff-

Defizit ein, das auch während der Durchmischung des Wasserkörpers im Winter nicht mehr wie früher ausgeglichen werden kann. **Nach einhelliger Auffassung der Sachverständigen befindet sich der Bodensee zur Zeit in einer labilen Phase**, in der zwar unbestimmbar, aber überraschend eine entscheidende Verschlechterung mit schwerwiegenden Folgen eintreten kann. **Ursächlich für die Veränderung ist fast ausschliesslich die Zufuhr ungenügend gereinigter Abwässer**, welche überwiegend die für die Verschlechterung des Gütezustandes ausschlaggebenden Stoffe, insbesondere Phosphor enthalten.»

Demjenigen, der sich näher über das Seegeschehen orientieren will, sei der Aufsatz von Nümann (17) empfohlen, der in gedrängter Form mit Zahlen belegt über alles Wesentliche der Zustandsveränderung des Sees Auskunft gibt.

b. Die Jurarandseen

Der Neuenburgersee

(Auszug aus Bericht Kant. Chemisches Laboratorium Neuenburg vom 8. Juni 1964)

Im Hinblick auf die geplante Erstellung eines Seewasserwerkes für die Stadt Neuenburg ist im Jahr 1944 mit Seeuntersuchungen begonnen worden. Das Seewasserwerk, mit Wasserentnahme in 35 m Tiefe, ist im Jahr 1947 erstellt worden. Obschon der See damals als noch in oligotrophem Zustand befindlich beurteilt wurde, hat man eine Quarzsand-Schnellfilteranlage und eine Chlorierungsanlage vorgesehen, die in der Folge in Betrieb genommen wurden. Neben dem Seewasserwerk der Stadt Neuenburg sind seither noch 7 weitere Seewasserwerke für öffentliche Wasserversorgungen erstellt worden.

Die im Jahr 1944 begonnenen Seewasseruntersuchungen wurden seither laufend fortgeführt und ab 1957 intensiviert, um insbesondere eine allfällige Beeinflussung des Seezustandes durch die zweite Juragewässerkorrektur (II. JGK) beurteilen zu können.

Die Beobachtungen haben ab 1961 eine auffallende Verschlechterung des Seezustandes ergeben, die sich von Monat zu Monat deutlicher abzeichnet. Alle Anzeichen sprechen dafür, dass der See vom oligotrophen zum eutrophen Zustand übergewechselt hat. Ein abschliessender Bericht über sämtliche bisherigen Untersuchungsergebnisse liegt noch nicht vor. Für nähere Auskunft ist das Kant. Laboratorium Neuenburg zuständig.

Der Bielersee

(Auszug aus Bericht der Abteilung für Gewässerschutz des Chem. Laboratoriums des Kantons Bern vom 13. Juni 1964)

Systematische Untersuchungen sind durchgeführt worden vom November 1959 bis Februar 1961, sodann zwei Untersuchungen im Jahr 1962 und 7 Untersuchungen mit eingeschränktem Programm vom Februar bis Oktober 1963. Aus-

serdem wurde im März 1964 mit systematischen Untersuchungen des Schwebstoffgehaltes begonnen, um allfällige Auswirkungen der Materialdeponie der II. Juragewässerkorrektur beurteilen zu können.

Zur gütemässigen Entwicklung des Sees seit Beginn der Untersuchungen im Jahr 1959 lässt sich kein einfaches Urteil fällen, da er ein ausgesprochen unstabiles Verhalten zeigt. Es steht jedoch fest, dass sich der See infolge seiner starken Ueberdüngung in einem ausserordentlich gefährdeten Zustand befindet.

Der Murtensee

(Auszug aus dem Bericht der EAWAG vom 13. Juni 1964)

Die letzten der EAWAG bekannten publizierten Erhebungen wurden 1934/35 durchgeführt (O. Rivier, Recherches hydrobiologiques sur le lac de Morat). In den Jahren 1954/55 führte die EAWAG im Auftrag der Gemeinde Murten eine gründliche chemische und biologische Untersuchung des Sees durch, die nicht veröffentlicht worden ist. Diese Untersuchung lieferte quantitative Angaben über die Zufuhr von Nähr- und Schmutzstoffen zum See. Es zeigt sich, dass sich die Intensität der biogenen Entkalkung und damit auch die biologische Tätigkeit im Oberflächenwasser von 1934/35 bis 1955 ungefähr verdoppelt hat. Ein ähnliches Resultat liefern auch die Sauerstoffwerte. Im gesamten gesehen muss in der Zeit zwischen den beiden Untersuchungen die Zufuhr von Pflanzennährstoffen erheblich angestiegen sein; anders wäre die Zunahme der organischen Produktion nicht zu erklären. Erhebungen an den Zuflüssen zeigen denn auch, dass der Murtensee unverhältnismässig grosse Mengen an Nährstoffen zu verarbeiten hat.

Aus allen Untersuchungen und Berichten geht übereinstimmend hervor, dass sich sowohl der Bodensee als auch die Jurarandseen in einem Zustand latenter Gefahr befinden und dass nichts unterlassen werden darf, was geeignet ist, die festgestellten Zustandsverschlechterungen zu unterbinden oder, wenn irgend möglich, rückgängig zu machen; dies vor allem auch im Hinblick auf die zunehmende Bedeutung unserer Seen als Trinkwasserspender. Zu den zu treffenden Massnahmen gehört auch die Fernhaltung zusätzlicher Gefahren und Verschmutzungsquellen.

7.4 DIE VORAUSSETZUNGEN ZUR WIEDERGESUNDUNG DER VERSCHMUTZTEN GEWÄSSER

Wie kann den Uebelständen abgeholfen werden?

Primäre Voraussetzung ist die Reinigung aller häuslichen, gewerblichen und industriellen Abwässer vorgängig deren Einleitung in Fliessgewässer und Seen. Je rascher die nötigen Massnahmen getroffen werden, um so eher kann mit einem Erfolg gerechnet werden; dies trifft insbesondere für Seen und für Fliessgewässer, die in Seen münden, zu.

Es ist zweifellos besser, rasch zu handeln, als durch langwierige Untersuchungen den Grad der notwendigen Reinigung mit allen Feinheiten der Selbstreinigungskraft eines Vorfluters anpassen zu wollen. Abgesehen von kleinen Ortschaften an leistungsfähigen Fliessgewässern, für die eine nur mechanische Reinigung ihrer Abwässer genügt, ist fast durchwegs, in allen Fällen aber bei Seen, eine weitgehende mechanisch-biologische Reinigung der Abwässer erforderlich. Bei Industriebetrieben ist mit raschen Umstellungen in der Art der Produktion und damit im Abwasseranfall zu rechnen; das Reinigungsverfahren hat sich stets der Abwasserproduktion anzupassen.

Die Erstellung der notwendigen Reinigungsanlagen ist ein vordringliches Gebot und ist ganz unabhängig davon, ob die Schifffahrt auf Hochrhein und Aare kommt oder nicht.

Die technischen Möglichkeiten zur Reinigung der Abwässer sind vorhanden

Es ist eine seit Jahrzehnten bekannte Tatsache, dass Hauskläranlagen zur Reinigung der häuslichen Abwässer nicht genügen und dass nur ihre Reinigung in zentralen Anlagen eine wirksame Abhilfe verspricht. Bei den anzuwendenden

(17) Dr. W. Nümann, Direktor des Seenforschungsinstitutes Langenargen: «Was wissen wir schon über den Zustand und die neuere Entwicklung des Bodensees, und was muss noch untersucht werden?» Informationsblatt Nr. 4 der Föderation Europäischer Gewässerschutz (Separatdruck aus «Plan» Nr. 3 und 4, 1960).

Verfahren ist zu unterscheiden zwischen der mechanischen Klärung und der biologischen Reinigung der Abwässer. Von wenigen Ausnahmen abgesehen bringt nur die biologische Reinigung den Gewässern die notwendige Entlastung.

Heute ist auch der Schutz der Gewässer gegen Verunreinigung durch industrielle Abwässer weitgehend möglich.

In gleicher Weise wie auf allen technischen Gebieten schreitet auch die Entwicklung der Abwassertechnik ständig vorwärts. Grundlegende Neuerungen sind aber in den letzten Jahren oder gar Jahrzehnten nicht zu verzeichnen und wohl in absehbarer Zeit auch nicht zu erwarten. Die Fortschritte beschränken sich im wesentlichen auf die Verbesserung der Wirkung einzelner Anlagenteile, was sich auf Bau- und Betriebskosten günstig auswirkt.

Im zweiten Fortbildungskurs der EAWAG vom April 1964 (ein erster Kurs hat 1956 stattgefunden) berichteten und diskutierten die Mitarbeiter der EAWAG und namhafte ausländische Fachleute über den neuesten Stand der biologischen Verfahren zur Abwasserreinigung und zur Beseitigung fester und schlammförmiger Abfälle. Auf Grund von mehrjährigen Grossversuchen, die durch die EAWAG durchgeführt worden sind, konnten durch diese wertvolle Einblicke in die Zusammenhänge zwischen Reinigungseffekt, hydraulischer Raumbelastung, der Schlamm- und Sauerstoffkonzentration sowie der Temperatur in Belüftungsbecken von Belebtschlammanlagen gewonnen und damit verbesserte Grundlagen für die Dimensionierung der Belüftung geschaffen werden. Auch auf dem so wichtigen Gebiet der Elimination der Nährstoffe aus Kläranlageabläufen konnten gegenüber dem Stand des ersten Fortbildungskurses namhafte Fortschritte verzeichnet werden.

Die EAWAG steht mit ihrer grossen Erfahrung Behörden und Ingenieurbüros beratend zur Verfügung. Auch der Verband Schweizerischer Abwasserfachleute (VSA) hat durch seine nunmehr zwanzigjährige, erfolgreiche Tätigkeit wesentlich zur fachtechnischen Weiterbildung auf dem Gebiet des Gewässerschutzes beigetragen. **Es besteht somit keinerlei Grund, mit der so dringenden Erstellung von Abwasserreinigungsanlagen weiter zuzuwarten.** Die largere Anwendung des Bundesgesetzes zum Schutz der Gewässer in der Ausrichtung von Bundesbeiträgen erleichtert den Gemeinden in finanzieller Hinsicht die Erstellung wesentlich. Eine wichtige Aufgabe der Kantone besteht in der Beratung der Gemeinden zur regionalen Lösung des Abwasserproblems und zur Schaffung von Zweckverbänden mehrerer Gemeinden, um rationelle Gesamtlösungen zu erzielen. Um den Gewässerschutz mit wirtschaftlich tragbaren Mitteln verwirklichen zu können, sind durch **v o r a u s s c h a u e n d e P l a n u n g** Bauzonen für Wohn- und Industriebauten auszuscheiden, um das Bauen in den übrigen Gebieten und damit eine Streubauweise zu verhindern.

Bei der Ansiedlung neuer Industrien oder bei grösseren Erweiterungen bestehender Betriebe müssen die Gemeinden **v o r** Erteilung der Baubewilligung sich durch Rückfrage bei den für den Gewässerschutz und gegebenenfalls auch für die Lufthygiene zuständigen kantonalen Stellen vergewissern, ob und unter welchen Voraussetzungen Baubewilligungen erteilt werden können. Auch bei Vorhandensein ausschliesslicher Industriezonen wird in jedem einzelnen Fall auf eine fachmännische Ueberprüfung der Möglichkeit der möglichst unschädlichen Beseitigung der festen, flüssigen und gasförmigen Abfallprodukte nicht verzichtet werden können. Unter Umständen können auch gewerbliche Betriebe Schwierigkeiten bereiten.

Weitere notwendige Massnahmen zum Schutz der Gewässer

- a) Studium aller Probleme des Gewässerschutzes, der Lufthygiene und der Bewirtschaftung der Abfälle aus Landwirtschaft, Siedlung, Industrie und Verkehr für den Normal- und Havariefall im regionalen Rahmen.
- b) Sicherung der Trinkwasserversorgung aus Grund- und Oberflächenwasser durch:
 - Planung und Durchführung von Gruppenwasserversorgungen
 - Reservation ausreichender Schutzzonen durch entsprechende Bewirtschaftungsvorschriften
 - Reservation ausreichender Selbstreinigungsstrecken und -Zonen bei Oberflächengewässern
 - Vermeidung des Eintrages gefährlicher Stoffe aus Oberflächengewässern, Kanalisationen, Deponien, Bauten, Anlagen, Fahrzeugen etc. in im Einzugsgebiet der Schutzzonen befindliche Grundwasservorkommen
 - wirksame gesamtschweizerische Vorschriften für die Lagerhaltung flüssiger Brennstoffe
 - Sicherheitsmassnahmen bei der Anlage von Kiesgruben in Grundwassergebieten
 - rechtzeitige Einrichtung von Desinfektions- und Wasseraufbereitungsanlagen
 - u. a. m.
- c) Bau von Abscheidern für Schwimm- und Sinkstoffe; Organisation des Entleerungsdienstes und der gefahrlosen Beseitigung der Rückstände.
- d) Bau von regionalen Kehrriechbeseitigungsanlagen.
- e) Schaffung der nötigen Einrichtungen bei ortsfesten Umschlagstellen für Luft-, Strassen-, Schienen- und Wasserfahrzeuge zur Uebernahme von Abfallprodukten.
- f) Naturverbundener Wasserbau durch Vermeidung von Begradigungen und betonierten Gerinnen bei Gewässerkorrekturen, Vermeidung von Grundwasserabsenkungen und mögliche Zurückhaltung in der Erstellung von Bacheindolungen.
- g) Belassung einer angemessenen Minimalwassermenge bei Wasserentzug für Wasserkraftnutzung, Wasserversorgung etc.
- h) Massnahmen zum Schutz der Gewässer gegen Verschmutzung und Verötung durch die Schifffahrt.
- i) Verwendung von abbaufähigen Detergentien bei der Herstellung von Waschmitteln.
- k) Erweiterung des Aufgabenkreises bestehender Feuerwehren zum Schutze aller Belange des Gewässerschutzes und der Lufthygiene.
- l) Ueberwachung der unter b) bis k) erwähnten Anlagen, Einrichtungen und Massnahmen anhand eines den Erfordernissen angepassten Planes.

Der Unterschied in der Wiedergesundungsmöglichkeit verschmutzter stehender und fliessender Gewässer

Allgemein

Bei Flüssen und Bächen tritt nach ausreichender Reinigung der zugeleiteten Abwässer schon nach kurzer Zeit eine befriedigende Wiedergesundung ein; besonders ist dies der Fall, wenn genügend Strömung vorhanden ist. Wohl entwickeln sich auch in Flüssen und Bächen, deren Wasser Düngstoffe in Form von Phosphaten und Nitraten in gewissen Mengen enthält, noch nach erfolgter Reinigung der zugeleiteten Abwässer, Algen und höhere Wasserpflanzen. Diese geben jedoch, abgesehen bei Stauhaltungen, nicht zu ernsthaften Störungen oder Belästigungen Anlass.

Ueber die spezifischen Schwierigkeiten bei Seen und die Möglichkeiten zu deren Behebung berichten Nümann (17), Wuhrmann (18) und Thomas (19). Von besonderer Aktualität sind die Feststellungen von Wuhrmann (20) und Ambühl (14) anlässlich des zweiten Fortbildungskurses der EAWAG vom April 1964.

Alle die Genannten sind sich darüber einig, dass die im Ablauf von mechanisch-biologischen Abwasserreinigungsanlagen noch vorhandenen mineralisierten Düngstoffe, wie Phosphate und Nitrate, zu einer starken Entwicklung von Algen und höheren Wasserpflanzen in den Seen führen, und dass nach dem Absterben derselben eine sekundäre Verschmutzung eintritt, die nicht weniger gefährlich ist als die primäre Verschmutzung. Beim Abbau der abgestorbenen organischen Substanzen entsteht ein hoher Sauerstoffbedarf, der das Selbstreinigungsvermögen beeinträchtigt.

Die Fachleute stimmen in der Auffassung überein, dass es für die Reinhaltung, resp. die Wiedergesundung von Seen notwendig ist, ausser der weitgehenden mechanisch-biologischen Reinigung des Abwassers, auch noch die Nährstoffzufuhr nach Möglichkeit zu unterbinden, d. h. auch noch die im Ablauf der Reinigungsanlagen vorhandenen mineralisierten Düngstoffe zu entfernen. Eine andere Möglichkeit zur Unterbindung der Nährstoffzufuhr besteht in der Erstellung von Ringleitungen, die alles dem See zugeleitete Abwasser aufzunehmen haben und nach erfolgter Reinigung dem Seeabfluss übergeben.

Wuhrmann (20) stellt in seinen Schlussfolgerungen fest, dass die Elimination von Stickstoff- und Phosphorverbindungen aus Abwässern städtischen Charakters auf Grund der bisherigen experimentellen Erfahrungen ein Problem zu sein scheint, das sich heute mit tragbaren finanziellen Mitteln und mit zuverlässigen Verfahren lösen lässt.

Aus allem geht hervor, dass die **Wiedergesundung eines eutrophen Sees**, angesichts der schon in seinen natürlichen Zuflüssen vorhandenen Düngstoffmengen, im Verhältnis zur Reinhaltung der Fliessgewässer, **ein sehr schwieriges und viel Zeit erforderndes Problem darstellt.**

Grundsätzliches zum Problem der Anforderungen an Kläranlagenabflüsse an Seen und Folgerungen für die Zukunft

Auszugsweise stellt die EAWAG in ihrem Gutachten (21) fest:

Nach erfolgtem Ausbau der Kanalnetze und biologischer Reinigung des Abwassers in Kläranlagen gelangen noch folgende Fremdstoffe mit Abwässern in die Vorfluter:

- Aus den Entwässerungssystemen: die Ueberläufe der Regenauslässe bei Mischsystemen. Sie enthalten sowohl organische Inhaltsstoffe des Abwassers als auch anorganische Düngesalze;
- Die sog. Restverunreinigung in den Kläranlagenabflüssen. Es handelt sich um Verbindungen, die in mechanisch-biologischen Anlagen weder ausgefällt noch von Mikroorganismen abgebaut werden können;
- Die in der biologischen Stufe von Kläranlagen nicht zurückgehaltenen Düngesalze, vorwiegend in Form von anorganischen Stickstoff- und Phosphorverbindungen.

Auf Grund früherer Untersuchungen durch Hörler (22) über die Regenintensitäten und die daraus hervorgehenden Mengenberechnungen bei Regenwasserentlastungen ergibt sich bei Mischsystemen folgende Abschätzung für die prozentuale Verteilung der jährlichen Abflussmengen organischer Verbindungen, gemessen als BSB₅, in die Vorfluter:

Abfluss im Kanalisationsnetz	100 %
Abfluss aus Entlastungsbauwerken im Kanalnetz, resp. innerhalb der Kläranlage*	ca. 11 %
Abfluss aus der biologischen Stufe bei 90 %igem Reinigungseffekt	ca. 9 %
Total des BSB ₅ des Kanalisationswassers in die Vorflut	rund 20 %

Es ist dabei vorausgesetzt, dass in der biologischen Stufe eine Abwassermenge entsprechend dem doppelten Trockenwetterabfluss behandelt wird.

Rechnet man diese Abflussverhältnisse um in den organischen Kohlenstoff, der pro Einwohner im Durchschnitt in das Abwasser abgegeben wird, so kommt man zu folgenden Jahresabflussmengen-Schätzungen:

Organischer Kohlenstoff in kommunalem Abwasser	ca. 50 g/ET**)
Abfluss im Entwässerungsnetz 100 %	ca. 18 250 g/EJ***)
Entlastungen vor und in der Kläranlage ca. 11 %	2000 g/EJ
Somit behandelt in biologischer Stufe ca. 89 %	16 250 g/EJ
Davon abgebaut bei Vollreinigung ca. 88 %	14 300 g/EJ
Abfluss in die Vorfluter	1950 g/EJ
Totalabfluss in die Vorflut	ca. 4000 g/EJ

Eine Bezifferung der Restverunreinigung, welche man von seiten der Industrie zu erwarten hat, ist äusserst schwierig. Wesentlich ist im Rahmen dieser Betrachtung, dass die absolute Menge von Verunreinigungsstoffen, welche trotz der Vorkehrungen vollständiger biologischer Reinigungsmassnahmen noch in die Vorflut gelangen, einen beträchtlichen Umfang annimmt. Da für eine stehende Vorflut nur diese absoluten Mengen von Fremdstoffen für deren Zustand massgebend sind und prozentuale Angaben über die Schmutzstoffverminderung durch Kläreinrichtungen usw. unwesentlich sind, kommt diesen Ziffern grosse Bedeutung im Hinblick auf die zukünftige Entwicklung zu.

Von Seiten der EAWAG wird sodann noch besonders darauf hin verwiesen, dass die Entlastung der Vorfluter durch den Bau von Kläranlagen nicht zu einer Erhöhung der Selbstreinigungsleistung führt, sondern dass im Gegenteil damit zu rechnen ist, dass die biologische Verbesserung, die mit der Abwassersanierung verbunden ist, eine Verminderung der Abbaugeschwindigkeit für die in das

*) Studien über die Verminderung des Schmutzstoffabflusses aus Entlastungsbauwerken sind durch die EAWAG in Aussicht genommen.

**) ET = Einwohner/Tag ***) EJ = Einwohner/Jahr

(18) P. D. Dr. K. Wuhrmann: Die dritte Reinigungsstufe: Wege und bisherige Erfolge in der Eliminierung eutrophierender Stoffe (Schweiz. Zeitschrift für Hydrologie, Fasc. 1, 1957).

(19) P. D. Dr. E. A. Thomas: Die Eutrophierung von Seen und Flüssen, deren Ursprung und Abwehr (Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich, Nr. 4, 1962).

(20) P. D. Dr. K. Wuhrmann: Zielsetzung für die Elimination von Nährstoffen aus Abwässern (Referat am Fortbildungskurs EAWAG 1964).

(21) Gutachten der EAWAG zum Problem der Auswirkungen der Hochrheinschiffahrt auf die Massnahmen des Gewässerschutzes im Gebiet des Bodensees, vom 16. Juni 1964.

(22) Prof. A. Hörler und H. R. Rhein: Die Intensitäten der Starkregen in der Schweiz (Sonderdruck Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie Vol. XXIV Fasc. 2, Birkhäuser Verlag Basel 1962)

Gewässer eingetragenen Restverunreinigungen mit sich bringt. Es ist deshalb nach Auffassung der EAWAG verfehlt, allzugrosse Erwartungen in die Selbstreinigung der

Vorfluter als Mechanismus für die Elimination von Verbindungen zu setzen, die nicht in Kläranlagen herausgenommen worden sind.

7.5 DER HEUTIGE STAND DER GEWÄSSERSCHUTZMASSNAHMEN IM ENGEREN EINZUGSGEBIET VON HOCHRHEIN, AARE, BODENSEE UND JURARANDSEEN

Mit oder ohne Weiterführung der Binnenschifffahrt stellt der Gewässerschutz eine der grossen Aufgaben unserer Generation und in wohl noch vermehrtem Mass auch unserer Nachfahren dar. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Untersuchung erschien es als wünschenswert, sich Rechenschaft zu geben über den heute erreichten Stand der Gewässerschutzmassnahmen in dem von einer allfälligen Schifffahrt beeinflussten Gebiet.

Im Einvernehmen mit den Vertretern der Gewässerschutzämter der in Betracht kommenden Kantone, die in verdankenswerter Weise die nötigen Unterlagen zur Verfügung stellten, wurde vereinbart, sich auf die Darstellung nachstehender Objekte zu beschränken:

a) Zentrale Abwasserreinigungsanlagen:

- Anlagen, die in Betrieb oder in Ausführung begriffen sind
- Anlagen, deren Kredite für die Ausarbeitung der allgemeinen Bauprojekte bewilligt sind und mit deren Inbetriebnahme bis zum Jahr 1970 gerechnet werden kann

- b) Bestehende industrielle Reinigungsanlagen mit einer Ausbaugrösse von mindestens 500 Einwohnergleichwerten
- c) Kehrrechtverwertungsanlagen, die in Betrieb stehen oder demnächst zur Ausführung gelangen.

Die Aufzeichnung erfolgte im Masstab 1 : 300 000 und ist diesem Bericht als Plan SWV Nr. 1 (Fig. 51) beigegeben. Die Karte gibt einen guten Ueberblick über die bestehenden und bis etwa zum Jahr 1970 zu erwartenden Gewässerschutzmassnahmen. Darauf hinzuweisen ist, dass aus Platzgründen nicht alle Anlagen an ihrem richtigen Standort haben eingetragen werden können, und dass auch einige wenige Anlagen weggelassen werden mussten.

In Ergänzung des Uebersichtsplanes erschien sodann eine kantonsweise Zusammenstellung der Zahl und der Ausbaugrössen der einzelnen Anlage-Kategorien erwünscht. Die Angaben der Kantone sind in der Tabelle 7/1 zusammengefasst.

Die Zusammenstellung zeigt, dass im schweizerischen Rhein- und Bodenseegebiet bereits eine ansehnliche Zahl

ÜBERSICHT DER IN DEN SCHWEIZERISCHEN KANTONEN IM EINZUGSGEBIET VON RHEIN, AARE UND BODENSEE VORHANDENEN UND BIS ZUM JAHR 1970 IN BETRIEB KOMMENDEN ABWASSERREINIGUNGSANLAGEN

Tabelle 7/1

Kanton	Zahl der Anlagen						Ausbaugrösse total in l/sec. Trockenwetterabfluss					
	Mechanische Anlagen			Mechanisch-biologische Anlagen			Mechanische Anlagen			Mechanisch-biologische Anlagen		
	in Betr.	im Bau	in Proj.	in Betr.	im Bau	in Proj.	in Betr.	im Bau	in Proj.	in Betr.	im Bau	in Proj.
Bodensee- und Rheingebiet												
Aargau	24	2	23	4	6	31	233	6	246	209	1262	4940
Appenzell AR	—	—	—	—	1	6	—	—	—	—	13	400
Baselland	—	—	—	3	2	7	—	—	—	710	330	2640
St. Gallen	3	—	—	7	3	36	25	—	—	680	98	4000
Schaffhausen	1	—	—	—	1	4	20	—	—	—	800	1300
Thurgau	1	—	—	1	2	13	60	—	—	5	370	2500
Zürich	16	—	—	34	8	26	2270	—	—	1990	7910	3740
Total Bodensee- und Rheingebiet	45	2	23	49	23	123	2608	6	246	3594	10783	19520
Aaregebiet*)												
Bern	1	—	—	7	4	45	20	—	—	327	1925	5000
Freiburg	—	—	—	2	1	3	—	—	—	4	435	610
Luzern	1	—	—	1	—	2	100	—	—	3	—	2970
Neuenburg	—	—	—	—	1	4	—	—	—	—	575	400
Solothurn	1	—	—	1	—	9	10	—	—	10	—	4000
Waadt	2	1	1	3	2	18	8	6	30	350	2700	2070
Zug	3	—	2	4	1	5	30	—	45	258	4	820
Total Aaregebiet	8	1	3	18	9	86	168	6	75	952	5639	15870
Gesamttotal	53	3	26	67	32	209	2776	12	321	4546	16422	35390

*) Aargau ganz beim Abschnitt Bodensee- und Rheingebiet berücksichtigt (siehe oben)

Anlagen vorhanden ist, und dass bis zum Jahr 1970 noch über 100 weitere biologische Anlagen mit einer Ausbaugrösse von zusammen rund 19 500 l/sec. in Betrieb kommen werden. Mit den bestehenden und im Bau befindlichen Anlagen zusammen wird dann eine Ausbaugrösse der biologischen Anlagen für einen Trockenwetterabfluss (TWA) von zusammen rund 33 900 l/sec. vorhanden sein.

Im Rhein-Bodenseegebiet wird bis im Jahr 1970 der Grossteil der Einwohnerschaft an zentrale Kläranlagen angeschlossen sein. Zu hoffen ist, dass auch in dem nach der Aare entwässerten Gebiet, in welchem in einzelnen Kantonen der Bau von Kläranlagen erst im Anlaufen begriffen ist, in absehbarer Zeit ein wirkungsvoller Beitrag zum Gewässerschutz geleistet wird.

7.6 DER ANTEIL DER HEUTE BESTEHENDEN SCHIFFFAHRT AN DER VERSCHMUTZUNG DES RHEINS UNTERHALB BIRSFELDEN UND MASSNAHMEN ZU DEREN BEHEBUNG

Verschmutzung durch Ladegüter, Einwerfen oder Ablassen von festen und flüssigen Abgängen in die Gewässer

Allgemeines und bestehende Vorschriften

Nach der auf den 1. Januar 1955 in Kraft getretenen Rheinschiffahrt-Polizeiverordnung (23) ist es gemäss Ziffer 2 von § 87 verboten, Rückstände von Oel und flüssigen Brennstoffen in den Strom zu giessen oder sonst einzubringen.

Leider hat es immer noch Schiffer gegeben, die der Versuchung nicht haben widerstehen können, ihre Bilgenwasser einfach über Bord zu pumpen. Um diesem Misstand abzuhelfen, ist gemäss Dannhausen (24) ab 1. April 1962, mit Einverständnis aller Rheinuferstaaten, in Ergänzung zu den Bestimmungen der Rheinschiffahrt-Polizeiverordnung bestimmt worden, dass alle Schiffer Nachweis über die Abgabe ihrer verölten Abwässer zu führen und an Bord aufzubewahren haben. Für die Ermöglichung der Kontrolle ist ein von den Schiffseignern auszufüllendes Tagebuch (25) abgegeben worden. Nachstehend wird auf die einzelnen Verschmutzungsmöglichkeiten und die Massnahmen zur Verhütung hingewiesen.

Verschmutzung durch Ladegüter

- a) Eine Wasserverschmutzung durch Ladegüter fahren der Schiffe ist, abgesehen von Havarien, praktisch ausgeschlossen.
- b) Hingegen besteht eine Verschmutzungsgefahr beim Be- und Entladen ruhender Schiffe in Häfen und Anlegestellen. Ueber die zu treffenden Massnahmen wird später berichtet.

Verschmutzung durch Abwässer von Schiffspersonal und Passagieren

Der Anteil häuslichen Abwassers von Schiffspersonal und Passagieren ist gegenüber den gewaltigen Abwassermengen, die dem Rhein zugeleitet werden, äusserst gering.

Der Rhein hat nach Angaben von Völker (26) das Abwasser von 22 Mio Menschen aufzunehmen, wovon auf Konto Rheinschiffahrt etwa 45 000 Menschen entfallen, was einem Anteil von rund 2 Promille entspricht. Schneider (27) stellt fest, dass selbst wenn es gelingen würde, die allgemeine Verschmutzung des Rheins auf $\frac{1}{10}$ ihres gegenwärtigen Masses herabzudrücken, der von der Schiffsbevölkerung ausgehende Teil immer noch unter 1 Prozent liegen würde. **Diese Vergleichszahl zeigt augenfällig, dass die Sauberkeit des Rheins keineswegs davon abhängig ist, ob auf ihm Schiffahrt betrieben wird oder nicht.**

Ordnungshalber ist noch auf gewisse Unterschiede bei einigen Kantonen in der Zahl der in der Karte enthaltenen Anlagen und derjenigen in der Tabelle hinzuweisen. Dies rührt davon her, dass nachträglich gewisse Bedenken aufgetaucht sind, ob es möglich sei, die grosse Zahl der gemeldeten in Projektierung begriffenen Anlagen bis 1970 in Betrieb nehmen zu können. Andererseits sind in der Tabelle einige wenige Anlagen enthalten, die nicht in dem von einer eventuellen Schifffahrt beeinflussten Einzugsgebiet gelegen sind. Zu bemerken ist noch, dass die im Plan SWV Nr. 1 eingetragenen süddeutschen Anlagen der Denkschrift des Landes Baden-Württemberg (16) entnommen sind und dass ihre Signaturen von einheitlicher Grösse sind und keinen Aufschluss über die Grössenordnung der Anlagen geben.

Trotz diesem relativ kleinen Verschmutzungsanteil müssen jedoch von der Schifffahrt Massnahmen verlangt werden, die eine Gewässerverschmutzung durch feste und flüssige Abgänge weitgehend ausschliessen.

Solche Massnahmen sind:

- a) Einbau von Abwasser-Sammeltanks (für häusliche Abwässer von Schiffspersonal und Passagieren) bei neuen Fahrgastschiffen und Aufstellen von Abfallbehältern bei allen Schiffen.
- b) Verbot der Entleerung von Abwassersammeltanks und Abfallbehältern von Schiffen in Flüsse und Seen.
- c) Verpflichtung zur Entleerung
 - der Abwassertanks an den Anlegestellen durch Abpumpen in öffentliche Kanalisationen mit Reinigungsanlagen
 - der Abfallbehälter durch Uebergabe an das Abfuhrwesen der Gemeinden.
- d) Verpflichtung der Gemeinden zur Uebernahme der Abfälle.
- e) Ueberwachungs- und Kontrollmassnahmen.

Verschmutzung durch Oelabgänge

- a) Verschmutzung des Rheins durch Oel allgemein

Nach Angaben von Völker (26) fliessen täglich etwa 150 t Oele und Fette in den Rhein, wovon der Anteil der Schifffahrt zu etwa 11 t Oel beziffert wird. Dieser Anteil der Schifffahrt von rund 7%, der dank der erst in den letzten Jahren vorgenommenen Verbesserungen und Schutzmassnahmen schon heute erheblich kleiner sein dürfte, macht sich jedoch — weil auf der Oberfläche schwimmend — verhältnismässig in viel grösserem Ausmass störend bemerkbar. Es ist deshalb notwendig, dass den bestehenden Vorschriften durch Abgabe des Altöls Rechnung getragen wird.

- b) Verschmutzung durch Ueberbordpumpen verölter Bilgenwasser

(23) Rheinschiffahrt-Polizeiverordnung vom 1. Januar 1955.

(24) R. B. Dannhausen, Wasser- und Schifffahrtsdirektion Duisburg: Reinhaltung des Rheins im Bereich der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Duisburg.

(25) Tagebuch über den Nachweis der Abgabe von Rückständen von Oel und flüssigen Brennstoffen und ölhaltiger Abwässer.

(26) Prof. Dr. Völker, Techn. Hochschule, Wien: Hochrheinschiffahrt und Reinhaltung des Wassers (Verbandschrift Nr. 60, Nordostschweiz. Verband für Schifffahrt Rhein-Bodensee, St. Gallen, 1962).

(27) Dr. Ing. Dr. h. c. G. Schneider, Freiburg i. Br.: Gewässerschutz, Binnenschiffahrt, Wasserkraftnutzung (WEW, Nr. 11, 1962).

b) Was ist Bilgenwasser?

Der grösste Anteil der Oelverschmutzung durch die Schifffahrt besteht im Ueberbordpumpen verölter Bilgenwasser. Die Bilge ist der tiefste Teil des Schiffes, in dem sich alles Wasser, vermischt mit Oel, ansammelt.

Als Wasser kommt in Betracht:

- Schwitzwasser
- Leckwasser
- Ballastwasser bei Leerfahrten von Selbstfahrern, um ein tieferes Eintauchen der Schraube zu erreichen.

Als Oel kommt in Betracht:

- Treibstoff und Oel aus der Schmierung der Motoren
- solches aus undichten Leitungen
- Oelrückstände bei Tankern
- verschüttetes Oel durch Unachtsamkeit der Bedienung
- Altöl der Motoren beim Oelwechsel, das bequemlichkeitshalber in die Bilge abgelassen wird, statt an Land abgeliefert zu werden.

b2) Für die unschädliche Beseitigung der verölten Bilgenwässer kommen folgende Möglichkeiten in Betracht:

- feste Entölungsanlagen in Anlegestellen und Häfen, die in der Lage sind Oelrückstände und veröltes Wasser aufzunehmen und zu verarbeiten
- Entölerboote, in Ergänzung von festen Anlagen auf dem Land
- Entölung mittelst schiffseigener Entöleranlagen, wobei zu fordern ist, dass diese heute nach Häringer (28) noch nicht voll befriedigenden Anlagen in ihrer Wirkung so verbessert werden, dass im Ablauf höchstens 20 mg Oel pro Liter vorhanden sind.

Durch Führung von Quittungsbüchern kann die regelmässige Entölung sämtlicher Schiffe und die unschädliche Beseitigung des ausgeschiedenen Altöls sichergestellt und unter Kontrolle gehalten werden.

b3) Abhilfemassnahmen

- Schaffung der erforderlichen Zahl von Anlagen für die Uebernahme von veröltem Bilgenwasser und Altöl in Form von festen Anlagen auf dem Land sowie mit Funk ausgerüsteten Bilgenentölerbooten mit verbessertem Wirkungsgrad
- Ausbau der Bilge als Sammelbehälter mit der Unmöglichkeit, veröltes Bilgenwasser mit Lenzpumpen über Bord zu bringen
- Vorschrift, die Motoren so einzurichten, dass sie entleert werden können, ohne dass Oel in den untersten Schiffsraum hinunterläuft
- Verbot von unter der Wasseroberfläche ausmündenden Lenzleitungen bei allen Schiffen
- Verbot des Ablassens von Oel aus der Oelwanne in die Bilge sowie des Abschwemmens von Lecköl
- Verbot des Anstreichens der Aussenhaut von Schiffen mit Altöl, wie dies beispielsweise auf dem Rhein gemäss Vorschriften der Rheinzentralkommission bereits gehandhabt wird
- Auf jedem Schiff müssen feste oder tragbare Behälter für die Aufnahme von Altöl mit den notwendigen Vorrichtungen zur Uebergabe an die

Sammelstellen vorhanden sein, sowie Behälter mit Aufsaugmaterial für verschüttetes Oel

- Verbot der Verwendung von Kreiselpumpen für die Förderung von Oelwassergemischen, um zu verhindern, dass eine kaum auflösbare Emulgierung der Gemische entsteht
- Schaffung der nötigen Kontrollstellen für die Ueberwachung der Schiffe hinsichtlich der für den Gewässerschutz erforderlichen Einrichtungen und Einhaltung der Vorschriften.

c) Verschmutzung durch die Tankschifffahrt

Eine Oelverschmutzung des Stromes und insbesondere der Häfen durch die Tankschiffe ergibt sich:

- bei der Reinigung der Schiffe
- bei der Abgabe des Ballastwassers nach Leerfahrten
- beim Umschlag der Ladung

c1) Verschmutzung bei Reinigung

Die Ladungen der Tankschiffe werden unterschieden nach:

- | | |
|-------------|--|
| Weissware | wie Benzin, Benzol, Kerosin, Dieselöl, leichtes Heizöl |
| Schwarzware | wie Erdöl, schweres Heizöl, Schmieröl, Teerderivate. |

Tankwäschen der Weisswarenfracht Tanker, die als letzte Fracht Dieselöl oder leichtes Heizöl hatten, werden heute meistens vor einem Ladungswechsel auf Benzin oder ähnliche Produkte gespült. Diese Arbeiten werden gewöhnlich während der Fahrt durch das Schiffpersonal ausgeführt. Es ist zu verlangen, dass das verölte Tankwaschwasser an die in den Häfen oder Raffinerien zu erstellenden Waschwasser-Aufnahmeanlagen abgegeben wird, wie dies schon heute auf dem Oberrhein erfolgt.

Bei den Waschwasser-Aufnahmeanlagen handelt es sich um grosse Aufnahme- und Absetztanks, in denen das Oelwassergemisch während ein bis zwei Tagen stehen bleibt, worauf sich das Oel an der Oberfläche abscheidet und der vorgeschriebene Reinheitsgrad von maximum 20 mg/l erreicht wird.

Tankwäschen der Schwarzwarenfracht

Die Verschmutzungsgefahr ist erheblich geringer als bei Schiffen der Weisswarenfracht, da es mit bord-eigenen Mitteln praktisch unmöglich ist, die Laderäume eines Schiffes, welches Schwarzware gefahren hat, zu säubern. Die Reinigung erfordert nach Häringer (28) eine umständliche Behandlung nach dem Wheeler-Verfahren mit heissem Wasser und mit Scheuermitteln, oder nach dem Groom-Verfahren mit Chemikalien und muss in besonderen Stationen oder auf einer Werft geschehen. Derartige Anlagen befinden sich am Rhein in den Duisburg-Ruhrorter Häfen und im Hafen Rotterdam, was gemäss Auffassung von Häringer für den zur Zeit bestehenden Bedarf ausreicht.

Bei Einführung der Schifffahrt auf Aare und Hochrhein wird zu prüfen sein, ob Waschwasser-Aufnahmeanlagen für Weisswarenfracht und Reinigungsanlagen für Schwarzwarenfracht auch in der Schweiz zu erstellen sind.

(28) Baurat G. Häringer, Wasser- und Schifffahrtsdirektion Duisburg: Massnahmen gegen die Oelverschmutzung des Bodensees durch die Schifffahrt (Verbandschrift Nr. 57 des Nordostschweiz. Verbandes für Schifffahrt Rhein-Bodensee, St. Gallen, 1960).

c₂) Verschmutzung durch Abgabe von Ballastwasser nach Leerfahrten

Die Aufnahme von Ballastwasser ist notwendig, um tiefliegende Brücken passieren zu können, aber auch um auf dem freien Strom die Manövrierfähigkeit der Schiffe zu erhalten. Dieses Wasser, verölt durch die im Schiff noch verbleibenden Ladungsreste, ist gleich zu behandeln wie Tankwaschwasser.

c₃) Verschmutzung beim Umschlag der Ladung

Beim Umschlag der Ladung zwischen Tankschiffen und Landanlagen gibt es vielerlei Möglichkeiten, dass flüssige Brennstoffe ins Wasser gelangen: undichte Gummischläuche und Verbindungsstücke, Unachtsamkeit in der Bedienung der Schieber, Restöl im Schlauch und Reißen des Schlauches durch unvorhergesehene Schiffsbewegungen.

Nach Auffassung der Direktion der Duisburg-Ruhrorter Häfen AG, und von Häringer (28) würde die Verschmutzungsgefahr bei Löschen wesentlich verringert, wenn das Löschen mit landseitigen Saugpumpen verlangt würde.

c₄) Abhilfemassnahmen

- Striktes Verbot des Ablassens jeglichen Wasch- und Ballastwassers von Tankern in die Gewässer
- Anweisung zur Ablieferung sämtlichen Waschwassers und sämtlichen Ballastwassers in auf dem Lande befindliche Waschwasser-Aufnahmeanlagen für Weisswarenfracht und Reinigungsanlagen für Schwarzwarenfracht
- Vermeidung unnötigen Waschens der Behälter von Tankschiffen
- Erstellung der erforderlichen Waschwasser-Aufnahme- und Reinigungsanlagen
- Einbezug des Wasch- und Ballastwassers in das Tagebuch über den Nachweis der Abgabe von ölhaltigen Abwässern.

Schutzmassnahmen in Hafenanlagen und Umschlagstellen

Bauliche Massnahmen

- Schaffung von permanenten Einrichtungen für die Aufnahme des aus den Abwassertanks der Schiffe wegzupumpenden Abwassers in das an eine zentrale Reinigungsanlage angeschlossene öffentliche Kanalnetz.
- Bereitstellung der nötigen Abfallbehälter zur Aufnahme des Inhaltes der Schiffabfallbehälter und periodische Uebernahme der Abfälle durch das Abfuhrwesen der Gemeinde.

7.7 DIE VERÖLUNG DER OBERFLÄCHENGEWÄSSER DURCH DIE KLEINSCHIFFFAHRT UND MASSNAHMEN ZU DEREN BEHEBUNG

Grundlagen

Auf Anregung des Verbandes zum Schutz der Gewässer in der Nordwestschweiz hat die Schweizerische Vereinigung für Gewässerschutz und Lufthygiene (VGL) eine Kommission geschaffen, mit der Aufgabe, das Problem der Entfernung von Oelrückständen bei der schweizerischen Binnenschiffahrt zu studieren. Diese Untersuchung beschränkte sich vorerst auf die eidgenössisch konzessionierte Schiffahrt. Bei der Durchführung zeigte sich, dass nicht nur die konzessionierte Grossschiffahrt zur Beförderung von Reisenden mit Fahrgastschiffen, sondern auch

- Ortsfeste oder schwimmende Anlagen für die Uebernahme von Altöl, veröltem Biogenwasser, veröltem Ballastwasser und Tankwaschwasser der Weisswarenfracht.

Erforderlicher Reinheitsgrad des entölten Gemisches: 20 mg/l.

Administrative und betriebliche Massnahmen

- Erlass von Hafenordnungen
- Schaffung von Alarmstellen, Feuer- und Wasserschutzwehren
- Schaffung von Kontroll- und Ueberwachungsstellen für Schiffe und Ufer.

Verschmutzung infolge von Havarien

Nach Völker (26) hat die Unfallstatistik der deutschen Binnenschiffe in letzter Zeit fallende Tendenz gezeigt, ausser auf dem überfüllten Neckar. Durch Einführung von Flussradar und Fernsprechanlagen werde die Unfallgefahr verkleinert. Auf Hochrhein und Bodensee werde die Unfallgefahr wegen der viel kleineren Belegung mit Schiffen sehr gering sein. Völker schlägt die Schaffung von Kontrollstellen vor, deren Vorschriften schon bei Beginn des Hochrhein-Ausbaues international festzulegen seien. Diese Stellen werden sich für die Sicherheit der Schifffahrt auf Hochrhein und Bodensee günstig auswirken. Auf Seen können Zusammenstösse mit Sicherheit vermieden werden, wenn getrennte Fahrrouten für Hin- und Rückfahrt festgelegt werden, wobei Schiffe ohne Radar nur auf Sicht fahren dürfen.

Zusammenfassung und Folgerungen

- a) Der Anteil der Schifffahrt an der heutigen Verschmutzung des Rheins durch Abwässer und Abfälle von Schiffpersonal und Passagieren ist verschwindend klein; er kann bei Anwendung der vorgesehenen Massnahmen noch erheblich reduziert werden, so dass er gesamthaft betrachtet auch nach Durchführung der erforderlichen Gewässerschutzmassnahmen für den Zustand des Rheins praktisch nicht in Betracht fällt.
- b) Es ist technisch und praktisch möglich, den heutigen Anteil der Schifffahrt an der Verölung des Rheins noch ganz erheblich zu verkleinern. Voraussetzung ist die Durchführung der erforderlichen baulichen und die strikte Einhaltung der betrieblichen Massnahmen.
- c) Die Gefahr von Havarien kann bei strikter Befolgung geeigneter Betriebs- und Sicherheitsvorschriften weitgehend vermindert werden.

die Kleinschiffahrt mittels Viertakt- und Zweitakt-Benzinmotoren zur Verölung beiträgt. Um das Ausmass dieser letzteren Kategorie festzustellen, wurde der Sekretär der VGL, Dr. Vogel, mit diesbezüglichen Erhebungen beauftragt. Sein umfassender Bericht über die Ergebnisse der Untersuchung liegt vor (29).

(29) Dr. H. E. Vogel, Geschäftsführer VGL, Zürich: Die Verölung der Oberflächengewässer durch die Kleinschiffahrt (Schweiz. Zeitschrift für Hydrologie, Fasc. 1, 1963).

Die Erhebungen erstreckten sich auf alle grösseren Schweizerseen, inkl. das schweizerische Ufer des Bodensees sowie auf einige kleinere Seen.

Neben andern Erhebungen wurde versucht, die Verkehrsfrequenz der verschiedenartigen Boote, die Art der Versorgung der Boote mit Treibstoff und Schmierstoff, die Beseitigung der Altölabfälle zu ermitteln.

Die Anzahl der Boote auf den uns interessierenden Seen, wobei der Zürichsee als Vergleich herangezogen werden soll, geht aus Tabelle 7/2 hervor.

ÜBERSICHT ÜBER DEN SCHIFF-BESTAND 1962 Tabelle 7/2

	Bodensee (schweiz. Anteil)	Bielersee	Neuenburgersee	Zürichsee (total)
Motorlastschiffe (Diesel)	7	4	14	43
Personentransportschiffe	22	6	8	18
Viertaktmotorboote	274	189	208	656
Zweitaktmotorboote	1305	1459	1526	2902
Total	1608	1658	1756	3619

Ausser von der Anzahl der Boote ist die Verölung abhängig von der Fahrzeit und der Menge der ins Wasser gelangenden Rückstände pro Zeiteinheit. Als effektive Fahrzeit wurden pro Sommerhalbjahr 100 Stunden pro Boot in Rechnung gesetzt. Bei Zweitaktmotorbooten wurde festgestellt, dass pro Betriebsstunde 0,016 l gekrackte Mineralölrückstände ins Wasser gelangen. Bei Viertaktmotoren könnte eine Ölverschmutzung praktisch vermieden werden. Dr. Vogel glaubt jedoch, dass in Wirklichkeit pro Boot und Saison etwa 2 l Öl in den See gelangen.

Auf Grund dieser Feststellungen und Annahmen errechnet Dr. Vogel nachgenannte, sich aus der Kleinschiffahrt im Jahr 1962 ergebende Verölung (Tabelle 7/3)

Tabelle 7/3 zeigt, dass sich somit wesentliche Unterschiede zwischen den einzelnen Seen ergeben. Besonders augenfällig ist der Unterschied im Ölanfall pro km² Seefläche, der im Seebecken der Stadt Zürich 41mal grösser ist als beim Bodensee.

Auf Grund der Schlussfolgerungen von Dr. Vogel erscheinen nachstehende Massnahmen zum Schutz der Gewässer gegen Verschmutzung durch die bestehende Personenschiffahrt und die Kleinschiffahrt als angezeigt:

Massnahmen am Ufer, in Häfen und Anlegestellen

- a) Schaffung von permanenten Einrichtungen für die Aufnahme des aus den Abwassertanks der Schiffe wegzu-

pumpenden Abwassers in das an eine zentrale Reinigungsanlage angeschlossene öffentliche Kanalnetz.

- b) Bereitstellung der nötigen Abfallbehälter zur Aufnahme des Inhalts der Schiffsabfallbehälter und periodische Uebernahme der Abfälle durch das Abfuhrwesen der Gemeinde.

- c) Anlagen für die Uebernahme von Altöl und ölhaltiger Bilgenwasser.

Massnahmen bei Schiffen für konzessionierten Personentransport, die mit Abortanlagen ausgerüstet sind

- a) Bei neu zu erstellenden Schiffen Einbau von Abwasser-Sammeltanks und Pumpanlagen für die Entleerung der Tanks in die öffentlichen Kanalisationen.

- b) Wünschbarkeit des nachträglichen Einbaus von Abwassersammeltanks auf bestehenden Schiffen.

- c) Behälter für Kehricht und Abfälle aller Art auf bestehenden und neu zu erstellenden Schiffen.

- d) Behälter für die Aufnahme von Altöl.

Massnahmen bei Kleinschiffen mit Zweitaktmotoren

Verbesserung im Bau der Motoren

durch folgende Massnahmen:

- a) Abfangen der Krackölvertropfung durch eingebaute Schutzvorrichtungen;

- b) niedrigstgehaltene Schmieröl-Zumischquoten zum Betriebsstoff;

- c) verbesserte Verbrennung der Schmierstoffe

Massnahmen betrieblicher Art

- a) Verpflichtung zur Entleerung

— der Abwassersammeltanks an den Anlagestellen durch Abpumpen in öffentliche Kanalisationen;

— der Abfallbehälter durch Uebergabe an das Abfuhrwesen der Gemeinden.

- b) Verbot des Ueberbordpumpens verölter Bilgenwasser.

Massnahmen bei Schiffen mit Dieselmotoren

- a) Tankfüllungen dürfen nur mit Einrichtungen vorgenommen werden, die Gewähr für die Verhinderung jeglicher Ölverluste in das Gewässer bieten.

- b) Für jedes Schiff ist ein amtliches Bordbuch anzuschaffen, in das datiert und unterschriftlich bezeugt alle Eingänge an Schmieröl sowie alle Abgaben von Leck- und Altöl an anerkannte Sammelstellen einzutragen sind.

VERÖLUNG DURCH DIE KLEINSCHIFFFAHRT

Tabelle 7/3 (nach Dr. Vogel, VGL)

	Bodensee	Bielersee	Neuenburgersee	Zürichsee ganz	Zürichsee innerhalb Stadtgebiet
Anfall von Altöl aus Zweitaktmotoren während einer Saison in Liter	2088	2334	2442	4643	1912
Anfall von Altöl aus Viertaktmotoren während einer Saison in Liter	550	378	416	1312	610
Total Anfall von Altöl in Liter	2638	2712	2858	5955	2522
Seefläche in km ² (beim Bodensee nur Schweiz. Hoheitsgebiet)	172	39,4	216	88,5	4
Anfall von Altöl pro Saison in Liter pro km ²	15,3	69	13,3	67,4	630

Massnahmen bei Schiffen aller Art mit Viertaktmotoren

- a) Das ölhaltige Bilgenwasser darf nur über einen ortsfesten Oelabscheider, der in oder nächst dem Bootshaus zu montieren ist, evakuiert werden.
- b) Für jedes Schiff ist ein amtliches Bordbuch anzuschaffen, in dem datiert und unterschriftlich bezeugt alle Eingänge an Schmieröl und alle Abgaben von Leck- und Altöl an anerkannte Sammelstellen einzutragen sind.

Zusätzliche Massnahmen

Als solche werden empfohlen:

- a) Bei Stillstand des Bootes ist der Motor abzustellen.
- b) Die Weg- und Zufahrt der Boote hat senkrecht zum Ufer zu erfolgen.

7.8 DIE BEFÜRCHTUNGEN EINER ZUSÄTZLICHEN VERSCHMUTZUNG VON HOCHRHEIN, AARE, BODENSEE UND JURARANDSEEN DURCH ERWEITERUNG DER BINNENSCHIFFFAHRT

Die Art der Befürchtungen

Weite Kreise der Bevölkerung befürchten durch die Schiffbarmachung der heute noch nicht schiffbaren Strecken von Hochrhein und Aare eine zusätzliche und nicht zu verantwortende Verschmutzung dieser Gewässer und der mit ihnen zusammenhängenden Seen. Es wird die Forderung gestellt, dass zu Gunsten der lebenswichtigen Erhaltung des Bodensees und der Jurarandseen als Trinkwasserspender auf die Schiffbarmachung zu verzichten sei.

Als hauptsächliche Gründe und Möglichkeiten der Gewässerverschmutzung durch die Schifffahrt und die sich daraus ergebende Erschwerung oder gar Verunmöglichung in der Nutzung werden angeführt:

- a) Nachteilige Auswirkungen der Stauhaltungen und der sogenannten «Kanalisation»,
- b) Verschmutzung und Verölung der Gewässer,
- c) zusätzliche Abwasserbelastung der Gewässer infolge vermehrter Abwasserproduktion durch Zunahme der Bevölkerung und Industrie, hervorgerufen durch die Erweiterung der Binnenschifffahrt,
- d) erhöhte Gefahr durch Havarien.

Eine objektive Abklärung aller dieser Bedenken und Befürchtungen ist notwendig. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, dass, wenn die Schifffahrt die Gesunderhaltung der Gewässer verunmöglichen würde, sie im Interesse des gesamten Volkswohls abzulehnen wäre.

Die Auswirkungen der Stauhaltungen

Entgegen der offensichtlich weit verbreiteten Meinung muss für die durchgehende Schiffbarmachung nach heutigen Projekten in beiden Flüssen nur je eine zusätzliche Stauhaltung geschaffen werden. Bei beiden Flüssen war und bleibt die Kraftnutzung das Primäre. Wie aus dem nachfolgenden Abschnitt 8 ersichtlich, wird für die Schifffahrt auch keine sogenannte «Kanalisation» und Begradigung erforderlich. **Eine allfällige Schifffahrt benützt somit lediglich die für die Kraftnutzung fast durchgehend geschaffenen Stauhaltungen.** Hierfür genügt der Einbau von Schleusen, die keinerlei Veränderungen der hydrologischen und limnologischen Verhältnisse mit sich bringen.

Trotzdem sei der Vollständigkeit halber kurz auf die Auswirkungen von Stauhaltungen hingewiesen. Es ist eine bekannte Tatsache, dass durch den Aufstau stark verschmutzter Fließgewässer mit ihnen in Zusammenhang stehende Grundwasservorkommen derart beeinträchtigt worden sind, dass ihre Nutzung nicht nur erschwert, sondern dass sogar bestehende Grundwasserfassungen aufgegeben

- c) Bei Fahrten parallel zum Ufer ist eine Minimaldistanz von 200 m einzuhalten (ausgenommen sind Boote von Berufsfischern).
- d) Vermeidung der Kleinschifffahrt in seichten Buchten (kein Schaufahren!).

Durchführung

Die von der VGL eingesetzte Kommission hat den Kantonen auf Grund der Untersuchungen von Dr. Vogel Vorschläge unterbreitet für die Bekämpfung der Verölung durch die Kleinschifffahrt. Sie hat sodann dem Eidg. Amt für Verkehr, das sich mit einer neuen Schifffahrtsverordnung befasst, Vorschläge zum Schutz gegen Verölung durch die konzessionierte Schifffahrt gemacht.

werden mussten, wie z. B. beim Aufstau der Limmat für das Kraftwerk Wettingen. Liebmann (30) stellte im Jahr 1954 in seinen Folgerungen für die Praxis aus den biologisch-chemischen Untersuchungen des ungestauten und gestauten Stromes allgemein fest, dass starke Belastungen des Flusswassers mit fäulnisfähigen organischen Substanzen eine Stauhaltung zum Absetzbecken einer Kläranlage degradieren. Bei der Planung von Stauhaltungen sei deshalb der Reinigung der dem betreffenden Fluss zugeleiteten Abwässer alle Aufmerksamkeit zu schenken. Schmassmann (31) hat in seinen ergänzenden Bemerkungen zu den Ergebnissen der Rheinuntersuchung vom 13./14. März 1956 festgestellt, dass die Schmutzstoffbelastung von Aare und Rhein trotz der Selbstreinigungsvorgänge im allgemeinen so hoch sei, dass sie sich auf die mit infiltriertem Rheinwasser gespiesenen Grundwasservorkommen ungünstig auswirke. In seinen Untersuchungen über die Einwirkung von Stauhaltungen auf die natürliche Selbstreinigung hat Liebmann (32) darauf hingewiesen, dass sich Nachteile, welche mit einem Aufstau verbunden sind, grösstenteils vermeiden lassen, wenn nur Flusswasser gestaut wird, dessen Wassergüteklasse nicht unter II (Betamessesaprob = mässig verunreinigt), maximal II bis III liegt. (Güteklasse III = Alphamessesaprob = stark verunreinigt).

Zusammenfassend kann hinsichtlich Auswirkung der Stauhaltungen festgestellt werden:

- a) die Schifffahrt erfordert nur noch zwei zusätzliche Stauhaltungen von insgesamt 24 Staustufen an Hochrhein und Aare
- b) es ist für den Gewässerschutz praktisch nicht von Bedeutung, ob auf den Stauhaltungen Schifffahrt getrieben wird oder nicht
- c) Stauhaltungen bilden bei der derzeitigen starken Verschmutzung der Flüsse eine ernste Gefahr für die mit ihnen im Zusammenhang stehenden Grundwasservorkommen. Die weitgehende Reinigung aller den beiden Flüssen zugeleiteten Abwässer ist ein dringendes Gebot, unabhängig davon, ob die Schifffahrt kommt oder nicht.

(30) Prof. Dr. H. Liebmann, München: Biologie und Chemie des ungestauten Stromes (Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flussbiologie, Band 2, 1954).

(31) Dr. Hansjörg Schmassmann, Liestal: Ergänzende Bemerkungen zu den Ergebnissen der Rheinuntersuchung vom 13./14. März 1956 (WEW, Nr. 11, 1957).

(32) Prof. Dr. H. Liebmann, München: Untersuchungen über die Einwirkung von Stauhaltungen auf die natürliche Selbstreinigung (WEW, Nr. 4, 1961).

Die Frage der direkten Verschmutzung durch die Schifffahrt

In eingehender Weise ist im Kapitel 7.6 die Verschmutzung des Rheins unterhalb Birsfelden durch die Schifffahrt geprüft worden. Es konnte festgestellt werden, dass der Anteil der Schifffahrt durch Abfälle und Abwässer an der heutigen starken Verschmutzung des Rheins praktisch nicht ins Gewicht fällt, dass es ferner möglich sein wird, auch den Anteil der Schifffahrt an der Verölung noch erheblich zu verkleinern.

Was für die Verhältnisse unterhalb Birsfelden gilt, hat auch für die oberhalb gelegenen Flussabschnitte Gültigkeit. **Bei strikter Anwendung der vorgeschlagenen baulichen und betrieblichen Massnahmen sind durch die Einführung der Frachtschifffahrt auf Hochrhein, Aare, Bodensee und Jurarandseen keine Uebelstände zu befürchten, die vom Standpunkt des Gewässerschutzes aus zu einer Ablehnung der Schifffahrt führen müssten.**

Voraussetzung ist auch, dass die im Kapitel 7.7 vorgeschlagenen Massnahmen zur Behebung der Verölung durch die Kleinschifffahrt zur Anwendung gelangen.

Das Bundesgesetz vom 16. März 1955 über den Schutz der Gewässer gegen Verunreinigung bezieht sich ausdrücklich auch auf Schiffe, und bietet bei strikter Anwendung durch die zuständigen Behörden einen ausreichenden Schutz der Gewässer. Die Kantone haben es in der Hand, bei der Erteilung von Bewilligungen für Hafenanlagen und Umschlagstellen die notwendigen Auflagen zu machen. Der Bundesrat hat in Beantwortung einer kleinen Anfrage vom 18. Dezember 1962 festgestellt, dass der Anteil der Binnenschifffahrt an der Gewässerverschmutzung gering ist und dass die erforderlichen gesetzlichen Grundlagen für die Vermeidung einer Verunreinigung unserer Gewässer durch die Schifffahrt, handle es sich um die Gross- oder Kleinschifffahrt, vorhanden sind. Es liege bei den Kantonen, den Gewässerschutzvorschriften, deren Vollzug ihnen überbunden ist, Nachachtung zu verschaffen.

Frage der Möglichkeit der genügenden Reinigung der durch die Einführung der Schifffahrt sich ergebenden grösseren Abwassermengen

Von der Einführung der Frachtschifffahrt auf Hochrhein und Aare wird ein Impuls auf die Entwicklung von Bevölkerung und Industrie in dem von der Schifffahrt beeinflussten Gebiet erwartet. Dadurch entsteht ein zusätzlicher Anfall von Abwasser, und es stellt sich die Frage, ob es möglich sein wird, die vergrösserte Abwassermenge in für die Vorfluter unschädlicher Weise zu reinigen.

Das Gutachten der Landesplanung kommt zum Schluss, dass die Binnenschifffahrt auf die Wirtschaft der direkt an den Flüssen und Seen anliegenden Regionen im allgemeinen belebend wirkt, und dass sich für diese gesamthaft eine um rund 130 000 Personen grössere Bevölkerungszahl ergibt als im Falle ohne Schifffahrt. Andererseits aber gehe dieser Mehrzuwachs der Anliegerregionen grösstenteils zu Lasten der unmittelbar dahinterliegenden Regionen, die bei Einführung der Schifffahrt einen um rund 80 000 Personen geringeren Bevölkerungsstand aufweisen werden. Für das gesamte von einer allfälligen Schifffahrt beeinflusste Gebiet erwartet die Landesplanung für den Zeitpunkt T, in welchem die Schweiz 10 Millionen Einwohner aufweisen wird, ohne Schifffahrt eine Bevölkerungszahl von 5 450 000 und mit der Schifffahrt eine solche von 5 500 000 Einwohnern.

Es ist offensichtlich, dass sogar für den Fall, dass die von der Landesplanung veranschlagte Differenz von nur 50 000 Einwohnern um ein beträchtliches grösser sein sollte, sie auf den Gewässerschutz und die Möglichkeit

einer ausreichenden Reinigung praktisch ohne Bedeutung wäre, machen doch diese 50 000 Einwohner nur 1 % der Gesamtbevölkerung aus. Dies trifft in analoger Weise auch für die industriellen Abwässer zu, da die Landesplanung durch die Schiffbarmachung nicht mit einer wesentlich verstärkten Industrialisierung rechnet.

Hinzuweisen ist in diesem Zusammenhang auch auf die Feststellung der EAWAG (siehe Kapitel 7.9), dass die Schifffahrt keinen Einfluss auf die Gewässerschutzmassnahmen ausüben wird.

Die Befürchtungen, dass es nicht möglich sein werde, die durch Einführung der Schifffahrt in vermehrtem Masse anfallenden Abwassermengen in ausreichender Weise zu reinigen, sind somit zu verneinen.

Erhöhte Gefahr durch Havarien?

Durch Unfälle und Zusammenstösse von Tankschiffen können grössere Mengen von flüssigen Brennstoffen in die Gewässer gelangen. Eine gewisse Gefahr der Verunreinigung, speziell durch Verölung der Oberfläche, ist deshalb zweifellos vorhanden.

Wie weiter oben festgestellt, beurteilt jedoch Völker (26) die Unfallgefahr auf Hochrhein und Bodensee, wegen der viel kleineren Belegung der Wasserfläche gegenüber dem Mittel- und Niederrhein, als sehr gering. Bezüglich Belegung trifft diese Feststellung auch für die Aare und die Jurarandseen zu.

Die vorgeschlagene Schaffung von Sicherheitsmassnahmen und Kontrollstellen wird die Gefahr weiterhin verkleinern. Zu prüfen wäre die Frage, ob durch Schaffung von reichlich dimensionierten Schutzzonen im Gebiet von Trinkwasserfassungen in Seen und unter Berücksichtigung der vorherrschenden Oberflächenströmungen, mit dem Verbot der Befahrung derselben, eine weitere Sicherheit geschaffen werden könnte.

Die zu erwartende Zunahme des Schiffsverkehrs auf Hochrhein und Bodensee, Vergleich mit heutiger Schifffahrt

Eine schätzungsweise Berechnung hat ergeben, dass beim Bodensee, bei Einführung der Hochrheinschifffahrt, mit einem schweizerischen Transportanteil von vorerst 0,35 Mio t, die Belegung der schweizerischen Seefläche mit Motorlastbooten ungefähr fünfmal kleiner sein wird, als sie heute beim Zürichsee ist. Selbst bei 10 Mio Einwohnern und einem schweizerischen Transportanteil von 1,5 Mio t wird die spezifische Belegung des schweizerischen Seeanteils mit Motorlastschiffen durchschnittlich immer noch weniger als halb so gross sein als heute auf dem Zürichsee. Auch wenn es sich bei der Binnenschifffahrt um wesentlich grössere Schiffeinheiten handelt, als sie die Motorlastkähne auf dem Zürichsee darstellen, so wird – auch dann, wenn die Transporte einen etwas grösseren Umfang annehmen sollten, als unter Annahmen und Schätzungen zu ermitteln versucht worden ist – eine störende Belegung des Bodensees durch die Frachtschifffahrt nicht zu erwarten sein.

Zusammenfassend ist zu den Befürchtungen festzustellen

a) **Die Notwendigkeit, aus Gründen des Gewässerschutzes auf die durchgehende Schiffbarmachung von Hochrhein und Aare zu verzichten, ist zu verneinen.** In Uebereinstimmung mit dem Innenministerium Baden-Württemberg (16) ist festzustellen, dass die Befürchtung, der Hochrhinausbau werde die Wasserqualität beträchtlich verschlechtern, unbegründet ist.

- b) Ein allfälliger Verzicht auf die Schiffbarmachung von Gewässern löst das Problem ihrer Gesunderhaltung oder Wiedergesundung in keiner Weise.

Mit Recht weist Schneider (27) darauf hin, dass es zahllose im Uebermass verschmutzte Gewässer gibt, die noch nie ein Binnenschiff gesehen haben. Dass umgekehrt aber

beispielsweise der Rhein-Hernekanal, der planmässig von Abwasser freigehalten werde, jedoch einen jährlichen Schiffsfrachtverkehr von bis zu 20 Mio t zu bewältigen habe, eine Wasserbeschaffenheit aufweist, die es ermöglichen, jährlich über 300 Mio m³ Wasser für Wasserversorgungszwecke zu entnehmen. Im Sommer werde dieser Kanal von Tausenden zum Baden aufgesucht.

7.9 DIE BESONDEREN VERHÄLTNISSE IM EINZUGSGEBIET DES BODENSEES

Die Arbeiten der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee

Im November 1959 konstituierte sich in St. Gallen die Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee. Diese Kommission, der das Land Baden-Württemberg, der Freistaat Bayern, die Republik Oesterreich und die Schweizerische Eidgenossenschaft (Kantone St. Gallen und Thurgau) angehören, ist aus der auf Grund der Uebereinkunft vom 5. Juli 1893 über die Anwendung gleichartiger Bestimmungen für die Fischerei im Bodensee (sog. Bregenzer Uebereinkunft) geschaffenen Fischereibevollmächtigtenkonferenz hervorgegangen. In dieser Kommission war die Erkenntnis durchgedrungen, dass den Gewässerschutzbestrebungen eher Erfolg beschieden sein werde, wenn nicht die Interessen der Fischerei, sondern diejenigen der öffentlichen Gesundheitspflege, der Trink- und Brauchwasserversorgung und der Wirtschaft im allgemeinen in den Vordergrund gestellt werden.

Unmittelbaren Anstoss zum Abschluss eines besonderen Gewässerschutzabkommens gaben im Jahre 1953 die deutschen Pläne für eine Trinkwasserentnahme aus dem Ueberlingersee bei Sipplingen zur Versorgung des süddeutschen Raumes mittels einer Fernleitung. Das Abkommen über den Schutz des Bodensees gegen Verunreinigung wurde am 27. Oktober 1960 in Steckborn unterzeichnet und trat nach Ratifikation durch sämtliche Anliegerstaaten am 10. November 1961 in Kraft.

In diesem Uebereinkommen verpflichteten sich die Uferstaaten des Bodensees zur Zusammenarbeit auf dem Gebiete des Gewässerschutzes, indem sie sich bemühen, den Bodensee vor weiterer Verunreinigung zu schützen und dessen Wasserbeschaffenheit nach Möglichkeit zu verbessern. Sie sollen geplante Wassernutzungen, welche die Interessen eines andern Vertragsstaates an der Reinhaltung des Bodensees beeinträchtigen könnten, einander zeitgerecht mitteilen und grundsätzlich erst nach gemeinsamer Erörterung ausführen lassen.

Das Uebereinkommen schafft für die Tätigkeit der internationalen Gewässerschutzkommission die nötige Rechtsgrundlage. Ihre Aufgabe besteht unter anderem darin, durch Zuzug von Sachverständigen den Grad und die Ursachen der Seeverunreinigung festzustellen, Vorschläge zur Beseitigung der bestehenden Misstände und zur Verhinderung künftiger Verunreinigungen ausarbeiten zu lassen und die in den einzelnen Uferstaaten durchzuführenden Gewässerschutzmassnahmen aufeinander abzustimmen.

Die Kommission hat bis zum Frühjahr 1964 neun Tagungen abgehalten und eine beachtliche Tätigkeit entwickelt. Die Untersuchungsergebnisse wurden, soweit sie abgeschlossen sind, bereits veröffentlicht. Daneben befasste sich die Kommission mit zahlreichen technischen Fragen im Zusammenhang mit dem Bau von Gewässerschutzanlagen. Gegenstand besonderer Erörterungen bildete schliesslich die mögliche Gefährdung des Bodensees durch den im Raum von Bregenz am Seeufer verlaufenden Abschnitt der mitteleuropäischen Oelleitung von Genua nach Ingolstadt.

Anlässlich der parlamentarischen Beratungen wurde mit Recht beanstandet, dass das Abkommen keine konkreten Verpflichtungen der Anliegerstaaten zur Vornahme der sich aufdrängenden Gewässerschutzmassnahmen beinhalte. Als zweiter Schritt wird deshalb der Abschluss internationaler Reinhalteteabkommen angestrebt werden müssen. Die Kommission beschloss kürzlich, hiefür möglichst bald die notwendigen Grundlagen vorzubereiten.

Besiedlungsdichte

(wörtlich dem Gutachten EAWAG (21) entnommen)

Vom Architekturbüro Rolf Meyer wurden der EAWAG die in den nachfolgenden Tabellen EAWAG (7/4 und 7/5) aufgeführten Ziffern für die heutige und zukünftige Besiedlungsdichte im unmittelbaren Einzugsgebiet des Bodensees mitgeteilt. Die Tabellen enthalten auch die von den Landesplanern vorausgesehene Bevölkerungsdichte und Beschäftigtenzahl im Falle der Einführung der Schifffahrt. Für die vorgelegten Fragen ist entscheidend wichtig, dass auf Grundlage dieser Angaben **die Schifffahrt praktisch keinerlei Einfluss auf die zu erwartende Einwohnerzahl in den Entwässerungsgebieten zum Bodensee haben soll**. Nicht eingeschlossen in diese Betrachtung ist allerdings die Industrie. Nach Angabe von Dr. Bellwald hat man aber auch auf diesem Sektor mit einer Entwicklung zu rechnen, die mit und ohne Schifffahrt ungefähr gleichartig verlaufen soll,

EINWOHNERZAHLEN Tabelle 7/4 (EAWAG)

Region	Einwohner 1960		Einwohner im Zeitpunkt T	
	abs.	% Anteil*	ohne	mit Schifffahrt
Steckborn	6 007	1,1	12 000	12 000
Kreuzlingen	22 760	4,2	49 000	57 000
Arbon-Romanshorn	44 799	8,2	80 000	88 000
Rorschach	28 474	5,2	53 000	58 000
St. Gallen	83 725	15,4	155 000	149 000
St. Margrethen	26 831	4,9	50 000	52 000
Altstätten	20 253	3,7	35 000	30 000
Total	232 849	42,7	434 000	446 000

* Anteil an der gesamtschweizerischen Bevölkerung von 5 429 061 E.

BERUFSTÄTIGE IM SEKTOR II* IM ZEITPUNKT T Tabelle 7/5 (EAWAG)

Region	ohne Schifffahrt	mit Schifffahrt
Steckborn	2 500	3 000
Kreuzlingen	9 500	9 000
Arbon-Romanshorn	15 500	18 000
Rorschach	12 000	13 000
St. Gallen	20 000	21 000
St. Margrethen	13 000	13 000
Altstätten	8 500	7 500
Total	81 000	84 500

* Industrie und Handwerk, gem. Definition des Eidg. Statistischen Amtes.

wenigstens was Industriezweige anbelangt, die bezüglich Abwasser besonders gravierend ins Gewicht fallen würden (beispielsweise chemische Grossindustrie).

Fernhaltung organischer Stoffe vom See
(wörtlich dem Gutachten EAWAG entnommen)

Auf Grund der im Kapitel 7.4 dargelegten Wirksamkeit der Gewässerschutzmassnahmen im Hinblick auf die Rückhaltung organischer Verbindungen bei der Abwasserreinigung kann man mit Hilfe der vorstehenden Bevölkerungsziffern berechnen, wie sich die zukünftige Belastung der Vorfluter (Zuflüsse zum Bodensee und direkt zum Bodensee) gestalten wird, wenn man mit den heute üblichen Bauwerken für die Abwasserreinigung arbeitet. Die Tabelle EAWAG (Tabelle 7/6) zeigt, dass im Zeitpunkt der Vollüberbauung des Gebietes (ohne Industrie, aber unter Einschluss der Versorgungsbetriebe für die Bevölkerung), die Restverunreinigung in den gereinigten Abwässern zusammen mit den Schmutzstoffen aus den Regenwasserentlastungen im Zeitpunkt T den beachtlichen Umfang von rund 1700 t/Jahr (org. C) annehmen wird. Sie beträgt schätzungsweise dann immer noch rund die Hälfte des Betrages, der heute bei Fehlen wirksamer Reinigungseinrichtungen im gesamten Gebiet dem See zufließt.

TOTALZUFLUSS DER ORGANISCHEN RESTVERUNREINIGUNG ZUM BODENSEE AUS DEN ENTWÄSSERUNGNETZEN UND KLÄRANLAGEN

bei Annahme mechanisch-biologischer Vollreinigung für das ganze unmittelbare Einzugsgebiet

Tabelle 7/6 (EAWAG)

	HEUTE	ZEITPUNKT T
Bewohner	230 000	440 000
Totalabfluss organ. C in kg pro Jahr (ca. 50 g pro E/Tag)	4 200 000	8 000 000
Entlastung vor und in Kläranlagen (ca. 11 %)	462 000	880 000
Zu biolog. Klärstufen	3 738 000	7 120 000
Nicht abgebaut (ca. 12 %)	448 000	854 000
Abfluss in Vorfluter nach Vollreinigung, kg org. C/Jahr	910 000	1 734 000
Effektiver Abfluss heute (Annahme für Reinigung in best. Anlagen ca. 20 %) rohe Schätzung, kg org. C/Jahr	3 400 000	

Betrachtet man eine Vorfluterbelastung, wie sie im heutigen Zeitpunkt nach Durchführung aller Gewässersanierungsmassnahmen noch vorhanden sein wird (ca. 1000 t organ. C/Jahr) als die obere Grenze der noch tolerierbaren Vorfluterbelastung, so ergibt sich sofort, dass im Zeitpunkt T offensichtlich zusätzliche Reinigungseinrichtungen geschaffen sein müssen, um die bis dann angewachsene Restverunreinigung wieder auf das wünschbare Ausmass zurückzuführen. Würde man solche Massnahmen nicht ins Auge fassen, so würde die Vorfluterbelastung dannzumal eine Höhe erreichen, wie sie bei den heutigen Einwohnerzahlen bei einem Reinigungseffekt in den Kläranlagen von nur rund 60 % auftreten würde. Diese geringe Reinigung gilt aber schon heute allgemein als ungenügend.

Zusammenfassend ergibt sich also die Situation, dass unbekümmert darum, ob die Schifffahrt kommen wird oder nicht, die Gewässerschutzmassnahmen im Bodenseeraum bis zum Zeitpunkt T neben der vollen biologischen Reinigung aller Abwässer auch noch zusätzliche Eliminationsverfahren für organische Verbindungen umfassen müssen, damit die dannzumalige Vorfluterbelastung nicht wesentlich über jene hinausgeht, die heute schon nach Einführung der Abwasserreinigung in allen Regionen durch die Restverunreinigungen noch verursacht wird. Die Schifffahrt kann also in dieser Hinsicht keinen Einfluss auf die Gewässerschutzmassnahmen ausüben.

Schwieriger wird die Beurteilung für die Industrieabwässer, da über die zukünftige Entwicklung mit und ohne Schifffahrt keinerlei Angaben vorhanden sind. Es ist aber wohl vertretbar, von der Auffassung auszugehen, dass die zukünftige Belastung des Bodensees auch von seiten der Industrie nicht über jenes Mass hinaus gehen sollte, das nach Sanierung aller Industrieabwässer im heutigen Zeitpunkt noch verbleiben wird. Dies heisst also, dass bei einer zukünftigen industriellen Entwicklung automatisch auch eine zunehmende Steigerung der Anforderungen an die Abwasserreinigung der Industriebetriebe gestellt werden muss, ähnlich wie dies auch für die kommunalen Anlagen gilt. Die Bedeutung des Bodensees als Trinkwasserreservoir rechtfertigt unseres Erachtens diese Stellungnahme, die übrigens auch durch das Eidg. Gewässerschutzgesetz voll unterstützt wird. Es ist deshalb unseres Erachtens nicht notwendig, im einzelnen darauf einzutreten, welche Industrien gegebenenfalls unerwünscht wären, da auf Grund der gesetzlichen Unterlagen die Möglichkeit gesichert ist, allen Betrieben jene Auflagen bezüglich Abwasserbeseitigung zu machen, die vom Gesichtspunkt der Gewässereinhaltung aus notwendig sind.

Elimination von Düngestoffen aus den Abwässern
(Wörtlich dem Gutachten der EAWAG entnommen)

Aus verschiedenen Gründen stehen bei den gegenwärtigen Diskussionen Phosphor- und Stickstoffverbindungen, die mit ungereinigten und auch mit biologisch gereinigten Abwässern in den See gelangen und dort als Düngefaktoren für das Wachstum von niederen und höheren Wasserpflanzen wirken, im Vordergrund. Man glaubt, dass vor allem der Phosphor, der mittelbar oder unmittelbar mit Abwässern in den See gelangt, eine kausale Ursache für die zunehmende Eutrophierung des Bodensees darstelle. Die derzeitigen Auffassungen zum Problem eventueller zusätzlicher Reinigungsmassnahmen bei biologischen Kläranlagen gehen denn auch dahin, dass in erster Linie eine vermehrte Rückhaltung von Phosphorverbindungen anzustreben wäre. Die notwendigen verfahrenstechnischen Grundlagen für die Durchführung einer Phosphor-Eliminationsstufe bei der Abwasserreinigung sind vorhanden, so dass von dieser Seite der Realisation eines solchen Begehrens keine Hindernisse entgegenstehen.

Die Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee beschäftigt sich intensiv mit diesem Problem, hat aber zur Zeit noch keine endgültigen Beschlüsse gefasst. Es ist aber damit zu rechnen, dass die Kommission den Staaten empfehlen wird, bei der Projektierung von Kläranlagen im Bodenseeraum die Phosphor-Elimination vorzusehen oder die Anlagen mindestens so zu disponieren, dass sie jederzeit realisiert werden kann.

Diese Empfehlungen resp. ihre naturwissenschaftlichen Hintergründe stehen mit einer eventuellen Schifffahrt in keinem Zusammenhang. Es kann sich jedoch die Frage

stellen, ob bei Einführung der Schifffahrt die Massnahmen zur Rückhaltung von Düngestoffen in Abwässern zu einem früheren Zeitpunkt oder mit strengeren Bedingungen einzuführen wären. Da es ausschliesslich darauf ankommt, wie viele Düngestoffe (z. B. kg Phosphor) innerhalb einer längeren Zeitperiode, z. B. eines Jahres, in den See gelangen und dieses Quantum auf einer bestimmten Höhe festgehalten werden sollte (wobei diese Grenze angesichts der bereits beobachtbaren Entwicklungen im See bedeutend niedriger anzusetzen ist als der gegenwärtigen Zufuhr entspricht), ergibt sich automatisch:

Eine Folgeerscheinung der Schifffahrt in Form der Ansiedlung von Industrien mit nährstoffreichen Abwässern würde dazu führen, dass vor allem bei den betreffenden Betrieben, aber evtl. auch bei den Gemeinden verschärfte Vorschriften für den Nährstoffgehalt der Anlageabflüsse aufgestellt werden müssten, da ja die Summe der innerhalb eines Jahres noch in den See gelangenden Düngstoffmengen zu begrenzen ist. Auf Grund der vorerwähnten, bisher erhältlichen Informationen über die durch eine Schiffbarmachung zu erwartende demographische und industrielle Entwicklung im schweizerischen Bodenseeraum glauben wir allerdings nicht, dass sich durch die Schifffahrt das Problem der Verminderung der Nährstoffzufuhren zum See grundlegend neu gestaltet.

Frage einer Ringleitung und deren Auswirkungen

(Auszugsweise dem Gutachten der EAWAG entnommen)

Eine Möglichkeit zur Verminderung der Zufuhr von Pflanzennährstoffen in Seen besteht in der Erstellung von dem Ufer entlang führenden Ringleitungen, mit der Aufgabe, das in den Seeanliegergemeinden anfallende Abwasser zu sammeln und erst unterhalb des Seeausflusses dem fließenden Vorfluter zu übergeben. Dabei ist jedoch zu beachten, dass mit einer solchen Ringleitung die Zuflüsse aus dem Hinterland, die dem See ebenfalls Nährstoffe zuführen, nicht erfasst werden können.

Die EAWAG beschränkte ihre Studien auf das schweizerische Ufergebiet, beginnend mit einer Ringleitung beim Standort der zukünftigen Abwasserreinigungsanlage der unterrheintalischen Gemeinden Au—Berneck—Widnau—Balgach—Rebstein—Marbach.

Grundsätzliche Bemerkungen und Ueberlegungen

Verschiedene Ueberlegungen weisen eindeutig darauf hin, dass aus bautechnischen, betriebstechnischen und wirtschaftlichen Gründen am ehesten die Ableitung von biologisch gereinigtem Abwasser in Betracht kommen könnte. Es können Freigefällsleitungen und Druckleitungen beliebiger Länge vorgesehen werden. Eine Zwischenbelüftung wird kaum notwendig sein. Zu pumpen ist lediglich der Trockenwetteranfall. Für die Dauer von Störungen kann das biologisch gereinigte Wasser in den See geleitet werden. Vorausgesetzt wird, dass bei Regenauslässen, die beim (1+2)-fachen Trockenwetteranfall (d. h. 1 Teil Schmutzwasser verdünnt mit 2 Teilen Meteorwasser) entlasten, auf jeden Fall Regenwasserklärbecken angeordnet werden.

Grundlagen

a) Die regional vorgesehenen Abwasserreinigungsanlagen mit den heutigen und zukünftigen Einwohnern und Einwohnergleichwerten der Industrie gemäss Tabelle 7/7 (EAWAG)

b) Fördermenge der Ringleitung: (1+0)-facher Trockenwetteranfall (0,009 l/sec/E) am Ende der ersten Ausbaustappe (in ca. 25 bis 30 Jahren). Bei späterer Vollüberbauung Erstellung von Rückhaltebecken für Tagesausgleich.

ZUSAMMENSTELLUNG ÜBER EINWOHNERGLEICHWERTE DER REGIONEN

(Aus Tabelle EAWAG 4)

Tabelle 7/7 (EAWAG)

Region	Anzahl Gemeinden	Einwohnergleichwerte		
		Heute	1. Ausbau	Vollausbau
Berneck	6	19 800	40 000	60 000
Rorschach	11	47 000	87 000	145 000
Arbon	7	22 500	52 800	97 700
Romanshorn	3	14 600	18 000	36 000
Aachtal	9	4 200	22 000	43 900
Kesswil	4	3 100	7 000	16 800
Bottighofen	4	4 100	6 500	13 000
Kreuzlingen/ Konstanz	4		168 000	252 000
Mannenbach	6	4 800	5 800	7 900
Steckborn	1	4 200	8 500	17 000
Mammern	1	500	1 000	2 000
Stein a. Rh.	1	5 600	10 000	15 000
Total	57	(130 400)	426 600	706 300

Ringleitung von Au/SG bis Stein am Rhein (Variante A)

a) Für die Stadt St. Gallen ergeben sich zwei Lösungsmöglichkeiten:

- Ableitung des Abflusses der Abwasserreinigungsanlage in Wittenbach-Hofen gegen Arbon und Anschluss an die Ringleitung in der Gegend Arbon
- Erstellung eines Stollens von der Abwasserreinigungsanlage in westlicher Richtung mit Einleitung der biologisch gereinigten Abwässer in die Sitter.

Eine Gegenüberstellung der Bau- und kapitalisierten Betriebskosten ergab eindeutig die Ueberlegenheit der Stollenlösung.

b) Für die Ringleitung wurden zwei Trassen miteinander verglichen: eine Leitungsführung auf dem Festland längs dem Ufer und eine zum grossen Teil im flachen Ufergebiet im See verlegte Leitung. Der Studie wurde die Landleitung zu Grunde gelegt, für deren Erstellung einige Stollen erforderlich sind, um keine zu grossen Druckhöhen zu erhalten (siehe Situationsplan, Variante A, Plan EAWAG 1). Gemäss einer generell gehaltenen Vorstudie der Firma Gebr. Sulzer AG in Winterthur soll die Ringleitung als Druckleitung ausgebildet werden. Der Abfluss der regionalen Abwasseranlagen wird mittelst Pumpwerken in die Druckleitung gefördert.

Das Projekt sieht vor, die Ringleitung unterhalb Stein am Rhein und Wagenhausen in den Rhein ausmünden zu lassen. Sofern das Regulierwehr Hemishofen erstellt wird, wäre zu prüfen, ob die Ringleitung nicht bis unterhalb des Vorhafens verlängert werden sollte, unter Zuspiesung der Abwässer von Stein am Rhein, Eschenz, Kaltenbach und Wagenhausen.

c) Dimensionierung der Leitung und Rohrmaterial

Die Rohrdurchmesser variieren zwischen 80 cm bei St. Margrethen und 200 cm unterhalb Kreuzlingen. Der Studie wurden armierte Betonrohre mit 5 at Betriebsdruck zu Grunde gelegt.

- d) **Approximative Kosten (Preisbasis 1963)**
- Baukosten**
für 1. Ausbau rund 136 Mio Franken
für Vollausbau rund 170 Mio Franken
(inkl. Ausgleichbecken)
- Betriebskosten**
Unter Annahme eines kWh/Preises von 8 Rappen ergeben sich zu 4 % kapitalisierte Energiekosten
für den ersten Ausbau rund 5,0 Mio Franken
für den Vollausbau rund 15,0 Mio Franken

Ueberpumpen der biologisch gereinigten Abwasser der Regionen Unteres Rheintal, Rorschach, Arbon, Romanshorn und Amriswil nach der Sitter (Variante B)

- a) Trassewahl, Einspeisepumpwerke und Zwischenpumpwerk gemäss Plan B, das dem Gutachten EAWAG beigegeben ist. Einleitung in die Sitter bei Gerschwil. Statische Förderhöhe 110 m.
- b) **Approximative Kosten**
- Baukosten**
für 1. Ausbau rund 103 Mio Franken
für Vollausbau rund 127 Mio Franken
- Betriebskosten (zu 4 % kapitalisierte Energiekosten)**
für den 1. Ausbau rund 28 Mio Franken
für den Vollausbau rund 49 Mio Franken

(siehe auch Tabelle 7/8/EAWAG)

VARIANTEN-VERGLEICH
Preisbasis 1963

Tabelle 7/8 (EAWAG)

Bezeichnung	Variante A		Variante B	
	1. Ausbau	Vollausbau	1. Ausbau	Vollausbau
	Mio Fr.	Mio Fr.	Mio Fr.	Mio Fr.
Leitungskosten	88,3	88,3	63,5	63,5
Pumpwerke				
Steuerkabel				
Ausgleichbecken				
Steuerungszentrale	8,6	25,4	9,9	26,7
Baukosten	96,9	113,7	73,4	90,2
Zuschlag ca. 40 % für: Felsaushub, Wasserhaltung, Ausmassungenauigkeit, Diverses, Unvorhergesehenes und Ingenieurhonorar	39,1	56,3	29,6	36,8
Baukosten Total	136,0	170,0	103,0	127,0
Zu 4 % kap. Energiekosten	5,0	15,0	28,0	49,0
Vergleichskosten	141,0	185,0	131,0	176,0

Schlussfolgerungen

- a) Aus betriebstechnischen und wirtschaftlichen Gründen wird vorgeschlagen, die geplanten regionalen Abwasserreinigungsanlagen gemäss Projekt zu erstellen und einer Ringleitung gegebenenfalls nur das biologisch gereinigte Abwasser zuzuleiten.

Nach Erstellung der Reinigungsanlagen kann der Zustand des Sees weiter beobachtet und verfolgt werden, wobei bis zum dannzumaligen Zeitpunkt eventuell die Erfahrung vorliegt, ob nicht, durch am Ort der Reinigungsanlagen erstellte Phosphor-Eliminationsanlagen, dem See praktisch eben so gedient wäre, wie mit einer kostspieligen Ringleitung.

- b) Die Ringleitung würde zweckmässig als Druckleitung gem. Var. A mit maximal 30 m Ueberdruck erstellt. Es ist wirtschaftlicher, Höhenrücken durch Stollen zu unterfahren, um an Energiekosten einzusparen. Die Abflüsse der regionalen Reinigungsanlagen werden mit Einspeisepumpwerken in die Ringleitung gedrückt. Eine Ausnahme bildet die Region Aachtal, deren Abwasser mit natürlichem Gefälle der Ringleitung zufließen.
- c) Die Abwässer der Stadt St. Gallen werden am wirtschaftlichsten durch einen etwa 2 km langen Stollen mit freiem Gefälle der Sitter zugeleitet.
- d) Die Fließzeit des Abwassers von Au bis Stein a. Rh. beträgt einen Tag bei einer Fließgeschwindigkeit von 1 m/s. Da vorerst der Abwasseranfall noch gering sein wird, sind Laufzeiten von mehreren Tagen nicht ausgeschlossen. Um die Entwicklung von Schwefelwasserstoff und Ammoniak in der Druckleitung zu verhindern, sollten die Reinigungsanlagen, wenigstens diejenigen oberhalb Mannenbach, so gefahren werden, dass sie einen nitratreichen Abfluss liefern. Damit könnte ohne Wiederbelegung des Abwassers in der Druckleitung ausgekommen werden.
- e) Die Baukosten der rund 80 km langen Ringleitung auf dem Schweizerufer werden auf rund 136 Mio Franken für den 1. Ausbau bzw. auf rund 170 Mio Franken für den Vollausbau geschätzt. Für das rechte Seeufer (von Bregenz bis Ramsen) ergäbe sich eine Leitungslänge von rund 100 km, mit grösseren Rohrkalibern und längeren Zuleitungen aus dem Hinterland. Die gesamten Baukosten für die Ringleitung des rechten Ufers können deshalb approximativ auf 300 Mio Franken geschätzt werden. Für die Kosten der Ringleitung beidseitig des Bodensees und des Untersees wird man mit Gesamtaufwendungen von rund 500 Mio Franken rechnen müssen. Hinzu kommt noch eine später eventuell als notwendig erachtete weitere Reinigungsstufe, die zweckmässigerweise gesamthaft in Stein a. Rh. vorgesehen würde.
- f) Der Wert einer Ringleitung für den Schutz des Bodensees gegen Verunreinigung lässt sich nicht genau ermitteln. Die Abschwemmungen aus dem Landwirtschaftsgebiet und die natürliche Grundlast der Zuflüsse an Schmutz- und Nährstoffen sowie die Belastung des Sees durch die Regenauslässe (besser Mischwasserenauslässe!) können mit einer Ringleitung nicht erfasst werden. Man geht deshalb kaum fehl mit der Annahme, dass selbst die Erstellung einer Ringleitung keinesfalls einen absoluten Schutz des Sees gewährleistet. Das vorgeschlagene stufenweise Vorgehen — zuerst regionale mechanisch-biologische Reinigungsanlage, dann 3. Reinigungsstufe oder Ringleitung — gibt die notwendige Zeit, um den Wert von Ringleitungen an anderen Seen verfolgen zu können und um zu gegebener Zeit, auf Grund besserer Kenntnisse und Erkenntnisse, zur Frage der Ringleitung endgültig Stellung zu nehmen.

Darauf hinzuweisen ist, dass die vorstehenden Ergebnisse der Studie einer Ringleitung ganz unabhängig davon sind, ob die Schifffahrt kommt oder nicht.

7.10 BEANTWORTUNG DER EXPERTENFRAGEN DURCH DIE EAWAG

(Wörtlich dem Gutachten EAWAG entnommen)

FRAGE 1

Ist es technisch und wirtschaftlich möglich, das in den Gemeinden des schweizerischen Bodenseegebietes im Falle der Einführung der Hochrheinschiffahrt in vermehrter Masse anfallende häusliche und industrielle Abwässer in für den Bodensee als Trinkwasserspender ausreichender Weise zu reinigen?

Voraussetzungen:

- 1a) Die Grundlagen für die Beurteilung (Bevölkerungszahl und Industriepotential mit und ohne Schiffahrt) sowie allfällig vorhandenes weitere Material werden der EAWAG zur Verfügung gestellt.
- 1b) Falls die Grundlagen gemäss 1a) innert nützlicher Frist nicht zur Verfügung gestellt werden können, so ist die Frage unter Annahme einer Zunahme der Bevölkerung und Industrie gegenüber heute von 50 %, 100 % und 200 % zu beantworten.
2. Weitgehende mechanisch-biologische Reinigung des Abwassers der Gemeinden und nötigenfalls Zurückhaltung der im Ablauf der Reinigungsanlagen enthaltenen mineralisierten Düngstoffe.
3. Verhinderung der Ansiedlung neuer Industrien, denen es aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht möglich ist, ihre Abwässer ausreichend zu reinigen.
4. Möglichkeit, die Verölung der Wasseroberfläche durch die Schiffahrt praktisch zu verhindern.

Antworten zu Frage 1

Unter Annahme der Voraussetzungen gem. 1a), 3 und 4 der Frage sowie auf Grund der Bevölkerungszahlen im Zeitpunkt T im unmittelbaren schweizerischen Einzugsgebiet des Bodensees ergibt sich:

- a) die heute von der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee diskutierten Anforderungen an die Reinigungsleistung der Kläranlagen bezüglich Elimination organischer Schmutzstoffe werden im Zeitpunkt T aller Voraussicht nach nicht mehr genügen;
- b) da diese heutigen Anforderungen bereits eine volle biologische Reinigung der Abwässer voraussetzen, wird eine zusätzliche Reinigungsstufe für die weitergehende Verminderung der dannzumaligen Restverunreinigungen in den Kläranlageabflüssen vorzusehen sein;
- c) bis spätestens zum Zeitpunkt T muss für das Problem der Regenwasserentlastungen aus Kanalisationen eine Lösung gefunden werden, damit die Schmutzstoffzufuhr aus diesen Entlastungen nicht wesentlich grösser sein wird als heute;
- d) auf Grund der Vereinbarungen, welche die Internationale Kommission zum Schutze des Bodensees vor Verunreinigung voraussichtlich treffen wird, werden bis spätestens zum Zeitpunkt T bei Kläranlagen im unmittelbaren Einzugsgebiet des Bodensees zusätzliche Reinigungsstufen für die Elimination von Düngestoffen erstellt sein. Diese Stufen werden aller Voraussicht nach auch die vorstehend unter b) geforderten zusätzlichen Reinigungseffekte bezüglich der organischen Restverunreinigungen automatisch erbringen;
- e) auf Grund der Angaben der Landesplaner für die Bevölkerungszahlen im Zeitpunkt T mit und ohne Einführung der Schiffahrt ist zu schliessen, **dass die Schiffahrt keinen wesentlichen Einfluss auf die Massnahmen zur Abwasserreinigung ausüben wird.** Sie kann eventuell den zeitlichen Ablauf für den Vollausbau der Abwasseranlagen (hauptsächlich mit zusätzlichen Reinigungsstufen) beschleunigen.

FRAGE 2

Unter welchen Voraussetzungen kann eine schweizerische Binnenschiffahrt vom Standpunkt des Gewässerschutzes aus als zulässig erachtet werden?

Antwort zu Frage 2

Massgebend sind die Grundsätze, die in Art. 2, Abs. 1 des Eidg. Gewässerschutzgesetzes vom 16. März 1955 niedergelegt sind. Sinngemäss gelten für Wasserfahrzeuge die Vorschriften zur Verhinderung von Verunreinigungen in gleicher Weise wie für landseitige Verunreinigungsquellen. **Sofern also mit aller erforderlichen Strenge dafür gesorgt wird, dass durch die Schiffahrt die Vorschriften des Gewässerschutzgesetzes nicht verletzt werden, ist sie als zulässig zu betrachten.** Abgesehen von den hier ausschliesslich diskutierten Fragen der Gewässerverunreinigung ist im Gesamtrahmen des Gewässerschutzes von der Schiffahrt auch die Forderung zu erfüllen, dass sie durch ihren Betrieb keinerlei schädliche Einwirkungen auf die Biologie und die biologischen Funktionen der Uferzone der befahrenen Gewässer ausübe.

FRAGE 3

- a) Welche grundsätzlichen Forderungen sind für Industrien im näheren Einzugsgebiet von Seen, die als Trinkwasserspender zu dienen haben, hinsichtlich der Qualität der abgeleiteten Abwässer zu stellen und welche Industrien sind unter diesen Gesichtspunkten voraussichtlich als unerwünscht zu betrachten?
- b) Sind analoge Vorbehalte auch für Rhein und Aare in den Abschnitten oberhalb des Zusammenflusses der beiden Gewässer anzubringen?
- c) Ist nicht auch im Falle der Verneinung der Schiffahrt ein Verbot für die Neuansiedlung gewisser Industrien in diesen Gebieten erforderlich?

Antwort zu Frage 3

Vorbehältlich spezieller zwischenstaatlicher Vereinbarungen, die eventuell durch die Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee getroffen werden, sind die Bestimmungen des Eidg. Gewässerschutzgesetzes massgebend. In diesem Sinne scheint es wenig zweckmässig, heute schon einzelne Industriezweige als unerwünscht zu bezeichnen, da jederzeit die Möglichkeit besteht, durch entsprechende Anforderungen an die Qualität der aus den Betrieben in die Vorflut abgegebenen Abwässer eine Schädigung des Bodensees als Trinkwasserspender zu verhindern. Es ist zweifellos unvermeidlich, dass die Strenge dieser Anforderungen für gewisse Industriezweige prohibitiv sein kann und deren Ansiedlung zu verhindern vermag. Da gemäss Gewässerschutzgesetz der Trinkwasserversorgung die absolute Priorität zukommt, sind solche Wirkungen gerechtfertigt und müssen in Kauf genommen werden.

Für die in a. b) der Frage 3 bezeichneten Flussabschnitte gilt grundsätzlich dasselbe wie für das Bodenseegebiet, soweit das Flusswasser zu einem späteren Zeitpunkt unmittelbar zur Wasserversorgung zugezogen werden muss. Aller Voraussicht nach ist zwar damit zu rechnen, dass das Flusswasser später lediglich zur künstlichen Anreicherung von Grundwasservorkommen benützt werden wird. Auch in diesem Fall ist aber durch Reinhaltmassnahmen dafür zu sorgen, dass eine Belastung mit organischen Verbindungen (besonders mit Körpern, die durch die natürlichen Abbauvorgänge bei der Bodenperkolatation nicht zerstört werden

und die deshalb die Gewinnung einwandfreien Trinkwassers auf Grund der schweiz. Lebensmittelgesetzgebung erschweren) unterbleibt. Mangels jeglicher Unterlagen kann nicht entschieden werden, ob die Schifffahrt in den visierten Flussgebieten die Durchsetzung der vorstehenden allgemeinen Bedingungen erschweren könnte.

Ein Verbot der Ansiedlung gewisser Industrien in den unter al. b) bezeichneten Flussgebieten ist allein durch die zuständigen kantonalen Behörden auf Grund der Bestimmungen des Gewässerschutzgesetzes zu entscheiden. Dabei wird wiederum die Nutzung von Flusswasser zur künstlichen Grundwasseranreicherung im Vordergrund der Erwägungen stehen.

FRAGE 4

Könnte beim Bodensee eine Zusammenfassung der Abwässer der Ufergemeinden in beidseitigen Ringleitungen, mit Ablauf in den Rhein, technisch und wirtschaftlich in Erwägung gezogen werden, und was könnte dadurch ungefähr erfasst werden?

Antwort zu Frage 4

Auf Grund der durchgeführten Studien und Berechnungen darf angenommen werden, dass die Erstellung einer Ringleitung um den Bodensee bis unterhalb Stein am Rhein technisch möglich ist. Es ist zweckmässig, regionale Abwasserreinigungsanlagen an den Ufern des Sees zu erstellen und das biologisch gereinigte Abwasser in die Ringleitung einzuspeisen. Durch diese Konzeption ist es möglich, die heute geplanten Gewässerschutzmassnahmen ohne Unterbruch voranzutreiben und die Erstellung der Ringleitung auf einen späteren Zeitpunkt zu verschieben. Durch die Einspeisung biologisch gereinigter Abwässer in die Ringleitung kann diese als Druckleitung betrieben werden. Zudem wird es genügen, die an einem Höchstver-

7.11 GESETZGEBUNG UND RECHTLICHE FOLGERUNGEN

Wenn die Gewässer vor Verschmutzung durch die Schifffahrt geschützt werden sollen, bedarf es einer hierfür geeigneten Rechtsordnung sowohl für die bereits bestehenden als auch für neue Schifffahrtswege.

Kompetenzordnung

Nach Art. 24ter der Bundesverfassung ist die «Gesetzgebung über die Schifffahrt Bundessache» und nach Art. 24 quater der Verfassung ist «der Bund befugt, gesetzliche Bestimmungen zum Schutz der ober- und unterirdischen Gewässer gegen Verunreinigung zu erlassen. Der Vollzug dieser Bestimmungen verbleibt unter der Aufsicht des Bundes den Kantonen».

Die Gesetzgebungskompetenz des Bundes und der Kantone hat sich bei Grenzgewässern im Rahmen internationaler Verträge zu halten.

Eine internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Rechtssetzung für den Gewässerschutz ist erforderlich, weil nach den Schifffahrtsverträgen ein Schiff, das in einem Uferstaat zur Schifffahrt zugelassen ist, auch in den Gewässern der übrigen Uferstaaten frei verkehren darf.

Bestehende Gewässerschutzvorschriften

An erster Stelle ist das Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer gegen Verunreinigung vom 16. März 1955 zu nennen. Diese Gesetzesvorschrift erwähnt ausdrücklich auch Schiffe; für sie gelten die Vorschriften zur Verhinderung von Verunreinigungen in gleicher Weise wie für landseitige Verunreinigungsquellen. Bei strikter Anwendung durch die zuständigen Behörden gewährleistet dieses Gesetz bereits einen ausreichenden Schutz der Gewässer.

brauchstag zu den Tagesstunden anfallende Trockenwettermenge in die Ringleitung zu pumpen. Dadurch kann an Leitungskosten erheblich eingespart werden. Die gesamten Vergleichskosten — regionale Anlagen samt Ringleitung — sind weniger hoch als diejenigen einer Ringleitung für das rohe Abwasser mit Sammelreinigungsanlage in Stein am Rhein.

Generelle Ueberlegungen und Berechnungen zeigen, dass durch die Erstellung einer Ringleitung nur ein Teil sämtlicher Nährstoffe vom Bodensee ferngehalten werden kann, und zwar nicht wesentlich mehr, als dies durch regionale Nährstoffeliminationsanlagen ebenfalls möglich wäre. Es scheint uns deshalb, dass die Erstellung einer Ringleitung nur dann ernsthaft in Erwägung gezogen werden könnte, wenn neben dem Phosphor auch noch andere Stoffe vom See ferngehalten werden müssten, die mit normalen Eliminationsanlagen nicht oder nur in geringem Ausmass erfasst werden können.

Die Baukosten einer Ringleitung um den Bodensee auf Grund heutiger Preise und Löhne betragen rund 500 Mio Franken. Der Anteil für das Schweizerufer (inkl. die Abwässer von Konstanz, aber ohne St. Gallen) beträgt rund 170 Mio Franken. Die Kosten der erforderlichen regionalen Abwasserreinigungsanlagen sind in diesem Betrage nicht inbegriffen.

Durch die Erstellung einer Ringleitung können auf dem Schweizerufer die Abwässer der Siedlungszentren folgender Bevölkerungsagglomerationen erfasst werden: Berneck, Rorschach, Arbon, Romanshorn, Aachtal, Kesswil, Bottighofen, Kreuzlingen, Konstanz, Mannenbach, Steckborn, Mammern und Stein a/Rhein.

Die Abwässer der Stadt St. Gallen werden wie erwähnt zweckmässig in einem Stollen nach biologischer Reinigung direkt der Sitter zugeleitet.

Für die internationale Rheinschifffahrt bestehen spezielle Gewässerschutzvorschriften gemäss § 87 der Rheinschiffahrts-Polizeiverordnung vom 17. Dezember 1954, die aufwärts bis Rheinfelden Gültigkeit haben.

Soweit keine ausschliessliche internationale oder eidgenössische Kompetenz vorliegt, können die Kantone Vorschriften über die Schifffahrt und den Gewässerschutz erlassen, wie sie dies bereits mehr oder weniger getan haben.

Rechtliche Folgerungen

Es zeigt sich, dass die bestehenden Rechtsgrundlagen teilweise ausreichen, teilweise jedoch einer Ergänzung und Erweiterung bedürfen.

Hinsichtlich betrieblicher Massnahmen genügen die Verbotsnormen des Eidg. Gewässerschutzgesetzes. Es bedarf lediglich der strikten Anwendung der Vorschriften durch die kantonalen Behörden.

In baulich technischer Hinsicht können die zum Schutz der Gewässer notwendigen Massnahmen für die Ausrüstung und Einrichtung der Schiffe nur durch ergänzende Vorschriften erzwungen werden. Zur Zeit sind hierfür die Kantone zuständig, sei es in interkantonalen Schifffahrtsverordnungen oder kantonalen Vorschriften. Soweit eine internationale Kompetenz besteht wie beim Rhein, hat der internationale Gesetzgeber die bestehenden Vorschriften über den Bau und die Ausrüstung der Schiffe entsprechend zu ergänzen. Besonderer Beachtung bedürfen der Bau und die Ausrüstung der zur Beförderung von flüssigen Treibstoffen bestimmten Tankschiffe.

Die Anwendung eines absoluten Verbotes, verunreinigte Stoffe jeder Art von Schiffen aus in die Gewässer abzugeben, setzt voraus, dass die Kantone und Gemeinden für die Möglichkeit sorgen, dass diese Stoffe, insbesondere Bilgenwasser und Oelrückstände, an Land abgegeben werden können und dass die für die Abnahme nötigen Einrichtungen geschaffen werden. Hiefür fehlen gegenwärtig jegliche Vorschriften, so dass es notwendig ist, dass der Bund oder die Kantone solche erlassen. Im letzteren Fall dürfte die Schaffung eines interkantonalen Konkordates zweckmässig

sein, um in allen Uferkantonen gleichlautende Vorschriften zu ermöglichen. Auch für Kontrollvorschriften fehlt es noch an gesetzlichen Grundlagen.

Ferner wäre der Erlass eines Kreisschreibens des Bundes an die Kantone empfehlenswert, um beim Bau von Häfen und Anlegestellen, deren Bewilligung grundsätzlich in der Kompetenz der Kantone liegt, eine einheitliche Regelung der zu befolgenden Gewässerschutzmassnahmen zu erreichen.

8. Binnenschifffahrt und Landschaftsbild

DK 656.6+719

8.1 ALLGEMEINE BETRACHTUNGEN

Eigenartigerweise begegnet man heute vor allem in den Kreisen des Natur- und Heimatschutzes den hartnäckigsten Gegnern einer Verbindung des schiffbaren Oberrheins mit den bereits befahrenen Strecken von Hochrhein—Bodensee, bzw. Aare—Jurarandseen; und doch gehört das Schiff zum ältesten Transportmittel des Menschen. Die Schifffahrt war für die Anlage vieler Städte und Dörfer und ihre geschichtliche und wirtschaftliche Entwicklung schon in den ältesten Zeiten unserer Kultur von entscheidender Bedeutung. Gerechterweise wird wohl niemand behaupten können, dass die gemächlich auf einem Fluss oder See dahinziehenden Frachtschiffe, die noch etwas von der Poesie vergangener Zeiten ausstrahlen, unser hastiges Leben und die notwendigerweise schon stark genutzte Natur in irgend einer Weise stören oder beeinträchtigen. Gerade in der Landschaftsmalerei werden immer wieder mit Schiffen, vor allem auch mit Frachtschiffen belebte Flüsse und Seen als besonders beliebte Motive gewählt — wohl ein Zeichen, dass von den Künstlern dieses Transportmittel keinesfalls als natur- oder landschaftsstörend empfunden wird — im Gegenteil.

Ein einziger Schleppzug mehrerer Frachtschiffe befördert eine Gütermenge, die sonst durch zahlreiche Zugs-kompositionen oder lange Kolonnen schwerer Lastwagen auf unseren schon ohnehin überlasteten Transportwegen von Schiene und Strasse zu transportieren ist. Die mit Lärm, Geruchsbelästigung und Gefährdung der Anwohner verbundene Durchfahrung von Ortschaften mit schweren Lastwagengzügen kann bei Einführung der Schifffahrt auf alle Fälle beschränkt werden. Eine weitere Ausdehnung unseres Bahn- und Strassennetzes zur Bewältigung des im Zeitpunkt T — die Schweiz mit 10 Millionen Einwohnern — zu erwartenden Verkehrs bedeutet aber, durch den dafür erforderlichen Boden, einen bedeutend grösseren Eingriff in das Landschaftsbild als die Schiffbarmachung einzelner Flussabschnitte. Man denke nur an die starke Beanspruchung von Kultur- und Waldgebieten für den Bau des Nationalstrassennetzes. Der von Natur gegebene Wasserweg wird in dem in unserem Bericht betrachteten Gebiet auf dem Bodensee und auf den Jurarandseen, aber auch auf gewissen Flusstrecken schon heute von der Personen-, Fracht- und Sportschifffahrt intensiv benützt, und die Ausdehnung der Schifffahrt auf die für die Wasserkraftnutzung bereits weitgehend geschaffenen Stauhaltungen würde im besonderen auf den Seen nachgewiesenermassen eine nur unwesentliche Steigerung des Schiffsverkehrs bringen.

Es ist nicht zu bezweifeln, dass die durchgehende Öffnung des Hochrheins und der Aare für die Binnenschifffahrt auch der Personenschifffahrt und damit den Ausflugs- und Erholungsfahrten neue Möglichkeiten bieten würde; bisher

allgemein unbekannt und unzugängliche Flusstrecken könnten damit erschlossen werden, ohne diese Landschaft irgendwie zu beeinträchtigen.

Die von den Schifffahrtsgegnern befürchtete übermässige Industrialisierung der Uferzonen und die Gefahr der zusätzlichen Gewässerverschmutzung sind in den Abschnitten 2, 3, 6 und 7 dieses Berichtes eingehend behandelt, und es ist dort nachgewiesen worden, dass den befürchteten Gefahren durch entsprechende Massnahmen der zuständigen Behörden mit Erfolg begegnet werden kann.

Es ist möglich, konstruktive Lösungen zu finden, um bei weitgehender Schonung der Uferlandschaften dem Bedürfnis der Wirtschaft nach Häfen und Umschlagsstellen am Hochrhein, an der Aare und im Seengebiet zu entsprechen. Jeder Fall muss für sich entsprechend den örtlichen Gegebenheiten geprüft werden. Wenn auch schematische Lösungen abzulehnen sind, so lassen sich doch im Sinne von Richtlinien einige wegleitende Gedanken hier festhalten (siehe auch Kapitel 6.4).

- a) In erster Linie sind diejenigen Abschnitte der Fluss- und Seeufer von Hafen- und Umschlagsanlagen freizuhalten, die landschaftlich von ganz besonderer Bedeutung und Einmaligkeit sind.
- b) Der Schutz der Uferlandschaft hat sich keineswegs auf die als Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung bezeichneten Strecken zu beschränken; vielmehr wird es Sache der Regionalplanung sein, längs den Wasserstrassen und Seeufern Grün-, Wohn- und Industriezonen auszuscheiden, was unseres Erachtens aber im Sinne des Landschaftsschutzes auf alle Fälle zu geschehen hat, ganz unabhängig, ob nun die Erweiterung der Binnenschifffahrt befürwortet oder abgelehnt wird. Auf diese Weise werden Umschlagsstellen für die Schiffstransporte zwangsläufig auf bestimmte Strecken beschränkt werden. Es ist auch keineswegs notwendig, dass sich Industrieanlagen direkt am Ufer ansiedeln. Durch Placierung in genügendem Abstand und Erhaltung oder Neuanlegung eines entsprechenden Grün- und Bepflanzungsgürtels können Industriebetriebe damit der Sicht vom Wasser aus weitgehend entzogen werden.
- c) Umschlagsstellen lassen sich im Gegensatz zu grossen öffentlichen Häfen unter Ausnützung neuzeitlicher technischer Entwicklungen in den meisten Fällen derart gestalten, dass eine Beeinträchtigung der Uferlandschaft weitgehend vermieden wird:
 - Bei flüssigen Treib- und Brennstoffen ermöglicht die Rohrleitung eine Trennung der Lade- bzw. Löschstelle von der Tankanlage, so dass das Ufer abgesehen von einem kleinen Steiger überhaupt nicht tangiert wird.

- Für Getreideumschlag besteht grundsätzlich die gleiche Möglichkeit wie für flüssige Treib- und Brennstoffe.
- Grundsätzlich sind auch für trockene Massengüter wie feste Brennstoffe, Baumaterialien etc. ähnliche Lösungen denkbar und bereits verwirklicht.
- Die fortschreitende Palletierung eröffnet selbst im Stückgutverkehr Entwicklungsmöglichkeiten, die vielleicht in naher Zukunft teure und landschaftsstörende Krananlagen erübrigen, umso eher als heute zusammenlegbare, das Landschaftsbild nicht störende Entladekrane gebaut werden.
- Alle diese Betrachtungen und Ueberlegungen zeigen, dass die ernst zu nehmenden Forderungen des Hei-

mat- und Naturschutzes nicht nur durch die Schifffahrt, sondern auch durch die Umschlagsstellen erfüllt werden können.

Ueber die Probleme des Landschaftsschutzes mit oder ohne Binnenschifffahrt wurde vom Gesichtspunkt der Landesplanung eingehend im Abschnitt 3 berichtet.

In den nachfolgenden Kapiteln 8.2 bis 8.4 behandeln wir die Auswirkungen der Schiffbarmachung von Hochrhein und Aare auf den Natur- und Landschaftsschutz und die im mehrfach genannten Inventar enthaltenen Objekte, die unsere Probleme betreffen, wobei wir uns auf einen Bericht von Ing. C. Hauri stützen, der diese Gebiete und Probleme sehr gut kennt.

8.2 AUSWIRKUNGEN DER ERWEITERTEN HOCHRHEINSCHIFFFAHRT AUF DEN NATUR- UND LANDSCHAFTSSCHUTZ

Für die Hochrheinschiffahrtsstrasse steht ein von den deutschen und schweizerischen Behörden gemeinsam ausgearbeitetes Projekt 1961 zur Verfügung, das schweizerischerseits den zuständigen eidgenössischen Stellen und den beteiligten Kantonen im Frühjahr 1963 zugestellt worden ist. Die stattliche und reich illustrierte Schrift über dieses Projekt wurde am 22. Juni 1964 anlässlich gleichzeitiger Pressekonferenzen in Bern und in Freiburg im Breisgau der Öffentlichkeit überreicht.

Die Auswirkungen der Schiffbarmachung des Hochrheins auf den Natur- und Landschaftsschutz werden nachstehend an Hand dieses Projektes beurteilt. Dieses ist eingehender im Kapitel 5.2 erläutert (siehe auch Fig. 30/32).

Kraftwerke

Die einschneidendste Veränderung des Flusslaufes gegenüber dem natürlichen Zustand bewirken zweifellos die zum Zwecke der Wasserkraftnutzung geschaffenen Stauhaltungen. **Man muss sich aber darüber klar sein, dass diese Veränderung nicht der Schiffbarmachung zur Last gelegt werden kann; sie ist bereits weitgehend erfolgt**, wie aus dem Abschnitt 5 ausführlich ersichtlich ist. Der Bau der Stauwehre ist wohl Vorbedingung für die Schiffbarmachung, das Primäre ist jedoch am Rhein, im Gegensatz z. B. zu Neckar, Main und Mosel, die Wasserkraftnutzung. Sie ist für sich allein lohnend, und **die Kraftwerke am Hochrhein wurden und werden noch gebaut, ohne Rücksicht darauf, ob die Grossschifffahrt kommt oder nicht.**

Schleusenanlagen

Bei der Schiffbarmachung handelt es sich im wesentlichen darum, die an den Kraftwerken konzentrierten Gefälle sowie das für die Energieerzeugung nicht ausgenützte Gefälle des Rheinfalltes mittels Schiffschleusen zu überwinden.

Im Normalfall kommen die Schleusenanlagen neben das Stauwehr bzw. das Maschinenhaus, also neben bereits vorhandene grössere, die Umgebung dominierende Bauwerke zu liegen und werden deshalb den Charakter der Landschaft nicht wesentlich beeinflussen (siehe Bild 35).

Zu den einzelnen Staustufen ist kurz folgendes zu bemerken:

Die Schleuse Birsfelden ist die erste bereits bestehende moderne derartige Anlage am Hochrhein; der Platz für die zweite Schleuse ist neben der ersten vorhanden. Die Vorhäfen sind bereits für den zweischleusigen Ausbau erstellt.

Beim Kraftwerk A u g s t - W y h l e n kommen die Schleusenanlagen zum grössten Teil in den Gewerter-See auf

deutscher Seite zu liegen. Der als Vogelschutzreservat dienende See bleibt, soweit er nicht durch die Schleusenanlagen in Anspruch genommen wird, bestehen und wird durch einen breiten bepflanzten Erddamm gegen die Schifffahrtsanlagen abgeschlossen.

Die Schleusenanlagen beim Kraftwerk R h e i n f e l d e n sind auf der deutschen Seite vorgesehen und werden wahrscheinlich zusammen mit dem neuen Kraftwerk erstellt. Das deutsche Ufergebiet ist vollständig mit Industriebauten belegt, so dass die Schifffahrtsanlagen dort auf keinen Fall störend in Erscheinung treten. Falls sich die Konzessionsbewerber für den Neubau dieses Kraftwerkes innert nützlicher Frist nicht entschliessen könnten, so müsste die Schleusenanlage vorgängig dem Kraftwerkbau erstellt werden, was aber mit tragbaren Kosten möglich wäre.

Beim Kraftwerk R y b u r g - S c h w ö r s t a d t sind die projektierten Schleusenanlagen auf der schweizerischen Seite neben dem Stauwehr angeordnet, wo das Gelände dafür bereits reserviert ist.

In S ä c k i n g e n sollen die Schleusen neben dem Stauwehr am schweizerischen Ufer zu liegen kommen. Die Terrasse von Stein soll bereits zusammen mit dem Bau des Kraftwerkes bis auf das Schleusenplanum abgetragen werden, damit die hohe Böschung gleich endgültig gestaltet werden kann. Am Schweizer Ufer stellt die Nationalstrasse zwischen Stein und Mumpf einen grossen Eingriff dar.

Die Schleusenanlagen können beim Kraftwerk L a u f e n b u r g nur auf der deutschen Seite angeordnet werden. Der Platz zwischen dem Stauwehr und den Geleisen der Deutschen Bundesbahn ist so beengt, dass die im Vollausbau vorgesehenen zwei Schleusen knapp untergebracht werden können. Es lassen sich hier zwischen Schleuse, bzw. Vorhafen und Bahn hohe Stützmauern nicht vermeiden.

Beim Kanalkraftwerk A l b b r u c k - D o g e r n hat sich eine Benützung des Kanals für die Schifffahrt als technisch und wirtschaftlich ungünstig erwiesen und man hat sich entschlossen, mit der Schifffahrt im Rheinbett zu bleiben. Die Schiffschleusen sind neben dem Stauwehr Leibstadt auf der schweizerischen Seite vorgesehen. Unterhalb muss im Rheinbett eine Schifffahrtsrinne so tief ausgebaggert werden, dass durch den Rückstau vom Auslauf des Unterwasserkanals her die erforderliche Fahrwassertiefe vorhanden ist. Diese Lösung hat den Vorteil, dass das jetzt während $\frac{2}{3}$ des Jahres trocken liegende Flussbett unterhalb des Stauwehres wieder ständig eine durchgehende Wasserfläche erhält, wodurch das Landschaftsbild günstig beeinflusst wird.

Das landschaftlich reizvolle Ufergebiet bei der ehemaligen Gipsmühle am schweizerischen Ufer des Koblenzer Laufens, das beim Bau des Kraftwerkes Koblenz teilweise erhalten werden kann, muss zwischen Rhein und Landstrasse bzw. Bahn vollständig für die Schleusenanlagen in Anspruch genommen werden.

Beim Kraftwerk Reckingen sind die Schleusenanlagen auf der deutschen Seite neben dem Maschinenhaus vorgesehen, und ihre Einfügung in die Landschaft bietet dort keine Schwierigkeiten.

Da das Stauwehr des Kraftwerkes Eglisa u sehr reichlich dimensioniert ist, kann ohne Gefahr für den Hochwasserabfluss die äusserste rechte Wehröffnung für die Schleusenanlagen zur Verfügung gestellt werden. Damit ist es möglich, eine Anschneldung der rutschgefährdeten rechten Uferböschung zu vermeiden, was sich auch auf die gute Einfügung in die Landschaft günstig auswirkt.

Bei der Staustufe Rheinau schneidet der projektierte Schifffahrtsweg die ganze Rheinauscleife mit einem Tunnel von 625 m Länge ab und berührt damit die Gegend des Klosters Rheinau nicht (Fig. 35). Die unterhalb des Tunnels liegenden Schleusenanlagen, bestehend aus unterem Vorhafen, Schleusen und Zwischenbecken, bedingen einen unvermeidbaren, starken Eingriff in die Landschaft. Am unteren Vorhafen entsteht ein bis zur Schleuse auf 22 m Höhe ansteigender Anschnitt des linken Ufers. Längs der Schleuse bleibt dieser Anschnitt ca. 10 m hoch und bis zum Tunnelportal nimmt der Einschnitt beidseitig bis auf 22 m zu. Die Einschnittböschungen sind in Neigung 4:5 vorgesehen. Da links das Gelände ziemlich stark ansteigt, würde eine flachere Böschung den Anschnitt nur erhöhen und deshalb keine Verbesserung bringen. Durch geeignete Bepflanzung der Böschungen und Anordnung von Bermen kann der Eingriff in das Landschaftsbild wesentlich gemildert werden.

Der geplante Schifffahrtsweg umgeht den Rheinfall südlich mit einem 552 m langen Tunnel (Fig. 37). Die Schleusenanlagen unterhalb des Tunnels, bei Dachsen, sind von den Blickpunkten auf den Rheinfall nicht sichtbar. Dagegen bedeuten sie für die Ortschaft Dachsen einen erheblichen Eingriff in die Landschaft. Der Einschnitt ist hier etwas weniger tief als bei Rheinau. Längs des unteren Vorhafens ist links ein Anschnitt des Ufers bis 24 m Höhe notwendig. Das Schleusenplanum liegt ziemlich bodeneben und im Zwischenbecken bleibt der Einschnitt in normalen Grenzen, bis ca. 6 m Tiefe. Mit Rücksicht auf die anschliessende Wohnsiedlung ist längs Schleuse und Zwischenbecken eine Stützmauer angeordnet. Zwischen dem oberen Tunnelportal und der Eisenbahnbrücke bei Laufen soll ein Regulierwehr eingebaut werden, dessen Hauptaufgabe es ist, die Wasserentnahmen für die Schleusenfüllungen so auszugleichen, dass am Rheinfall keine merkbareren Schwankungen in der überströmenden Wassermenge entstehen. Es wird als Dachwehr ausgebildet, hat keine Aufbauten und ist dauernd überströmt. Das Gefälle zwischen Ober- und Unterwasser bleibt stets unter 1 m. Dieses Regulierwehr und der nur geringe Uferanschnitt beim oberen Tunnelportal werden von höheren Sichtpunkten aus hinter der Eisenbahnbrücke erkennbar sein, können aber das Bild des Rheinfalls nicht stören (siehe Flugaufnahme Rheinfall Bild 37 und Fig. 37 bzw. Tafel 19).

Bei der Staustufe Schaffhausen ist der Platz zwischen dem linken Steilufer und dem überbauten rechten Ufer äusserst knapp, und es ist nur dadurch, dass das Maschinenhaus des neuen Kraftwerkes hart an das rechte Ufer herangeschoben wurde, möglich, die erste Schleuse ohne starkes Anschneiden des linken Ufers unterzubringen.

Wenn jedoch später eine zweite Schleuse eingebaut werden müsste, was allerdings für die über Schaffhausen hinaufgehenden Transportmengen kaum je nötig sein wird, so wäre ein hoher Anschnitt des linken Steilufers nicht zu umgehen.

Bei der Ausarbeitung der Projekte für die drei Staustufen Rheinau, Rheinfall und Schaffhausen wurde auch die sogenannte «Kohlfirstvariante» nochmals einer gründlichen Prüfung unterzogen. Die deutsch-schweizerische technische Kommission für die Schiffbarmachung des Hochrheins ist aber einhellig zur Ueberzeugung gekommen, dass die Kohlfirstvarianten endgültig ausser Betracht fallen. (Begründung siehe Kapitel 5.2)

Das Stauwehr Hemishofen dient zugleich der Schifffahrt und der Bodenseeregulierung. Wenn die Bodenseeregulierung ausgeführt wird, sind für die Schiffbarmachung nur noch die Schleusenanlagen hinzuzufügen. Wenn die Bodenseeregulierung nicht zustande käme, wäre für die Schifffahrt zur Erreichung der erforderlichen Fahrwassertiefe ebenfalls ein Stauwehr, jedoch in einfacherer Form, eventuell nur als festes Wehr, notwendig. Die Einfügung der Bauwerke in die Landschaft bietet in beiden Fällen keine Schwierigkeiten.

Die Bodenseeregulierung wird im Kapitel 5.2 behandelt.

Es darf nicht übersehen werden, dass der Rhein von Schaffhausen bis in den Bodensee schon heute schiffbar ist, jedoch nicht für den 1350-t-Kahn. Die Zahl der zukünftigen Schiffe wird bei Einführung der Frachtschifffahrt im Vergleich zur heutigen Personenschifffahrt nur wenig zunehmen.

Flusslauf zwischen den Schleusenanlagen

Veränderungen an den Uferlinien

Die Erfahrung an bestehenden ähnlichen Wasserstrassen und besondere Versuche in natürlicher Grösse haben gezeigt, dass auch sehr enge Krümmungen ohne Schwierigkeit befahren werden können, sofern genügend Fahrwasserbreite vorhanden ist. Es sind deshalb am Hochrhein sozusagen keine Anschneidungen von engen Flusskrümmungen und Begradigungen notwendig. An den Ufern und Inseln sind nur die folgenden geringen Korrekturen vorgesehen:

- Zur Beseitigung einer störenden Querströmung muss an der rechten Ecke der Insel Burgkastell im Zuge der Strassenbrücke in Rheinfeldern ein kleiner Felsvorsprung beseitigt werden.
- Die Fridolinsinsel unterhalb der Brücke Stein—Säckingen wird etwas verkleinert, bleibt aber im wesentlichen erhalten.
- Am linken Widerlager des Fussgängersteges Schwaderloch ist vorgesehen, das Ufer auf 250 m Länge maximal um 25 m zurückzuverlegen.
- Bei der Aaremündung muss eine in der Aussenseite der Flusskrümmung liegende Kiesinsel, die sich aber erst in den letzten 20 Jahren gebildet hat, beseitigt werden; dagegen bleiben die beiden auf der deutschen Seite liegenden Inseln bestehen.
- Die Insel Mühlegrien bei Koblenz bleibt ebenfalls erhalten. Die Schifffahrt benützt für die Talfahrt den rechten Rheinarm und für die Bergfahrt den linken.
- Im Zusammenhang mit dem Neubau der Brücke Rüdlingen wird das bereits heute künstlich verbaute rechte Flussufer auf eine Länge von 200 m etwas zurückverlegt.
- Die Insel Werd oberhalb Stein a. Rh. bleibt unangetastet. Es wird noch geprüft werden, ob die Erhaltung der bei-

den benachbarten Inselchen möglich sein wird (siehe Flugaufnahme Stein am Rhein Bild 38).

Die ev. Beseitigung der drei erwähnten Inselchen — zwei bei Stein am Rhein und eines bei der Aaremündung — und die Zurücksetzung des Ufers auf im ganzen ca. 450 m Länge sind für die 170 km lange Ausbaustrecke von Basel bis Konstanz minime, nicht ins Gewicht fallende Veränderungen.

Ufersicherungen

Im allgemeinen sind zusätzliche Uferverbauungen für die Schifffahrt ausserhalb der Schleusenanlagen nicht vorgesehen.

Man kann am Hochrhein im wesentlichen drei Ufertypen unterscheiden:

- a) die von den Kraftwerken solid verbauten Ufer,
- b) die natürlichen und künstlich nur wenig gesicherten Flachufer,
- c) die unverbauten, bewaldeten Steilufer.

Die von den Kraftwerken erstellten Uferverbauungen genügen normalerweise ohne weiteres auch für die Schifffahrt. Sie können nötigenfalls noch durch Bepflanzungen ergänzt und damit verbessert werden.

Die natürlichen Flachufer sollen vor allem durch Pflanzung von Schilf, Segge, Weiden usw. zusätzlich gesichert werden. Schilfpflanzungen sind bei den Kraftwerken Rapperswil-Auenstein und Wildeg-Brugg an verschiedenen Stellen ausgeführt worden. Neuere Methoden für die Anpflanzung von Schilf und Segge wurden von der deutschen Bundesanstalt für Gewässerkunde entwickelt und mit Erfolg angewendet. Wo ausnahmsweise eine massive Verbauung notwendig werden sollte, stehen hierfür geeignete naturnahe Verbauungstypen zur Verfügung.

Ein erheblicher Teil der Uferstrecken am Hochrhein besteht aus bewaldeten Steilhängen. Bei diesen zeigen sich an einzelnen Stellen in der Wasserlinie Unterhöhlungen, die gelegentlich zu kleineren örtlichen Abrutschungen führen. Die Kraftwerke sichern diese Stellen mit von Eisenpfählen gehaltenen, unter Mittelwasser-Spiegel liegenden Steinsäcken oder Rundholzwänden. Eine Verbauung dieser Uferpartien ist im Zusammenhang mit der Schiffbarmachung nicht vorgesehen; sie sollen wie bisher nach Bedarf gesichert werden.

Baggerungen

Auf verschiedenen Strecken, insbesondere am oberen Ende der Stauhaltungen, muss zur Schaffung der Fahrwasserrinne von 50 m Breite und 3 m Tiefe bei NW₁₀, die Flusssohle durch Baggerung vertieft werden. Diese Bettvertiefungen bleiben überall unter Wasser und bewirken keine merkbare Senkung des Wasserspiegels. Nur in den zwei folgenden Strecken sind umfangreichere Sohlenvertiefungen notwendig, die auch eine sichtbare Wasserspiegelsenkung verursachen:

- In der 7,8 km langen Strecke vom Auslauf des Unterwasserstollens des Kraftwerkes Rheinau abwärts bis zur Brücke Rüdlingen entsteht durch die dort notwendige Sohlenvertiefung am oberen Ende bei Niederwasser eine Wasserspiegelsenkung von 2,5 m, die bis zum unteren Ende auf Null ausläuft.
- Ebenso bewirkt die erforderliche Sohlenvertiefung auf der Strecke vom Wehr Hemishofen bis Schupfen am oberen Ende eine Wasserspiegelsenkung von 1,60 m bei Niederwasser und von 0,7 m bei Hochwasser. Diese Spiegelabsenkung läuft bis Schupfen (ca. 2,5 km oberhalb Diessenhofen) auf Null aus.

Durch Spiegelschwankungen wird an den flachen Ufern ein schmaler Landstreifen trocken gelegt, auf dem aber die natürliche Bewachsung von selbst bald wieder bis zur Wasserlinie vorstossen wird. Nötigenfalls kann durch Bepflanzung noch künstlich nachgeholfen werden.

Der Einfluss dieser beiden Wasserspiegelsenkungen auf die Grundwasserverhältnisse ist noch näher zu untersuchen.

Deponien

Die Unterbringung und Gestaltung der Deponien für das Aushubmaterial aus Schleusenanlagen, Tunneln und Baggerungen ist vom Gesichtspunkt des Natur- und Heimatschutzes aus ganz besonders wichtig. Der Aushub soll soweit wie möglich verwertet werden. Deponien können meistens mit Vorteil an ansteigendes Gelände oder an vorhandene natürliche Terrassen angelehnt werden. Die Begrenzung auf den freien Seiten sollte möglichst nicht geradlinig sein, und der Fuss der Böschungen wird vorteilhafterweise vorhandenen Geländelinien, z. B. Bächen und Wegen folgen. Die Böschungskante und der Böschungsfuss sind abzurunden. Von der Auffüllung von Bachtobeln sollte möglichst abgesehen werden.

Es muss auch verlangt werden, dass unter den Deponien der Humus restlos abgedeckt und zur Wiederandekung auf der Deponie seitlich gelagert wird.

Brücken

Bei Einführung der Schifffahrt mit dem 1350-t-Kahn können von den 20 Brücken von Birsfelden bis Konstanz 7 unverändert belassen werden. Es sind dies die Strassenbrücken bei Koblenz und Eglisau und sämtliche Eisenbahnbrücken: Koblenz, Eglisau, Laufen, Schaffhausen und Hemishofen. Alle andern Brücken müssen den Bedürfnissen der Schifffahrt durch Hebung oder Neubau angepasst werden. Die Erneuerung einzelner Brücken wird durch die Zunahme des Verkehrs ohnehin notwendig.

Da der Rhein zum grossen Teil tief eingeschnitten ist und die Ufer beidseits ansteigen, bietet im allgemeinen die Höherlegung der Brücken für eine gute Einfügung in die Landschaft keine besonderen Schwierigkeiten.

Besonders zu erwähnen sind die folgenden Fälle:

In R h e i n f e l d e n muss der rechte Teil der Strassenbrücke, vom Burgkastell zum deutschen Ufer, der heute zwei Pfeiler aufweist, mit nur einer Spannung ohne Pfeiler neu erstellt werden. Die erforderliche Erhöhung von ca. 1 m am deutschen Ufer bietet keine Schwierigkeiten. Der Anschluss des linken Brückenteiles vom Burgkastell zum schweizerischen Ufer erfordert am linken Widerlager keine Erhöhung und der Anschluss an die Stadt Rheinfelden wird somit nicht gestört.

Bei der Brücke S t e i n — S ä c k i n g e n muss zur Erreichung der erforderlichen Durchfahrtsbreite der erste Pfeiler vom schweizerischen Ufer aus beseitigt werden. Es ist vorläufig vorgesehen, über der damit entstehenden Oeffnung von 50 m lichter Breite einen Brückenüberbau, äusserlich in der Form der alten gedeckten Holzbrücke, innen mit eisernem Tragwerk, zu erstellen. Da die Brücke im vertieften Unterwasser des Kraftwerkes liegt, muss sie nicht gehoben werden (Bild 36).

In der stark gewundenen Felsschlucht von L a u f e n - b u r g ist eine sichere Schiffsdurchfahrt nur möglich, wenn der vorhandene Pfeiler in der Mitte der Brücke beseitigt wird. Es ist somit eine neue Brücke mit nur einer Spannung zu erstellen. An den Widerlagern muss die Fahrbahn um

30 bzw. 50 cm gehoben werden, was an beiden Ufern keine Schwierigkeiten bietet.

Die Brücke Schaffhausen—Feuerthalen ist im Zusammenhang mit dem Bau des Kraftwerkes Schaffhausen unter Berücksichtigung der Erfordernisse der Schifffahrt, jedoch vorläufig noch in niedriger Lage neu erstellt worden. Bei der späteren Hebung um ca. 5 m werden an beiden Ufern einschneidende und kostspielige Anpassungen notwendig.

Für die Brücke Stein a. Rh. wurden zwei Varianten untersucht, eine bewegliche Hubbrücke und eine feste Spannbetonbrücke. Die bewegliche Brücke hat den Nachteil, dass beide Verkehrsarten behindert werden und eine ständige Bedienung notwendig ist. Es wurde deshalb im Projekt und in der Kostenberechnung vorläufig eine feste Brücke vorgesehen. Die erforderliche Durchfahrthöhe in der Mittelöffnung soll dabei durch eine starke Wölbung erreicht werden. Die Fahrbahn müsste gegenüber derjenigen der bestehenden auch bereits gewölbten Brücke an den beiden Widerlagern um 1 m und in Brückenmitte um 3 m gehoben werden. Zu dem mittelalterlichen Stadtbild würde aber wohl eher eine Klappbrücke passen, die für den Lokalverkehr ohne weiteres genügen dürfte. Für grösseren Durchgangsverkehr müsste allenfalls unterhalb der Ortschaft eine neue Brücke erstellt werden.

Allgemein ist darauf hinzuweisen, dass diese Brückenprojekte als vorläufig zu betrachten sind. Es wäre der Deutsch-Schweizerischen Technischen Kommission für die Schiffbarmachung des Hochrheins in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht möglich gewesen, die Brückenprojekte mit allen beteiligten Behörden und interessierten Organisationen endgültig abzuklären. Es wurde deshalb für jede Brücke nach guten Lösungen gesucht und die der Kommission am zweckmässigsten erscheinende in Projekt und Kostenberechnung aufgenommen. Für die definitive Gestaltung stehen im Rahmen der Bedürfnisse der Schifffahrt und des Strassenverkehrs noch alle Möglichkeiten offen.

Häfen und Umschlagsanlagen

Grössere Häfen

Grössere Häfen mit Bahnanschluss, die dem Umschlag von

Gütern für Empfänger und Verfrachter dienen, deren Betriebe nicht an der Wasserstrasse liegen, sollten auch in unserem eng überbauten Gebiet nur in Abständen von ca. 50 km angelegt werden. Die Standortwahl solcher Häfen sollte eigentlich nicht einzelnen Kantonen oder Gemeinden überlassen werden. Wenn die Schifffahrt der schweizerischen Wirtschaft optimal dienen und Bahn und Strasse wirksam entlasten soll, müssen diese Häfen richtig und unabhängig von Kantons- und Gemeindegrenzen in das allgemeine Verkehrsnetz eingeordnet werden. Dazu bedarf es aber einer schon längst fälligen gesamtschweizerischen Planung der Verkehrsnetze, die alle Verkehrsträger: Bahn, Schifffahrt, Strasse, Pipelines usw. umfasst. Das wäre zugleich der wirksamste Schutz gegen eine Belastung der Landschaft mit zu vielen grossen und kleinen Hafenanlagen.

Kleinere Umschlagsanlagen

Zwischen den grossen Häfen werden zweifellos zahlreiche kleinere Umschlagsanlagen von Industrien und eventuell Gemeinden entstehen, die am Hochrhein schweizerischerseits einer Bewilligung der Kantone bedürfen. Solche Bewilligungen dürfen den direkt an der Wasserstrasse liegenden Industrien vernünftigerweise nicht verweigert werden, denn die Frachtersparnis und damit der Erfolg der Schifffahrt ist gerade da am grössten, wo die Güter, ohne Zwischentransport mit Bahn oder Auto, direkt vom Schiff an die Verwendungsstelle gebracht werden können. Von der die Bewilligung erteilenden Behörde ist darauf zu achten, dass diese Umschlagsstellen gut in die Uferlandschaft eingefügt werden, dass sie nicht grösser als unbedingt notwendig gemacht werden und dass die natürliche Bewachung der Ufer möglichst erhalten bleibt. Es ist anzustreben, dass benachbarte Firmen gemeinsame Anlegestellen benutzen.

Für eine vernünftige Aufteilung des Ufergebietes in Industrieland, Wohnsiedlungen, Landwirtschaft und Wald muss die Orts- und Regionalplanung sorgen. Es ist selbstverständlich, dass an besonders schützenswerten Uferpartien oder in bereits unter Schutz stehenden Gebieten weder Häfen noch Anlegestellen in Betracht kommen. Diese Probleme werden eingehend in den Abschnitten 3 und 6 behandelt.

8.3 AUSWIRKUNGEN DER ERWEITERTEN AARESCHIFFFAHRT AUF DEN NATUR- UND LANDSCHAFTSSCHUTZ

Für die Aareschifffahrt steht das in den Jahren 1948 bis 1952 ausgearbeitete Projekt des Schweizerischen Rhone-Rhein-Schifffahrts-Verbandes für die Schifffahrtsverbindung vom Genfersee bis zur Mündung der Aare in den Rhein zur Verfügung. Dieses Projekt wurde 1960 im Auftrag des Eidgenössischen Amtes für Wasserwirtschaft auf grössere Schleusenabmessungen umgearbeitet.

Im ganzen gesehen, sind die Verhältnisse bei der Schiffbarmachung der Aare von der Mündung in den Rhein bis in den Neuenburgersee die gleichen wie am Hochrhein.

Auch hier steht mit der zur Zeit für den Hochwasserschutz in Ausführung begriffenen II. Juragewässerkorrektion eine Seeregulierung in engem Zusammenhang mit der Schiffbarmachung. Durch dieses Bauvorhaben werden für die Schifffahrt vom Neuenburgersee bis Solothurn und für die Verbindung nach dem Murtensee sehr günstige Verhältnisse geschaffen. Bei Nidau, am Ausfluss des Bielersees besteht schon seit 1945 ein Regulierwerk, und es wurde damals eine Schiffschleuse von 52 m Länge und 12 m Breite

eingebaut, die beim Ausbau der Grossschiffahrtsstrasse nur noch entsprechend verlängert werden muss.

Grössere Eingriffe in die Landschaft, wie bei den Schleusenanlagen von Rheinau und Rheinfall oder beim Einbau der zweiten Schleuse in Schaffhausen sind an der Aare nicht notwendig. Einzig bei der Schleusenanlage der Staustufe Olten—Gösgen wird eine Wohnsiedlung durchstossen, wobei voraussichtlich fünf Häuser beseitigt werden müssen. Ferner bieten die beengten Verhältnisse und die besondere Disposition der Kraftwerkenanlagen bei der Staustufe Wynau sowie die ungünstigen geologischen Verhältnisse bei der Schleuse Beznau gewisse technische Schwierigkeiten.

Im Unterschied zum Hochrhein bestehen an der Aare zwischen Olten und Brugg fünf Kanalkraftwerke, deren Werkkanäle von der Schifffahrt benützt würden. Es sind dies: — Unter- und Oberwasserkanal des Kraftwerkes Wildeggbrogg,

- Unterwasserkanal des Kraftwerkes Rapperswil-Auenstein,
- Unter- und Oberwasserkanal des Kraftwerkes Aarau-Rüchlig,
- Oberwasserkanal des Kraftwerkes der Stadt Aarau,
- Unter- und Oberwasserkanal des Kraftwerkes Olten-Gösgen.

Ein weiterer Unterschied liegt darin, dass an der Aare das Kraftwerk Brugg-Lauffohr wegen der Schifffahrt erstellt werden muss. Der Ausbau der relativ kurzen, noch unausgenützten Flussstrecke zwischen den bestehenden Kraftwerken Wildegg-Brugg und Beznau wäre für die Wasserkraftnutzung allein nicht wirtschaftlich. Um aber mit der Schifffahrt durch die Felsschlucht von Brugg hindurch zu kommen, muss diese Schlucht eingestaut werden. Das hierfür unterhalb Brugg einzubauende Stauwehr wird dann selbstverständlich auch der Wasserkraftnutzung dienstbar gemacht. Unterhalb dieses Stauwehres muss das Flussbett für die Schifffahrt vertieft und etwas begradigt werden. Das landschaftlich interessante Gebiet des Zusammenflusses von Aare, Reuss und Limmat erfährt dadurch eine geringe, aber nicht einschneidende Veränderung.

8.4 INVENTAR DER ZU ERHALTENDEN LANDSCHAFTEN UND NATURDENKMÄLER VON NATIONALER BEDEUTUNG

Der Schweizerische Bund für Naturschutz, die Schweizerische Vereinigung für Heimatschutz und der Schweizer Alpenclub haben in jahrelanger Arbeit durch eine hierfür eingesetzte Kommission (KLN) ein «Inventar der zu erhaltenden Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung» aufstellen lassen, und die drei Verbände haben dieses Inventar im Mai 1963 den zuständigen Behörden als ihre Forderung unterbreitet. Hier ist allerdings erneut und mit allem Nachdruck darauf hinzuweisen, dass dieses Inventar ohne Fühlungnahme mit den betroffenen für den Natur- und Heimatschutz verfassungsmässig zuständigen Kantonen und mit den Gemeinden oder mit anderen Interessenten aufgestellt wurde; es stellt eine Wunschliste der drei Verbände dar, und es kommt ihm somit keinerlei Rechtsverbindlichkeit zu. Nach Interpretation von kompetenter Seite sollen bei den im Inventar aufgeführten 106 Objekten von Fall zu Fall die gegenseitigen Interessen wohl abgewogen und festgelegt werden.

Nachstehend soll zu den einzelnen Objekten dieses Inventars, soweit sie von der Hochrhein- und Aareschifffahrt betroffen werden, kurz Stellung genommen werden.

Aareschlucht in Brugg (No. 1.12 des Inventars)

Bedeutung: In Jurakalke eingeschnittener epigenetischer Lauf der Aare. Schönste bestehende Schlucht eines grossen Flusses in der Schweiz. Historisch bedeutender Flussübergang.

Bedrohung: Transhelvetischer Kanal mit Staustufe Brugg-Lauffohr. Störende Bauten am Ufer.
(Zitiert aus Inventar KLN)

Bei der Aareschlucht in Brugg, die inmitten der sich in starker baulicher Entwicklung befindenden Stadt liegt, handelt es sich wohl um eine sehenswerte Fluss-Schlucht; zu behaupten, dass es sich um die schönste Fluss-Schlucht der Schweiz handelt, ist aber ohne Zweifel masslos übertrieben, haben wir doch in der Schweiz bestimmt viel schönere, in ihrem Naturzustand erhaltenswerte Schluchten.

Wie schon im Kapitel 8.3 erwähnt, muss diese Schlucht zur Ermöglichung der Schifffahrt eingestaut werden. Nach dem vorliegenden Projekt beträgt die Erhöhung des Wasserspiegels

Da die Aare, im Unterschied zum Hochrhein, nicht eine Landesgrenze bildet, sind an der Aare die Uebergänge wesentlich zahlreicher. Während der Hochrhein auf der Ausbaustrecke Birsfelden—Konstanz von 165 km Länge 20 8/11

Brücken aufweist, entfallen an der Aare auf die 143 km lange Strecke Neuenburgersee—Aaremündung 59 Uebergänge. Von diesen können 13 unverändert belassen und 4 aufgehoben werden. Die restlichen 42 sind den Bedürfnissen der Schifffahrt durch Hebung, Um- oder Neubau anzupassen. Auch hier wird schon die Zunahme des Verkehrs teilweise einen Umbau bedingen.

Die Höherlegung der Brücken wird an der Aare in vielen Fällen schwieriger sein als am Hochrhein, weil die Aare weniger tief eingeschnitten ist und auf längere Strecken flaches Ufergelände aufweist.

Auf jeden Fall bleiben aber die Eingriffe der Schiffbar-machung in das Landschaftsbild auf einen kleinen Bruchteil derjenigen beschränkt, die durch Besiedlung, Bahn- und Strassenanlagen bedingt sind.

Mit Bezug auf Ufersicherungen, Baggerungen, Depo-nien, Häfen und kleinere Umschlagsanlagen gelten die gleichen Bemerkungen wie für den Hochrhein.

		an der Eisenbahn- brücke	an der Strassen- brücke
bei Niederwasser	Q = 100 m ³ /s	1,8 m	2,4 m
bei Mittelwasser	Q = 310 m ³ /s	0,7 m	1,6 m
bei HSW	Q = 650 m ³ /s	0,0 m	0,9 m
bei Hochwasser	Q = 1100 m ³ /s	0,0 m	0,4 m

Die bestehende, ziemlich enge Niederwasserrinne muss zur Schaffung des erforderlichen Fahrwasserquerschnittes fast auf der ganzen Länge durch Felssprengungen verbreitert werden. Diese Ausweitungen bleiben aber zum grössten Teil unter dem gestauten Wasserspiegel und daher unsichtbar. Nur an wenigen Stellen am linken Ufer, oberhalb des Brunnenmühlesteigs auf ca. 100 m und unterhalb desselben auf ca. 15 m sowie oberhalb der Strassenbrücke auf ca. 50 m Länge, sind sichtbare Uferanschnitte über dem Stauspiegel notwendig. Auch an der Strassenbrücke ist über dem gestauten Wasserspiegel keine Ausweitung vorgesehen. Die Brücke bleibt an der jetzigen Stelle, eine Höherlegung der Fahrbahn ist wegen der beidseitigen Anschlüsse nicht möglich. Um trotzdem eine Vergrösserung der lichten Höhe zu erreichen, soll die Brücke in schlankerer Form, als leicht gewölbte Eisenbetonbalkenbrücke, neu erstellt werden.

Im ganzen bleibt der Eindruck der Felsschlucht erhalten und wird durch den mässigen Einstau nur unwesentlich beeinträchtigt.

Aarelauf Büren—Solothurn (No. 2.11 des Inventars)

Bedeutung: Einzigartiger natürlicher Flusslauf mit Mäandern. Eine der schönsten Flusslandschaften der Schweiz

Bedrohung: Transhelvetischer Kanal, Hafenanlagen, Ueberbauung der Uferzonen
Möglicherweise auch durch Aenderung des bestehenden Projekts der 2. Juragewässerkorrektion (KLN)

Die von den Behörden genehmigte, in Ausführung begriffene II. Juragewässerkorrektion schafft in diesem Aareabschnitt ein Flussgerinne, das für die Grossschifffahrt voll

und ganz genügt. Für die Schiffbarmachung sind lediglich noch die im Kapitel 8.3 erwähnten Brückenhebungen erforderlich.

Altwässer der Aare und der Zihl oberhalb Büren (No. 2.12 des Inventars)

- Bedeutung:** Altwässer mit Uebergängen vom offenen Wasser zu Sumpfwiesen und Sumpfwald. Eine der landschaftlich schönsten und botanisch reichsten Sumpf- und Flussuferlandschaften der Schweiz. Reiches und vielgestaltiges Tier- und Pflanzenleben im Wasser. Zufluchtsort für viele Vögel
- Bedrohung:** Auffüllungen mit Bauschutt. Eventuell Veränderungen (Senkung) des Grundwasserspiegels im Zusammenhang mit der 2. Juragewässerkorrektion (KLN)

Diese Altwässer werden durch die Aareschiffahrt nicht berührt. Im Inventar wird verlangt, dass Auffüllungen, Kiesausbeutungen und Veränderungen des Grundwasserstandes unterbleiben. Auffüllungen in diesem Gebiet sind im Projekt für die Aareschiffahrt nicht vorgesehen. Beeinflussungen des Grundwasserspiegels durch die II. Juragewässerkorrektion stehen hier nicht zur Diskussion; die Schiffbarmachung der Aare bringt in dieser Beziehung keine zusätzliche Veränderung. Als sekundäre Wirkung der Schiffahrt könnte auch hier allenfalls eine vermehrte Tendenz zur Industrialisierung in Frage kommen. Sie kann durch Planung und Schaffung von Naturschutzzonen von den Altwässern fern gehalten werden.

Untersee—Hochrhein, von Konstanz bis zum Kraftwerk Eglisau (No. 2.21 des Inventars)

- Bedeutung:** Grossartige und kulturgeschichtlich bedeutsame See- und Stromlandschaft von noch weitgehend ursprünglichem Gepräge. Ausgedehnte natürliche Ufer mit Verlandungsbeständen, wo sich die angestammte Fauna und Flora bis heute zu erhalten vermochten. Reiches Vogelleben. Fremdenverkehrs- und Erholungszentrum von übernationaler Bedeutung, besonders für die Industriegebiete der Nordschweiz und Baden-Württembergs. Untersee: Durchgangs- und Ueberwinterungsgebiet von europäischer Bedeutung für nordische Wasservögel
- Bedrohung:** Schiffbarmachung des Hochrheins, damit verbunden die Zerstörung der natürlichen Ufer durch Hafen- und Industrieanlagen und dadurch verstärkte Verschmutzung des Stromes; Ueberbauung der Ufer durch Weekendhäuser, Dezimierung der

Wasservogelfauna durch die gemeinschaftliche deutsch-schweizerische Wasserjagd; unregelmäßiger Bade- und Campingbetrieb, ungezügelter Motorbootverkehr (KLN)

Die in dieser 80 km langen Strecke durch die Hochrheinschiffahrt bedingten Bauten und Veränderungen sind im Abschnitt 8.2 beschrieben und in ihrer Auswirkung auf die Landschaft gewürdigt; es erübrigt sich, hier nochmals näher darauf einzutreten. Im ganzen bleibt der Charakter der Landschaft im Sinne der im Inventar genannten Bedeutung auch mit dem Ausbau der Schiffahrtsstrasse erhalten, und die Schiffahrt wird den Reiz dieser Gegend als Erholungsraum kaum beeinträchtigen.

Bei der notwendigen Planung und Zonenausscheidung gilt es, die verschiedenartigen Interessen gegeneinander abzuwägen. Der Hochrhein ist schon geographisch als Fortsetzung des Rheins unterhalb Basel zur Wasserstrasse prädestiniert, und es wäre auch völkerrechtlich nicht angängig, diesen Grenzfluss einseitig für die Schiffahrt zu sperren. Eine solche Massnahme würde ausserdem eine offensichtliche Verletzung des Staatsvertrages zwischen der Schweiz und Deutschland vom Jahre 1929 bedeuten.

Rheinfall (No. 2.21 a des Inventars)

- Bedeutung:** Einzigartiger Wasserfall. Eindrucksvolles Naturdenkmal von europäischem Range. Prachtvolles Beispiel einer Flusslaufverschiebung unter Bildung eines jungen, postglazialen, epigenetischen Tallaufes. Heimat für eine reiche Lebensgemeinschaft von Pflanzen und Tieren, die den besonderen Bedingungen des Wasserfalles angepasst und wie sie in solcher Fülle und Ausprägung in Mitteleuropa einmalig ist.
- Bedrohung:** Verunstaltung durch Wohn- und Industriebauten. Weiterer Wasserentzug oberhalb des Falles. Hochrheinschiffahrt (KLN)

Innerhalb der im Inventar eingezeichneten Begrenzung des engeren Schutzgebietes des Rheinfalls liegen von den Schiffahrtsanlagen nur die beiden Tunnelportale und das dauernd überströmte Regulierwehr oberhalb der Eisenbahnbrücke. Das Bild des Rheinfallens wird durch die Schiffahrtsanlagen nicht gestört, und auch die im Inventar genannten besonderen Eigentümlichkeiten können durch diese drei Objekte in keiner Weise beeinträchtigt werden. Der Erhaltung des Rheinfallens ist durch die Umfahrung mittels des Schiffahrtstunnels in vollem Umfang Rechnung getragen.

8.5 AUSBLICK

Bei einem öffentlichen Werk, wie der Schaffung der Verbindung bereits bestehender Schiffahrtsstrassen auf den Strecken Hochrhein—Bodensee und Aare—Jurarandseen untereinander und mit dem Oberrhein ist dem Natur- und Heimatschutz die diesen Belangen gebührende Aufmerksamkeit im Sinne der in diesem Abschnitt gemachten Darlegungen zu schenken, wobei es erforderlich sein wird, so frühzeitig als möglich die Zusammenarbeit mit den hiefür zuständigen Stellen einzuleiten.

Schon beim Bau der Wasserkraftanlagen der letzten Jahre und bei der Projektierung der die bestehenden Stauhaltungen ergänzenden Wasserwege ist den anerkannten Erfordernissen des Natur- und Heimatschutzes weitgehend Rechnung getragen worden, indem besonders auf eine organische Eingliederung der baulichen Anlagen in ihre Umgebung geachtet worden ist. Bei der Verwirklichung der Wasserstrassen-Projekte wird

man die hiefür notwendigen Richtlinien wie z. B. für die Uferbepflanzung, die Detailbehandlung von Konstruktionsteilen u. a. m. aufstellen und anwenden.

Beispiele bestehender Wasserstrassen beweisen, dass sich Schiffahrtsanlagen gut in das Landschaftsbild eingliedern lassen, und wir sind überzeugt, dass durch eine bereitwillige Zusammenarbeit zwischen den verantwortlichen Behörden, den zuständigen Kreisen der Landes- und Regionalplanung, der Technik, der Wirtschaft und des Natur- und Heimatschutzes auch am Hochrhein und an der Aare gute Lösungen gefunden werden können.

Viele der Naturschönheiten und urtümlichen Landschaften, die heute nur Wenigen bekannt und zugänglich sind, werden durch die Schiffahrt weiten Bevölkerungsschichten erschlossen, ohne dass diese Gegenden, da sie lediglich durchfahren werden, in ihrer Unberührtheit gestört werden.

Bild 35

Rheinkraftwerk und Schiffsanagen Birsfelden; rheinaufwärts die ausgedehnten Hafenanlagen Au des Kantons Basel-Landschaft. Aus dieser Flugaufnahme sind die für die Binnenschifffahrt erforderlichen Anlagen – unterer Vorhafen, Schleuse und oberer Vorhafen – mit ihren unaufdringlichen und sich gut in das Landschaftsbild einfügenden Bauten ersichtlich; die Schiffsanagen liegen – wie im Normalfall solcher Bauten – neben dem Maschinenhaus und Stauwehr, welche als dominierende Bauwerke zu bezeichnen sind.

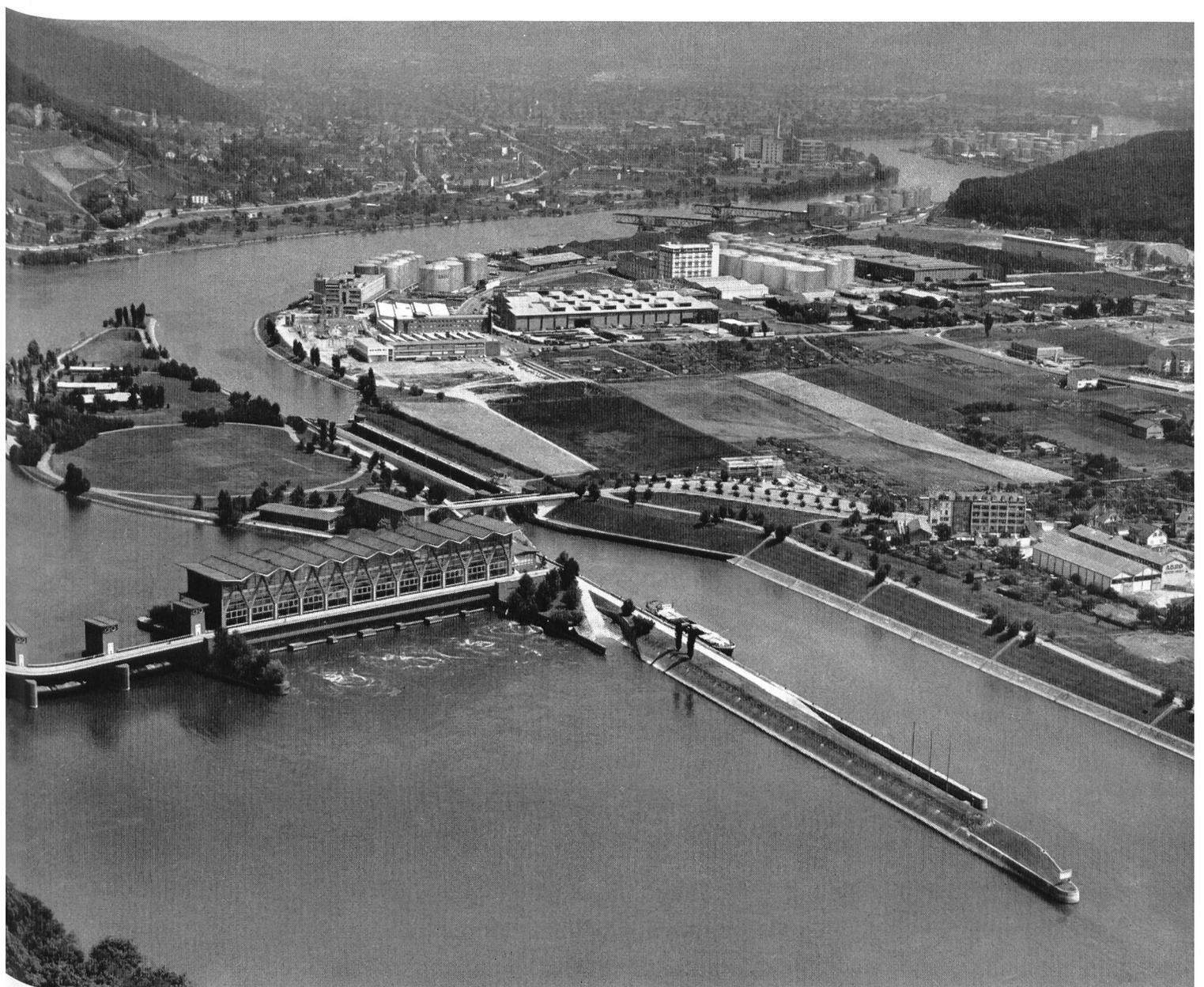


Bild 36

Das am deutschen Rheinufer gelegene Städtchen Säckingen mit der alten Holzbrücke über den Rhein. Hier muss für die Schifffahrt zur Erreichung der erforderlichen Durchfahrtsbreite der erste Pfeiler am schweizerischen Ufer beseitigt und für die grössere Spannweite durch eine Sonderkonstruktion ersetzt werden, die zur Anpassung an die alte Brücke getarnt werden kann.





Bild 37

Der imposante Rheinfall mit Schloss Laufen und die den Strom querende massive Eisenbahnbrücke. Für die Binnenschifffahrt muss der Höhenunterschied durch Schleusen überwunden werden; diese Bauten und der Umfahrungstunnel liegen weit ab vom Rheinfall und werden das grossartige Naturbild in keiner Weise beeinträchtigen.



Bild 38

Das am Auslauf des Unterrses gelegene mittelalterliche Städtchen Stein am Rhein. Die Schifffahrtsrinne verläuft von der Brückenmitte seeaufwärts an der Insel «Werd» vorbei, der grössten der drei Inseln, die auf alle Fälle unberührt bleibt; die beiden Inselchen daneben müssen vielleicht zur leichteren Durchfahrt entfernt werden. Das Bild dieses reizvollen Städtchens wird durch die geplante Güterschifffahrt in keiner Weise tangiert.

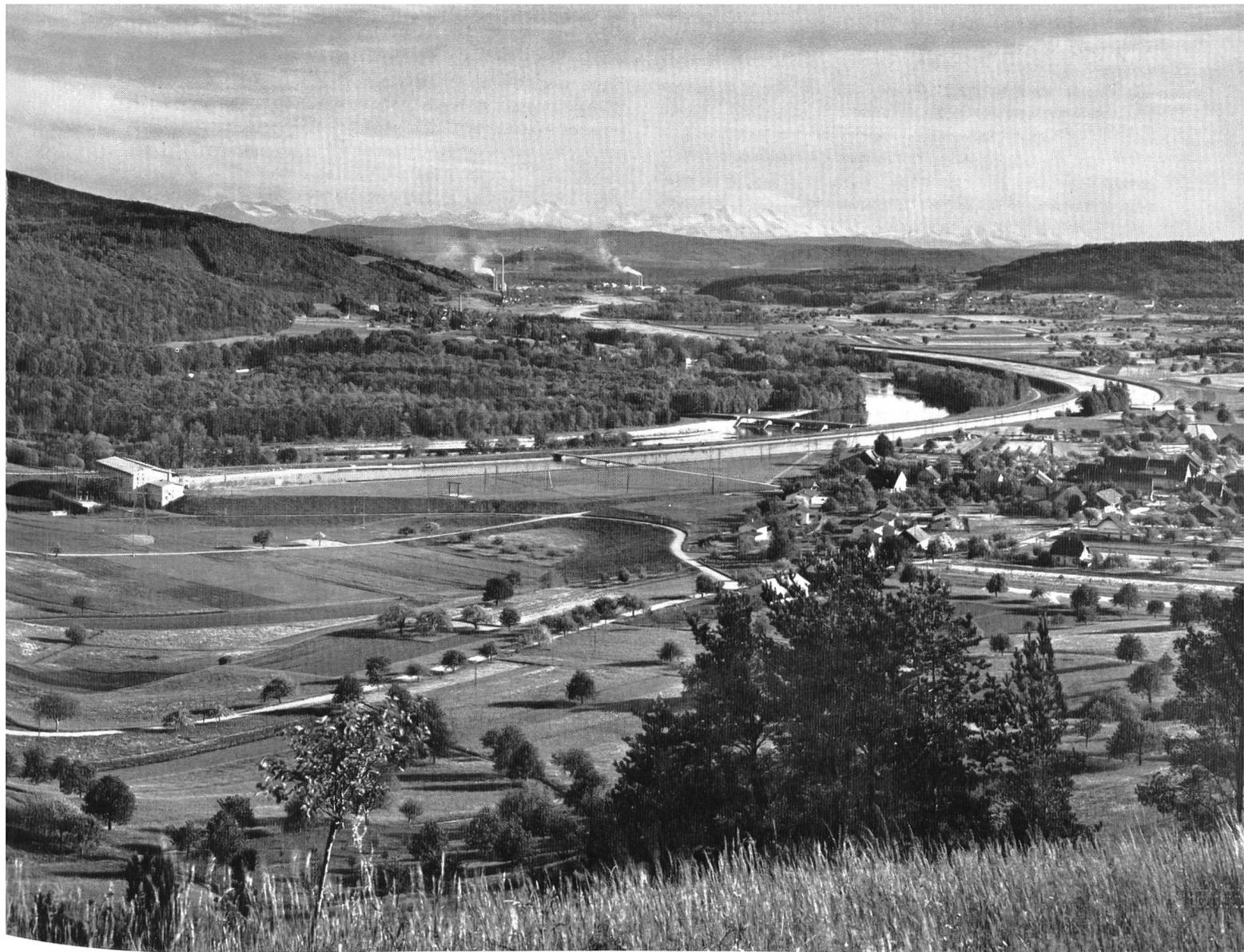


Bild 39

Aarelandschaft im Kanton Aargau; links im Bild das Kraftwerk Wildegg-Brugg und flussaufwärts am linken Aarekanal die vorzüglich angelegten Materialdeponien, die sich gut in die Landschaft einfügen.

9. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die Ausführungen in diesem Abschnitt enthalten zum Teil gedrängte Zusammenfassungen der vorangehenden Abschnitte, aber auch Schlussfolgerungen aus dem Original-Schlussbericht der SWV-Kommission (Verbandsschrift SWV Nr. 39).

9.1 EINLEITUNG

Der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband (SWV) bestellte im Frühjahr 1962 für das Studium einer allfälligen Weiterführung der schweizerischen Binnenschifffahrt und der damit zusammenhängenden vielseitigen Probleme eine temporäre «SWV-Kommission für Binnenschifffahrt und Gewässerschutz». Diese grosse Kommission bezeichnete ihrerseits fünf kleinere Arbeitsgruppen, die sich anhand eigener Studien und eingeholter Expertisen und Sonderberichte intensiv mit den verschiedenen Belangen der gestellten Probleme zu befassen hatten. Die Tätigkeit der Kommission erstreckte sich vom September 1962 bis zum Herbst 1964.

Um sich ein möglichst klares und objektives Bild über die Frage einer Ausweitung der schweizerischen Binnenschifffahrt zu machen, beschloss die SWV-Kommission, für alle Untersuchungen den fernen Zeitpunkt T, da die Schweiz 10 Millionen Einwohner zählen wird, zu Grunde zu legen; nach Ansicht der Landesplaner wird dieser Zeitpunkt in

etwa 50 bis 100 Jahren erreicht. Die damit im Zusammenhang stehenden Probleme der Bevölkerungsstruktur und -Verteilung, der Landesplanung, Industrialisierung und Transportbewältigung, des Gewässerschutzes, der Beeinflussung des Landschaftsbildes usw. wurden bewusst unter den beiden Aspekten einer Bejahung und einer Ablehnung der Binnenschifffahrt untersucht und beleuchtet. Dabei wurde eine Begrenzung der Untersuchungen auf diejenigen Flusstrecken vorgenommen, für die schon heute die Stauhaltungen durch Kraftwerkstufen geschaffen wurden oder bald bereit sind und damit für die Schifffahrt nach Errichtung relativ bescheidener Bauten (Vorhäfen und Schleusen) zur Verfügung stehen, das heisst Oeffnung des Wasserweges für die Binnenschifffahrt auf Hochrhein und Aare zur Verbindung der bereits von der Schifffahrt benutzten Gewässer Bodensee, Rheinstrecke Untersee-Schaffhausen, Jurarandseen und Aarestrecke Nidau-Solothurn.

Bei den Arbeiten der Kommission zeigte es sich bald, dass es für die Meinungsbildung am zweckmässigsten war, das reich vorhandene Material, das vor allem Verkehrs- und Wirtschaftsprobleme der Gegenwart betrifft, durch Studien über die in Zukunft zu erwartenden Wechselwirkungen zwischen Binnenschifffahrt und Gewässerschutz, Landesplanung, Naturschutz u.a.m. zu ergänzen, da hierüber in den bisherigen und gegenwartsbezogenen Studien empfindliche Lücken bestanden.

9.2 ZUKUNFTSBILD DER WIRTSCHAFTSENTWICKLUNG, INDUSTRIALISIERUNG UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Dieser, im Schlussbericht sehr umfangreiche Abschnitt stützt sich in den Kapiteln 2.1 und 2.2 weitgehend auf die Arbeit des Nationalökonom Dr. A. Bellwald, die einen wesentlichen Bestandteil des vom SWV bei der Schweizerischen Vereinigung für Landesplanung (VLP) eingeholten Gutachtens darstellt.

Der Volkswirtschaftler hatte im Gutachten VLP die Fragen zu beantworten, wie Bevölkerung und Bodennutzungsarten bis zum Zeitpunkt T, da die Schweiz 10 Mio Einwohner zählt, durch die Wirtschaftsentwicklung beeinflusst werden. Das Gutachten VLP erforderte eine mit aller Problematik behaftete langfristige Prognose vom weltweiten bis zum regionalen Entwicklungsprozess, das heisst Einsichten in die Zusammenhänge, Triebkräfte und Auswirkungen der zukünftigen wirtschaftlichen und demographischen Entwicklungstendenzen. Für die Beurteilung schien das Vorgehen vom grösseren Raum hinunter zur Region am geeignetsten zu sein, da der Bestimmungsfaktor des übergeordneten Raumes von ungleich grösserer Bedeutung ist als Einflüsse, die von der Region selbst oder von einer der Zwischenstufen ausgehen. Massgebend für die zukünftige Wirtschaftsentwicklung sind die Triebkräfte des industriellen Wachstums; im Mittelpunkt der Wachstumstheorie stehen technischer Fortschritt, Schulung und Forschung, Kapitalbildung, Aussenhandel, verschiedene politische Faktoren sowie Strukturverschiebungen.

Der Gutachter beschäftigte sich für die Arbeitsnachfrage vor allem mit der Industrie, weil in diesem Sektor die feinste regionale Aufteilung der Beschäftigten möglich ist und Schifffahrtsprobleme hier bedeutsam sind. Die Landwirtschaft wird — gemessen an ihrer Beschäftigtenzahl — ganz in den Hintergrund treten, während im Dienstleistungssektor der Anteil an Beschäftigten stark zunehmen wird. Bei der

Betrachtung ging es vor allem um qualitative Erwägungen mit Aufzeigen der ungefähren Tendenzen, da quantitative Entwicklungen sich auf so lange Sicht nicht erfassen lassen.

In der politischen Oekonomie wird heute von einer industriellen Revolution gesprochen, hervorgerufen vor allem durch die Entwicklung auf den Gebieten der Automation, der elektronischen Rechenmaschinen, der Kunststoffe sowie der Kernspaltung und Atomenergie. Für den industriellen Standort kann zusammenfassend gesagt werden, dass die Kernenergieverwendung sowie die geplanten Erdöl- und Erdgasleitungen, weil sie zu Verbrauchsschwerpunkten führen, eine Standortveränderung vorwiegend in Richtung Absatzmarkt oder Rohstofflager zeigen. Trotz Automation und Kunststoffe bleibt die Dezentralisierung der Industrie möglich. **Bei den weltwirtschaftlichen Tendenzen wird allgemein die gegenseitige wirtschaftliche Abhängigkeit der Länder immer grösser, und die Wirtschaftspolitik der einzelnen Länder verlangt nach Koordinierung und gegenseitiger Rücksichtnahme.**

Bei den schweizerischen Entwicklungstendenzen erachten die Gutachter VLP, dass die Schweiz gute Wachstumschancen für die Wirtschaftszweige und Industriebranchen mit hohem Kapitalbedarf für Entwicklung und Produktion hat. Sie hat auch gute Entwicklungschancen im Bereich jener industriellen Produktion und Dienstleistungen, in denen ein grösserer Anteil an Erfahrung, Forschung und Entwicklung sowie Qualitätsarbeit enthalten ist.

In ihrer Studie weisen die Gutachter darauf hin, dass die Standortqualität der verschiedenen Regionen von zahlreichen Faktoren abhängig ist. Hinsichtlich der Verkehrslage spielt die Lage zu den Dienstleistungszentren in ihrem Urteil die grössere Rolle als die Transportkosten. Die Marktlage wird ganz verschieden beurteilt, je nachdem die

betreffende Industrie auf einen lokalen, regionalen, nationalen oder internationalen Markt ausgerichtet ist. Im Gegensatz zur Auffassung der Gutachter VLP können u. E. die Industrien der Schweiz nicht generell als frachtextensiv bezeichnet werden. Wohl tritt der Veredlungscharakter da und dort stärker in den Vordergrund, doch nehmen die sogenannten «übrigen Güter» im Schiffsverkehrsverkehr ständig zu. Zudem zwingt die Integration zu schärferer Kalkulation. In Übereinstimmung mit den Gutachtern VLP kann gesagt werden, dass die Regionen am Hochrhein heute verkehrsmässig schlechter gelegen sind als diejenigen an der Aare. Ein Teilausbau des Hochrheins als Schiffsverkehrsstrasse nur bis Waldshut und der Aare von ihrer Mündung in den Rhein bis Yverdon würde die schon bevorzugten Regionen an der Aare weiter begünstigen bei gleichzeitiger Verschlechterung der Lage im Hochrheingebiet. **Deshalb ist die Erweiterung der Binnenschifffahrt auf der Aare bis in die Jurarandseen und auf dem Hochrhein bis in den Bodensee als Ganzes zu betrachten und allenfalls zu realisieren.**

Die Energieträger sind mit der Wirtschaft eng verflochten und deren sichere Beschaffung zu günstigen Preisen wichtigste Voraussetzung. Weltweit und auch in der Schweiz zeigt sich die allgemeine Tendenz des anteilmässigen Rückganges von festen Brennstoffen und Wasserkraft in der Energiebilanz, während die flüssigen Brennstoffe, Erdgas und die Atomenergie an Bedeutung immer mehr zunehmen werden. Der Transport von Erdgas und Erdöl wird sich vornehmlich auf die Rohrleitungen verlagern, so dass die klassischen Transportwege — Schiene, Wasserweg, Strasse — mit Ausnahme der regionalen nur einen beschränkten Teil der Transporte zu übernehmen haben, der zudem stark vom Standort von Oelraffinerien abhängen wird. Es ist anzunehmen,

dass in Zukunft ein beträchtlicher Teil unseres Erdölbedarfes über das europäische Pipelinennetz in die Schweiz und hier in 3 bis 4 Raffinerien zur Verarbeitung gelangt. In der Gaswirtschaft zeichnet sich in vielen Ländern und auch in der Schweiz die Entwicklung zu einer grossräumigen Versorgung ab. Sodann kann das Erdgas die Verbrauchsentwicklung der Kohle und zum Teil des Heizöls auf allen Sektoren in Zukunft wesentlich beeinflussen. Im anvisierten fernen Zeitpunkt T rechnen die Fachleute mit einem Jahresbedarf von 2,5 bis 3,0 Mio t an festen Brennstoffen und von 18 bis 20 Mio t an flüssigen Brennstoffen, wobei ab 1970 mit einer Kapazität von etwa 10 bis 11 Mio t in den für die Schweiz geplanten Raffinerien gerechnet werden kann. Um eine möglichst grosse Versorgungssicherheit zu gewährleisten, sind verschiedene Bezugsländer unerlässlich, und ein Teil der Energieträger wird auch in Zukunft dem anerkannt billigen Wasserweg zugewiesen werden müssen.

Die schweizerischen Wasserkraftwerke, die heute eine mittlere Leistung und Arbeit von 7500 MW und 24,3 Mrd. kWh aufweisen, werden ihre Kapazität bis 1970 auf rund 9600 MW bzw. 30,4 Mrd. kWh erhöhen. Eine verlässliche Entwicklungsprognose des Verbrauchs an elektrischer Energie aus Wasserkraft und den anderen Energieträgern für den fernen Zeitpunkt T ist praktisch unmöglich; bei 10 Mio Einwohnern kann ein jährlicher Elektrizitätsverbrauch von 120 bis 150 Mrd. kWh angenommen werden, wobei auf Wasserkraft 35 bis 40 Mrd. kWh, auf thermische Kraftwerke 5 bis 10 Mrd. kWh und auf Kernkraftwerke 80 bis 100 Mrd. kWh entfallen.

Im Sinne der zu untersuchenden Auswirkungen auf die Binnenschifffahrt stellen die Wasser- und Kernkraftwerke mengenmässig keine Transportprobleme.

9.3 BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG UND ZUKÜNFTIGES SIEDLUNGSBILD

Auch dieser Abschnitt stützt sich fast ausschliesslich auf das Gutachten VLP. Die Landesplaner Arch. Rolf Meyer und Architektin Els Tschupp-van Gastel haben ihre Untersuchungen für das von einer allfälligen Hochrhein- und Aareschifffahrt massgebend beeinflusste Gebiet durchgeführt, wobei sich die Untersuchungen auf das Gebiet von 844 Gemeinden erstreckten.

Die Bevölkerungsprognose diente dazu, die wahrscheinlichste Entwicklung anhand von Zahlen sichtbar zu machen. Die Bedeutung dieser Zahlen liegt weniger in der absoluten Grösse als vielmehr in ihrem gegenseitigen Verhältnis. Ausgehend von der bisherigen Bevölkerungsentwicklung von 1888 bis 1960 gelangten die Gutachter bei Anwendung verschiedener Methoden zu der im Zeitpunkt T zu erwartenden Bevölkerungsverteilung, und dabei auch zum Angebot von Arbeitskräften. Wie vom SWV gewünscht, erfolgte diese Untersuchung bei Bejahung und bei Ablehnung einer erweiterten Binnenschifffahrt.

Aus Gründen der Entflechtung von Ballungszentren erstreben die Landesplaner eine sinnvolle Dezentralisation der Besiedlung, und sie definieren und postulieren das Prinzip der «konzentrierten Dezentralisation». Von den Grossstädten sollte inskünftig wenigstens all das ferngehalten werden, was nicht unbedingt auf die Lage in einem grossen Zentrum angewiesen ist. Während jahrzehntelang die Frachtkosten-Vergünstigungen für die Industrie-Standortwahl massgebend sein konnten, hat sich heute das Gewicht mehr auf den Standortfaktor «Arbeitsmarkt» verschoben.

Es gehörte zur Aufgabe des Gutachtens VLP an den SWV, ein generelles Zukunftsbild der Besiedlung zu entwerfen und zwar bei Bejahung und bei Ablehnung einer er-

weiterten Binnenschifffahrt, wobei längs der allfälligen Schiffsstrecken zu untersuchen war, welche Zonen — als absolute Schutzzonen ohne Industrie und grössere Siedlungen, — als ausgesprochene Industrie- und Siedlungszonen, — als der freien Entwicklung überlassene Uebergangszonen festzulegen seien.

Für die künftige Bevölkerung der einzelnen Regionen wurde der erforderliche «Mindestlebensraum» erforscht und zwar mit dem künftigen Flächenbedarf an Baugebieten (für Wohnen und Industrie), für den komplementären Mindestbedarf an Freihaltegebieten, für Trinkwasserschutz, für Natur- und Landschaftsschutz und für dauernd zu sichernde Landwirtschaft und Erholung.

Für die Baugebiete wurden weitgehend die bestehenden und projektierten Zonenpläne der Gemeinden zugrunde gelegt. Die Aufgabe bestand darin, die vorhandenen Zonenpläne derart zu inventarisieren, dass schliesslich das ungefähre Fassungsvermögen der Zonen errechnet werden konnte; anschliessend wurden daraus die entsprechenden Zonenflächen der Region ermittelt.

Die Untersuchungen führten zum überraschenden Ergebnis, dass eine allfällige Hochrhein- und Aareschifffahrt, für das ganze berücksichtigte Gebiet betrachtet, in der Bevölkerungs- und Arbeitskraftverteilung nur sehr beschränkte Verschiebungen erwarten lässt, und dass nur wenige bestimmte fluss- oder seenahe Zonen, vor allem die Umgebung allfälliger Häfen und bedeutenderer Umschlagstellen eine spürbare Verschiebung zu Lasten des unmittelbaren Hinterlandes erfahren werden; dies gilt, soweit auf die Bevölkerungs- bzw. Arbeitskraftentwicklung abgestellt wird.

Dieses Resultat hat natürlich entscheidenden Einfluss besonders auf die Bedenken, die der Binnenschifffahrt von seiten des Gewässerschutzes und des Natur- und Heimatschutzes entgegengebracht werden.

Dem Kapitel der Freihalte-Gebiete widmen die Landesplaner einen ausserordentlich breiten Raum, und zwar den von ihnen für eine sinnvolle Landesplanung als unabdinglich erscheinenden Freihaltegebieten, vor allem dem Wald mit seinen segensreichen Funktionen, den übrigen Erholungsgebieten, den Schutzgebieten im weiteren Sinne, die in Landschaftsschutz-, Naturschutz- und Trinkwasserschutzgebiete unterteilt werden, und schliesslich den Landwirtschaftsgebieten; diese verschiedenartigen Schutzgebiete werden definiert und deren Notwendigkeit im Sinne der Landesplanung erläutert. **In der Schweiz kommt der**

9.4 TRANSPORT- UND VERKEHRSPROBLEME

Die generellen und einer langfristigen Wachstumsentwicklung zugrunde gelegten Ueberlegungen lassen die dringende Notwendigkeit einer den Zeitraum bis zum Jahre T berücksichtigenden Planung der Verkehrsnetze erkennen, zumal für den Zeitpunkt T mit einer Importmenge von rund 45 Mio t zu rechnen ist, was etwa der dreifachen Menge von heute entspricht. Dazu kommen ein innerschweizerischer Gütertransport von 35 bis 40 Mio t, wovon 18 Mio t als Ausstoss der Raffinerien, ein Export von 3 bis 4 Mio t und ein Transitverkehr von 15 bis 20 Mio t.

Es ist ein dringendes Erfordernis, alle Verkehrsträger (Eisenbahn, Strasse, Schiff und Rohrleitungen) in die langfristige Netzplanung einzubeziehen. Im Inlandverkehr ist die Binnenschifffahrt in der Lage, gewisse Strassen spürbar zu entlasten. **Auch nach Erstellung des Nationalstrassennetzes wird wegen der Zunahme des Motorfahrzeugverkehrs die Aufgabe der Entlastung der Strasse von verkehrshindernden Lastenzügen bestehen bleiben.**

Ganz allgemein wird die Erschliessung unserer Binnenwasserstrassen dank ihrer Frachtvorteile und ganz besonders beim ungebrochenen Verkehr dazu beitragen, unsere Konkurrenzfähigkeit namentlich auf einem gemeinsamen Markt zu erhalten; dabei ist zu berücksichtigen, dass **die Bedeutung der Binnenschifffahrt für Import und Export in einem wirtschaftlich integrierten Europa noch erheblich zunehmen wird.** Der Inlandverkehr dürfte auch für die neu erschlossenen Strecken sehr grosse Bedeutung erlangen.

Hinsichtlich der Verkehrsinvestitionen ist auf die relativ geringen Ausbaurkosten der Binnenschifffahrt hinzuweisen, die von den steigenden Bodenpreisen nur unwesentlich berührt werden. **Eine Ausdehnung der Schifffahrt würde vor allem die anzustrebende Dezentralisation von Verkehrsanlagen und die Vorratshaltung begünstigen.** Die Untersuchungen über eine Binnenschifffahrt schliessen mit einer Aufzählung landesplanerischer Richtlinien für Hafenan-

9.5 WASSERSTRASSEN-PROJEKTE UND HAFENANLAGEN

In diesem Abschnitt werden die technischen Anlagen, deren Standort und vorhandene Besonderheiten beschrieben, die nötig sind, um die durchgehende Schifffahrtsstrasse auf Hochrhein und Aare zu realisieren.

Die Grundlage für den Ausbau des Hochrheins bildet das im Juni 1964 der Oeffentlichkeit übergebene, von einer deutsch-schweizerischen technischen Kommission in den Jahren 1957 bis 1963 ausgearbeitete Gemeinschaftswerk «Die Schiffbarmachung des Hochrheins — Projekt 1961».

Freihaltung intakter Erholungsgebiete im Hinblick auch auf ihre hervorragende Bedeutung als Reiseland eine eminente wirtschaftliche Bedeutung zu.

Die Ausscheidung und Abgrenzung von Schutzgebieten, Industrie- und Siedlungszonen sowie Uebergangszonen an den hier betrachteten Seen und Flüssen sollten, unabhängig von einer allfällig durchgehenden Schiffbarmachung, schon in naher Zukunft erfolgen. Die Schutzwürdigkeit ist auch ohne Güterschifffahrt gegeben, und es ist nicht zu übersehen, dass auf weiten Flussstrecken auf unseren Seen heute schon eine beachtliche Schifffahrt vorhanden ist. Die aus den Abschnitten 2 und 3 zu ziehenden Schlussfolgerungen und Postulate der Landesplanung und insbesondere die aus der Binnenschifffahrt sich ergebenden Probleme sind im Abschnitt 6 und im Kapitel 9.6 zusammenfassend behandelt.

anlagen, die besonders die Zahl der Häfen möglichst beschränken und diese starren Anlagen in entwicklungs-fähiger, günstiger Lage zu bestehenden Bahnlinien und Strassenzügen vorsehen.

Angesichts des zu erwartenden weiteren Anstiegs der Verkehrsnachfrage einerseits und der von den klassischen Verkehrsträgern Schiene und Strasse vorgesehenen in die Milliarden gehenden Ausbaurkosten, liegt es nahe, die Frage einer Verlängerung der bisher bis Rheinfelden reichenden Rheinschifffahrt und die Verbindung der bereits schiffbaren Strecken von Hochrhein und Aare ernstlich in Betracht zu ziehen. Dies schon deshalb, weil neben den enorm gestiegenen Ausbaurkosten des Bahn- und Nationalstrassennetzes auch die zunehmende Nutzung und Ueberbauung des Bodens der Erweiterung der Verkehrsanlagen natürliche Grenzen setzen. **Die Vorteile der Schifffahrt liegen u. a. darin, dass diese bei Benützung natürlicher Seen und Flüsse für ihren Verkehrsweg fast keinen Landerwerb und praktisch auch kein neues Trasse benötigt.** Die für die Wasserkraftnutzung zur Erzeugung elektrischer Energie erstellten Stautufen als Voraussetzung für eine Binnenschifffahrt bestehen mit wenigen Ausnahmen heute schon oder sind geplant und müssen lediglich durch den Einbau von Schleusen und Vorhäfen ergänzt werden. Dadurch können die **Ausbaurkosten je Laufkilometer gegenüber den anderen Verkehrsträgern wesentlich tiefer gehalten werden.** Ein weiterer Vorteil der Schifffahrt liegt in der Massenleistungsfähigkeit mit geringstem Personal- und Energieaufwand. Im Zusammenhang mit der Frage des Ausbaues unserer Binnenwasserstrassen ist insbesondere das Moment der Entlastungs- und Ergänzungsfunktion einer Hochrhein- und Aareschifffahrt nicht ausser acht zu lassen.

Im Rahmen volkswirtschaftlich gerechtfertigter Investitionen ist derjenige Verkehrsapparat für die Wirtschaft eines Landes am vorteilhaftesten, welcher ein möglichst breites Angebot verschiedenster Verkehrsleistungen aufweist.

Dieses Projekt geht davon aus, dass im Jahresdurchschnitt ohne Einschränkung während 352 Tagen die Schifffahrt möglich sein soll, und zwar für ein Normalschiff von 80 m Länge, 9,5 m Breite und 2,5 m Tiefgang mit einer Tragfähigkeit von 1250 t, entsprechend dem Motorschiff Typ Johann Welker bzw. von 1350 t für Typ Rhein-Herne-Kanal. Die Schleusen im Ausmass von 165 x 12 m befähigen zur gleichzeitigen Aufnahme von zwei Lastschiffen. Bei den 47 m breiten Vorhäfen wird eine Länge von 250 m im Oberwasser und 175 m

im Unterwasser angestrebt; sie sind befähigt, gleichzeitig drei Schiffe aufzunehmen. Vorgesehen ist eine durchgehende Fahrwasserrinne von 50 m Breite und mindestens 3 m Tiefe.

Die Grundlage für die Schiffbarmachung der Aare im Abschnitt Aaremündung—Yverdon, als erstes Teilstück der Transhelvetischen Wasserstrasse, bildet das im Auftrag des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft für das Europaschiff (1250 resp. 1350 t) 1960 überarbeitete, im Jahre 1954 vom Rhone-Rheinschiffsverkehrsverband ausgearbeitete Projekt für die ganze Transhelvetische Wasserstrasse; im Gegensatz zum Hochrhein steht noch kein detailliertes Projekt zur Verfügung. Der Projektüberarbeitung sind hinsichtlich hydrographischer Grundlagen, Fahrzeugen, Vorhäfen, Flusswasserstrassen und Kanälen dieselben Normalien zu Grunde gelegt wie beim Hochrhein. Für die unterste Stufe Klingnau ist eine «Hochrheinschleuse» von 165 x 12 m vorgesehen, für die übrigen Staustufen solche von 90 x 12 m; es dürfte jedoch zweckmässig sein, bei vorläufig einschleusigem Ausbau, im ganzen Abschnitt Schleusen von 165 x 12 m vorzusehen.

Der schweizerischen Wirtschaft ist mit einem Teilausbau der beiden Flüsse nicht gedient. Auch wenn die Ausführung etappenweise erfolgen kann, so ist als Endziel die Schiffbarmachung des Hochrheins bis zum Bodensee und des transhelvetischen Kanals vorläufig mindestens bis Yverdon anzustreben.

Besondere Bedeutung kommt auch den ausgearbeiteten Richtlinien für die Häfen und Umschlagstellen zu. Neben

wenigen öffentlichen Häfen ist die Möglichkeit der Erstellung von sorgfältig ausgewählten, zahlenmässig beschränkten Umschlagstellen vorzusehen. Weitere Richtlinien wurden für die Gestaltung der Häfen und Umschlagstellen vorgeschlagen.

Unsere Bevölkerung ist sich viel zu wenig bewusst, und es ist bei der Beurteilung der Frage der durchgehenden Schiffbarmachung von Hochrhein und Aare unbedingt zu beachten, dass auf dem Rhein (inkl. Bodensee bis Rorschach) und auf der Aare (inkl. Jurarandseen bis Yverdon) schon heute bzw. im Jahre 1970 mit der Fertigstellung der II. Juragewässerkorrektion 51,4 Prozent schiffbar sind und dass jetzt schon jährlich etwa 6 Mio t auf unseren Binnenseen transportiert werden. Ferner betragen die Kostenaufwendungen für die durchgehende Schiffbarmachung auf Preisbasis 1963 pro Kilometer im Durchschnitt nur rund zwei Mio Fr., gegenüber dem Vielfachen einer modernen Strassen- oder Bahnanlage. Unter der Annahme einer 12- bis 15jährigen Bauzeit, und einer sogar hälftigen Beteiligung der Schweiz an den Kosten des internationalen Abschnittes beschränken sich die jährlichen Aufwendungen auf nur 35 bis 45 Millionen Fr. Zudem ist kein nennenswerter Landenerwerb nötig.

Die Schweiz als rohstoffarmes Land ist auf möglichst vielseitige, in echtem Leistungswettbewerb stehende Verkehrsträger angewiesen. **Die Schweiz kann es sich nicht leisten, auf einen von der Natur vorgezeichneten günstigen Verkehrsweg einfach zu verzichten.**

9.6 BINNENSCHIFFFAHRT UND LANDESPLANUNG

Als allgemeine Feststellung kann vorausgeschickt werden, dass **eine vernünftige europäische Wirtschaftspolitik auch eine entsprechende Verkehrspolitik verlangt, wobei das Prinzip des freien Wettbewerbes soweit als möglich zur Anwendung gelangen soll. Der ständig zunehmende Verkehr erfordert, um zufriedenstellend bewältigt werden zu können, den Einsatz sämtlicher Verkehrsträger und damit auch der Schifffahrt.**

Nach Auffassung der Begutachter VLP kann der Verkehr, abgesehen von den Rohrleitungen, die zukünftigen Wachstums- und Entwicklungstendenzen nur unwesentlich beeinflussen. Auf kurze und mittlere Distanzen wird eine Zunahme der Lastwagentransporte zu erwarten sein. Aber auch die Schifffahrt wird auf Grund von technischen Verbesserungen in der Lage sein, einen wesentlichen Anteil am gesamten Verkehrsvolumen zu übernehmen. Für die Schifffahrt werden Kohle, Getreide, Futtermittel und Stückgüter verbleiben; bei der Weiterführung der Binnenschifffahrt würden Steine, Kies, Sand, Gips, Kalk, Zement wichtige zusätzliche Transportgüter, vor allem im erwünschten Talverkehr abgeben. Aber auch von stark anwachsenden Mengen flüssiger Brennstoffe wird die Schifffahrt trotz der Rohrleitungen profitieren, sei es durch direkte Zuführung von Importware nahe oder sogar bis an die Verbraucher oder durch Abtransport von Produkten ab zukünftigen schweizerischen Raffinerien. Für Massengüter wird die Schifffahrt auch in Zukunft ein billiges und unentbehrliches Transportmittel darstellen und damit einen Einfluss auf die Standortverhältnisse auszuüben vermögen. Bei den peripher gelegenen Regionen wird die Schifffahrt eine Annäherung der Transportkosten an diejenigen der günstiger gelegenen Regionen ermöglichen und damit eine Standortaufwertung zur Folge haben.

Eindeutig kommt im Gutachten VLP zum Ausdruck, dass Frachtersparnisse hauptsächlich den unmittelbaren Anlie-

gern an Schifffahrtsstrassen oder Seen zugute kommen, da die Vorteile des Wasserstrassentransportes bei gebrochenem Verkehr rasch abnehmen.

Für das Untersuchungsgebiet als Ganzes ist der Unterschied in der Bevölkerungszahl zwischen einer Entwicklung ohne Schifffahrt und einer solchen bei Vollausbau der Schifffahrt nach dem Gutachten VLP sehr gering. Bei der Variante ohne Schifffahrt sind es 5 450 000 Einwohner und bei der Variante mit Schifffahrt 5 500 000 Einwohner. Die Differenz von 50 000 Einwohnern beträgt somit kaum 1%. Von den 47 untersuchten Regionen erwarten die Gutachter in 24 Regionen eine vermehrte Entwicklung und eine um rund 150 000 grössere Einwohnerzahl. Diese, von der Schifffahrt profitierenden Regionen liegen ohne Ausnahme direkt an Aare, Rhein oder an Seen, oft jedoch peripher. Kein Einfluss wird bei 8 Regionen festzustellen sein, und bei 15 Regionen wird eine rückläufige Entwicklung erwartet, wovon 13 grossen Ballungszentren angehören, wo eine Entlastung auf alle Fälle erwünscht ist; für diese Regionen ergibt die Prognose für den Zeitpunkt T 87 000 Einwohner weniger.

Nach Auffassung der Gutachter wird demnach der Ausbau der Wasserstrassen auf die Besiedlung keinen allzu grossen Einfluss haben. Der Vorschlag der Experten VLP, alle nicht überbauten und nicht eingezonten Uferpartien längs allfälliger Wasserstrassen primär als Erholungsgebiet zu bezeichnen, bedeutet einen allzu einseitigen und starken Eingriff in das private Eigentumsrecht und eine weitgehende Einschränkung in der Entwicklung der Gemeinden; dieser Vorschlag ist daher in dieser Form nicht annehmbar.

Der Einfluss der Schifffahrt auf die Wohnzonen ist unbedeutend. Nach grober Schätzung der Begutachter VLP sind für das Untersuchungsgebiet für den Zeitpunkt T ohne Schifffahrt zusätzlich 34 km² Wohnzonen und mit Schifffahrt 38 km² erforderlich; bei den Industriezonen wurde ein Mehrbedarf von 17,5 km² im Falle ohne und von 20 km²

im Falle mit Schifffahrt errechnet. Nach Auffassung der Gutachter ist es ein dringendes Gebot des öffentlichen Wohls, die nicht landwirtschaftliche Bautätigkeit auf die heute vorhandenen und in Gemeinden ohne Zonenplan noch auszuscheidenden Zonen zu beschränken und zwar auf alle Fälle, ohne oder mit Binnenschifffahrt. Die Schaffung von Landwirtschaftszonen durch Revision des landwirtschaftlichen Bodenrechts mit dem Ziel, alle jene Gebiete, die nicht in Bauzonen eingeteilt sind, durch den Bund zu Landwirtschaftszonen erklären zu lassen, ist ein Begehren der Landesplanung von sehr grosser Tragweite. Dieses steht jedoch mit der Binnenschifffahrt in keinem Zusammenhang. Die Forderung der Gutachter, dass die Schaffung von Landwirtschaftszonen der Schiffbarmachung voranzugehen habe, ist abzulehnen. Dem Begehren der Durchführung einer verbindlichen Regionalplanung längs der Wasserstrassen mit Einbezug der Bau- und Freihaltegebiete, wie auch der Verkehrs- und Transportanlagen können wir zustimmen, sofern die Schifffahrt bei der Planung berücksich-

tigt und der nötige Spielraum für die Anlegung von Häfen und Anlegestellen gewährt wird. Der Forderung nach einer Sicherung und Erhaltung einmal geschaffener Schutzzonen durch Erlass von Rechtsgrundlagen, mit dem Zweck, diese dem alleinigen Ermessen einzelner Kantone zu entziehen, können wir ebenfalls zustimmen, sofern die Schifffahrt in ihrem Ausbau und ihrer Entwicklung nicht ungebührlich behindert wird. Die Forderung der Begutachter, durch eine sinnvolle Koordination der Verkehrs- und Transportsysteme der Schifffahrt eine grössere Tiefenwirkung ins Landesinnere zu verleihen, ist zu unterstützen. Bei der Wahl der Hafenstandorte ist auf alle bestehenden und zukünftigen Verkehrsträger, einschliesslich Rohrleitungen und auch auf den Transitverkehr Rücksicht zu nehmen.

Gebiete, welche heute schon in erheblichem Ausmass der Trinkwasserversorgung dienen oder sich für die zukünftige Trinkwassergewinnung eignen, sind auszuscheiden; Umschlags- und Lagereinrichtungen dürfen in ihnen nicht erstellt werden.

9.7 BINNENSCHIFFFAHRT UND GEWÄSSERSCHUTZ

Die Einleitung immer grösserer Mengen ungenügend gereinigter häuslicher und industrieller Abwässer in fliessende und stehende Gewässer führt in Verbindung mit den schädlichen Eingriffen des Menschen in den Wasserhaushalt der Natur zu einer immer stärkeren Verschmutzung der Gewässer. An Hochrhein und Aare ist die Schmutzstoffbelastung derart gross, dass sie sich bereits auf die mit infiltriertem Flusswasser gespiesenen Grundwasservorkommen ungünstig auswirkt. Der Bodensee und die Jurarandseen befinden sich in gleicher Weise wie die meisten unserer Schweizerseen in einem zu Bedenken Anlass gebenden Zustand latenter Gefahr. **Die Durchführung der notwendigen Gewässerschutzmassnahmen ist ein vordringliches Gebot und ist ganz unabhängig davon, ob Hochrhein und Aare durchgehend schiffbar gemacht werden oder nicht.**

Der Stand der Abwassertechnik ist heute derart, dass es möglich ist, für die Reinigung der häuslichen und auch für einen grossen Teil der industriellen und gewerblichen Abwässer zweckentsprechende und wirtschaftlich tragbare Kläranlagen zu erstellen. Für die Reinhaltung bzw. die Wiedergesundung von Seen sind zusätzliche Massnahmen notwendig. Ausser der weitgehenden mechanisch-biologischen Reinigung aller zugeleiteten Abwässer ist auch noch die Nährstoffzufuhr nach Möglichkeit zu unterbinden.

Als Nährstoffe für pflanzliche Organismen kommen gelöste und ungelöste organische und anorganische Verbindungen aus den Ueberläufen der Regenauslässe bei Kanalisationsmischsystemen in Betracht. Massnahmen: Die Entlastung darf erst nach zweifacher Verdünnung (1+2) und Nachschaltung von Regenwasserklärbecken bzw. Pufferbecken erfolgen. Als weitere Nährstoffe kommen sodann die gelösten und ungelösten anorganischen Verbindungen aus Kläranlageabflüssen, die sog. Restverunreinigungen in Betracht, die in mechanisch-biologischen Anlagen weder ausgefällt noch von Mikroorganismen abgebaut werden. Die Elimination dieser Düngstoffe, insbesondere der Phosphorverbindungen, wird durch Nachschaltung einer dritten Reinigungsstufe in den Kläranlagen oder Erstellung von Ringleitungen ermöglicht.

Der Anteil der heute bestehenden Schifffahrt durch Abwässer und Abfälle von Schiffpersonal und Passagieren an der heutigen starken Verschmutzung des Rheins unterhalb Basel ist verschwindend klein; er wird zu rund zwei Promille geschätzt. Er ist gesamthaft betrachtet für den Zustand des Rheins nicht von Bedeutung. Es ist sodann technisch

und praktisch möglich, den heutigen Anteil der Schifffahrt an der Verölung des Rheins, der auf der am dichtest befahrenen Strecke auf 7 Prozent geschätzt worden ist, noch erheblich zu verkleinern. Voraussetzung ist die Durchführung der erforderlichen baulichen und die strikte Einhaltung der vorgeschlagenen betrieblichen Massnahmen.

Auch für die Behebung der Verölung der Oberflächen Gewässer durch die Kleinschifffahrt erweisen sich Massnahmen als erforderlich.

Weite Kreise der Bevölkerung befürchten durch die Schiffbarmachung der heute noch nicht schiffbaren Strecken von Hochrhein und Aare eine zusätzliche und nicht zu verantwortende Verschmutzung dieser Gewässer und insbesondere auch der mit ihnen zusammenhängenden, für die Trinkwasserbeschaffung wichtigen Seen. Die Ueberprüfung der hauptsächlichsten Bedenken hat ergeben, dass eine allfällige Schifffahrt fast ausschliesslich die für die Krafterzeugung bereits geschaffenen und für sie noch zu erstellenden Stauhaltungen benützt. **Es ist für den Zustand der Gewässer praktisch nicht von Bedeutung, ob auf diesen Stauhaltungen Schifffahrt getrieben wird oder nicht; ausschlaggebend ist die Reinigung aller ihnen zugeleiteten Abwässer.**

Bei strikter Anwendung der vorgeschlagenen baulichen und betrieblichen Massnahmen ist zu erwarten, dass durch die Einführung der durchgehenden Schifffahrt auf Hochrhein und Aare sowie auf dem Bodensee und den Jurarandseen keine Uebelstände zu befürchten sind, die vom Standpunkt des Gewässerschutzes aus zu einer Ablehnung der Schifffahrt führen müssten. Da gemäss Gutachten VLP die Schiffbarmachung auf die Zunahme von Bevölkerung und Industrie nur einen verhältnismässig kleinen Einfluss haben dürfte, wird es möglich sein, die anfallenden Abwassermengen in ausreichender Weise zu reinigen.

Durch Unfälle und Zusammenstösse von Tankschiffen ist eine Gefahr der Verölung der Oberfläche zweifellos vorhanden. Sie wird jedoch von Sachverständigen für Hochrhein, Aare und ihre Seen als weitaus geringer beurteilt als für den viel stärker befahrenen Rhein unterhalb Basel und auch viel kleiner als die Gefährdung des Grundwassers durch Unfälle von Bahn- und Tanklastwagen.

Gemäss Gutachten der Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) kann eine schweizerische Binnenschifffahrt auf Grund der durch sie zu erwartenden verhältnismässig geringen Zunahme von Bevölkerung und Industrie (Gutachten VLP) vom

Standpunkt des Gewässerschutzes aus als zulässig erachtet werden, sofern mit aller erforderlichen Strenge dafür gesorgt wird, dass durch die Schifffahrt die Vorschriften des Gewässerschutzes nicht verletzt werden. Voraussetzung ist, dass durch den Betrieb der Schifffahrt keinerlei schädliche Einwirkungen auf die Biologie und die biologischen Funktionen der Uferzone erfolgen.

Zusammenfassend ist zu den Befürchtungen festzustellen, dass keine Notwendigkeit besteht, aus Gründen des Gewässerschutzes auf die durchgehende Schiffbarmachung von Hochrhein und Aare zu verzichten. Die Schiffbarmachung wird keinen wesentlichen Einfluss auf die erforderlichen Massnahmen zur Gesunderhaltung bzw. Wiedergesundung der Gewässer ausüben.

Gemäss Gutachten VLP ist für den Zeitpunkt T für das unmittelbare schweizerische Einzugsgebiet des Bodensees ohne Schifffahrt mit 434 000 Einwohnern und 81 000 Beschäftigten und mit Schifffahrt mit 446 000 Einwohnern und 84 500 Beschäftigten zu rechnen. Der Unterschied ohne und mit Schifffahrt beträgt somit bei der Einwohnerzahl 2,8 % und bei der Zahl der Beschäftigten 4,3%. **Praktisch ist somit bei Einführung der Schifffahrt nur mit einer ganz geringen Zunahme der Abwasserproduktion zu rechnen, die auf die Möglichkeit der Gesunderhaltung des Sees ohne wesentlichen Einfluss sein wird.**

Für den Zeitpunkt T erachtet die EAWAG in ihrem Gutachten an den SWV, unabhängig davon, ob die durchgehende Schifffahrt kommt oder nicht, für den Bodensee folgende Massnahmen als notwendig:

- Volle biologische Reinigung aller Abwässer in Kläranlagen, die mit zusätzlichen Reinigungsstufen für die Elimination von Düngstoffen auszurüsten sind und die auch in

der Lage sind, die dannzumaligen Restverunreinigungen in den Kläranlageabflüssen weitergehend zu vermindern, als dies in heutigen Anlagen der Fall ist.

- Notwendigkeit der Lösung des Problems der Regenwasserentlastungen, damit die Schmutzstoffzufuhr zum See aus diesen Entlastungen im dannzumaligen Zeitpunkt gesamthaft nicht wesentlich grösser ist als heute.
- Die Erstellung einer Ringleitung könnte nur dann ernsthaft in Erwägung gezogen werden, wenn neben dem Phosphor auch noch andere Stoffe vom See ferngehalten werden müssten, die mit normalen Eliminationsanlagen nicht oder nur in geringem Ausmass erfasst werden können.
- Bei industriellen und gewerblichen Betrieben ist auf Grund der Bestimmungen des Eidg. Gewässerschutzgesetzes zu verlangen, dass die aus ihren Werken abgegebenen Abwässer auf den Bodensee als Trinkwasserspeicher keinen schädlichen Einfluss ausüben. Die Strenge dieser Forderung kann sich unter Umständen für gewisse Industriezweige prohibitiv auswirken; die EAWAG würde es aber nicht als zweckmässig erachten, heute schon einzelne Industriezweige als unerwünscht zu bezeichnen.

Wenn die Gewässer vor Verschmutzung durch die Schifffahrt geschützt werden sollen, bedarf es grundsätzlich einer hierfür geeigneten Rechtsordnung sowohl für die bereits bestehenden als auch für neue Schifffahrtswege. Hinsichtlich der betrieblichen Massnahmen genügen die Verbotsnormen des Eidg. Gewässerschutzgesetzes, es bedarf lediglich der strikten Anwendung durch die kantonalen Behörden. In baulich-technischer Hinsicht sind ergänzende Vorschriften notwendig.

9.8 BINNENSCHIFFFAHRT UND LANDSCHAFTSBILD

Dieser Abschnitt befasst sich ausführlich mit den Problemen, die sich für den Natur- und Landschaftsschutz durch Erweiterung der Schifffahrt auf Hochrhein und Aare ergeben.

Sämtliche Staustrufen von Rheinfeldern bis in den Bodensee und von der Aaremündung bis in die Jurarandseen werden einzeln behandelt, und es wird auf die Kraftwerke, Schleusenanlagen, Veränderungen an den Uferlinien, Ufersicherungen, Baggerungen, auf die Deponien, Brücken, Häfen und Umschlagstellen hingewiesen, wobei die technischen Lösungen erläutert werden. **Die Veränderung des Flusslaufs durch die Stauhaltungen darf nicht der Schiffbarmachung zur Last gelegt werden, da sie bereits weitgehend für die Wasserkraftnutzung erfolgt ist;** die noch fehlenden Stufen werden erstellt, ob nun die Schifffahrt kommt oder nicht (Ausnahme Brugg-Lauffohr an der Aare). Im Normalfall kommen die Schleusenanlagen neben die Kraftwerke, d. h. bereits vorhandene grössere, die Umgebung dominierende Bauwerke zu liegen und werden deshalb das Landschaftsbild nicht beeinflussen.

Die von den Kraftwerken erstellten Uferverbauungen genügen normalerweise auch für die Schifffahrt; sie können an geeigneten Stellen noch durch Bepflanzungen ergänzt und damit verbessert werden. Es darf nicht übersehen werden, dass der Rhein von Schaffhausen bis in den Bodensee schon heute schiffbar ist, jedoch nicht für den 1350 t-Kahn, und dass die Steigerung des Verkehrs durch die zu erweiternde Frachtschifffahrt viel geringer sein wird als allgemein angenommen. Durch die zur Zeit für den Hochwasserschutz im Bau begriffene II. Juragewässerkorrektion wird die Frachtschifffahrt mit dem 1350 t-Kahn zwischen den Jurarandseen und auf der Aare bis zum Kraftwerk Flumenthal unterhalb Solothurn ermöglicht.

Bei allseitig gutem Willen wird es mit Hilfe bestimmt umschriebener Richtlinien möglich sein, konstruktive Lösungen zu finden, um bei weitgehender Schonung der Uferlandschaften dem Bedürfnis nach wenigen Häfen und zweckdienlichen, günstig gelegenen Umschlagstellen zu entsprechen.

Es werden alle im Inventar der zu erhaltenden Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung aufgeführten Objekte, die eine allfällige Hochrhein- und Aareschifffahrt betreffen, in der Kennzeichnung und Bedrohung wörtlich zitiert, und es wird dazu Stellung genommen. Das Inventar, dem keinerlei Rechtsverbindlichkeit zukommt, ist ohne Fühlungnahme mit den betroffenen, für den Natur- und Heimatschutz verfassungsmässig zuständigen Kantonen und Gemeinden oder mit anderen Interessenten aufgestellt worden. **Nach Interpretation von kompetenter Seite sollen bei den im Inventar aufgeführten 106 Objekten von Fall zu Fall die gegenseitigen Interessen wohl abgewogen und festgelegt werden.**

Als Ausblick kann festgehalten werden, dass eine vernünftige Aufteilung des Ufergebietes in Wohnsiedlungen, Landwirtschaft, Wald, Industrieland und Freihaltezonen nötig und eine dringende Aufgabe der Orts- und Regionalplanung ist, wobei der Schifffahrt der nötige Spielraum für die Anlage von Häfen und Anlegestellen zu gewährleisten ist. Es ist selbstverständlich, dass an besonders schützenswerten Uferpartien oder in bereits unter Schutz stehenden Gebieten weder Häfen noch Anlegestellen in Betracht kommen. Wir sind überzeugt, dass bei bereitwilliger Zusammenarbeit sowohl am Hochrhein als auch an der Aare gute Lösungen gefunden werden können.

10. Thesen, Postulate und Anregungen

Auf Grund der vorgängig dargelegten, ausführlichen Untersuchungen der mit der Binnenschifffahrt zusammenhängenden Probleme, die sich für eine ferne Zukunftsvision — die Schweiz im Zeitpunkt T mit 10 Millionen Einwohnern — ergeben, hat die «SWV-Kommission für Binnenschifffahrt und Gewässerschutz» in ihrem Schlussbericht nachfolgende Thesen aufgestellt und dem Ausschuss des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes (SWV) als Auftraggeber der

grossen Studie diese Thesen sowie einige für die zuständigen Behörden bestimmte Anregungen und Postulate unterbreitet; diese wurden in der SWV-Ausschuss-Sitzung vom 3. September 1964 behandelt und auch als Thesen, Postulate und Anregungen des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes übernommen. Sie sind nachfolgend im Wortlaut des Schlussberichtes der SWV-Kommission aufgeführt.

10.1 THESEN

- Bei allen Ueberlegungen hinsichtlich der Ermöglichung der durchgehenden Güterschifffahrt auf Hochrhein und Aare ist der Gewässerschutz in den Vordergrund gestellt worden, da die Reinhaltung, bzw. die Wiedergesundung unserer stark verschmutzten Gewässer die Voraussetzung für die Beschaffung genügender Mengen gesunden Trinkwassers und in wasserwirtschaftlicher Hinsicht das bedeutendste Problem der Gegenwart und Zukunft darstellt.
- Bei allfälliger Unvereinbarkeit von Gewässerschutz und Binnenschifffahrt müsste unter allen Umständen auf letztere verzichtet werden. Die eingehenden Ueberprüfungen haben jedoch ergeben, dass sich die Schifffahrt sehr wohl mit dem Gewässerschutz vereinbaren lässt. **Ein Verzicht auf die Erweiterung der Binnenschifffahrt ist aus Gründen des Gewässerschutzes nicht erforderlich.**
- Während die Sicherstellung von genügend Trinkwasser eine lebenswichtige Voraussetzung für unser Land darstellt, bilden die Verkehrsanlagen lediglich ein Arbeitselement, das jedoch in engem Zusammenhang mit der Entwicklung von Industrie und Bevölkerung steht und dadurch auch mit der Besiedlung und dem Landschaftsbild. Die verschiedenen Verkehrsträger üben jeder auf seine Weise ihren Einfluss aus.
- Eine alle Belange umfassende Landes- und Regionalplanung unter Einbezug sämtlicher Ver-

- kehrsträger einschliesslich Binnenschifffahrt ist erforderlich, um unsere kleinräumige Schweiz für eine fernere Zukunft durch Ausscheidung von Wohn-, Industrie-, Landwirtschafts- und Erholungszonen im Interesse des gesamten Volkswohles sinnvoll zu erschliessen.
- Die Untersuchungen der Landesplaner haben ergeben, dass **die Binnenschifffahrt die Bevölkerungs- und Industrieentwicklung nur unwesentlich beeinflusst, so dass auch in dieser Beziehung keinerlei Bedenken gegen die Ausdehnung der Binnenschifffahrt vorhanden sind.**
- Um die immer grösser werdenden Anforderungen an den Verkehr befriedigen zu können, ist ein grosszügiger Ausbau des gesamten schweizerischen Verkehrsnetzes mit Einbezug sämtlicher Verkehrsträger einschliesslich Rohrleitungen und Binnenschifffahrt notwendig. Angesichts des Umstandes, dass von den rund 380 km langen Schifffahrtswegen (Rhein und Bodensee von Basel bis Rorschach sowie Aare und Jurarandseen von der Aaremündung bis Yverdon) bereits etwas mehr als die Hälfte schiffbar ist, dass die Voraussetzungen für die Schiffbarmachung der verbleibenden Teilstrecken in denkbar günstiger Weise erfüllt sind, die Schifffahrt einen leistungsfähigen und preisgünstigen Verkehrsträger darstellt, **kann die Schweiz es sich nicht leisten, auf die durchgehende Schiffbarmachung von Hochrhein und Aare zu verzichten.**

10.2 VERKEHRSANLAGEN UND GEWÄSSERSCHUTZ

Der heute ganz unabhängig von einer zukünftigen Binnenschifffahrt ein oberstes Gebot darstellende Gewässerschutz wird im allgemeinen — mit Ausnahme von Unachtsamkeit und Havarien — von den Verkehrsanlagen nicht stark beeinflusst; immerhin ist festzuhalten, dass der stets zunehmende, auf flüssige Treibstoffe angewiesene Strassenverkehr bedeutend mehr Möglichkeiten zur Verschmutzung bzw. Verölung unserer Gewässer bietet als die Schifffahrt. Die nachgewiesenermassen schon heute nur unwesentliche Verschmutzung der Seen und Flüsse durch die Schifffahrt wird bei Beachtung der in diesem Bericht aufgestellten Anregungen und Forderungen noch weiter eingeschränkt werden können. Die Lagerhaltung flüssiger Brenn- und Treibstoffe und der damit verbundene Produktnachschub mittelst Bahn- und Strassentankwagen bildet für unsere wertvollen Grundwasservorkommen eine ständig zunehmende Gefahr und stellt ein viel ernsteres Problem und eine viel stärkere Gefährdung für unsere Trinkwasserversorgung dar, als die Schifffahrt.

Die vom SWV mit einem besonderen Gutachten betraute Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) kommt u. a. zum

Schluss, dass die Schifffahrt keinen wesentlichen Einfluss auf die Massnahmen zur Abwasserreinigung ausüben wird und dass sie vom Standpunkt des Gewässerschutzes als zulässig betrachtet werden kann, sofern durch die Schifffahrt Vorsorge getragen wird, dass die Vorschriften des Gewässerschutzes strikte befolgt werden.

Hingegen gibt die zunehmende Verschmutzung der stehenden und fliessenden Gewässer zu ernstesten Bedenken Anlass. Die Durchführung der notwendigen Sanierungsmassnahmen ist ein vordringliches Gebot unserer Zeit und ist ganz unabhängig von einer allfälligen Schiffbarmachung der Gewässer.

POSTULAT 1

Wir empfehlen dem Bundesrat, in Anwendung des Eidg. Gewässerschutzgesetzes die in der Abwasserreinigung säuligen Kantone zur raschen Durchführung der mit oder ohne Binnenschifffahrt vordringlichen Gewässerschutzmassnahmen anzuhalten und verbindliche Normen für Umschlag, Transport und Lagerhaltung flüssiger Brenn- und Treibstoffe aufzustellen.

Eine sinnvolle Landes- und Regionalplanung und eine zweckmässige Entwicklung von Besiedlung und Industrie in den hiefür durch Zonenpläne bereits reservierten oder noch bereitzustellenden Räumen bei möglichster Vermeidung wilder Besiedlung stehen in engem Zusammenhang mit den unser ganzes Land umspannenden und bedienenden Verkehrsnetzen. Die Schaffung der beschlossenen Nationalstrassen (Autobahnen) mit ergänzenden Verbindungsstrassen und die so dringende Erweiterung unseres heute auf weiten Strecken überforderten Bahnnetzes beanspruchen nicht nur enorme Geldmittel, sondern im Gegensatz zur Binnenschifffahrt grosse Flächen wertvollen Wald- und Kulturbodens und beeinflussen auch das Landschaftsbild bedeutend einschneidender als die Verbindung bereits befahrbarer Flusstrecken und Seen für den durchgehenden Güterverkehr.

Die gründlichen Untersuchungen der Schweizerischen Vereinigung für Landesplanung (VLP), die im Gutachten VLP an den SWV dargelegt sind, führten u. a. zum überraschenden Ergebnis, dass eine allfällige Hochrhein- und Aareschifffahrt, für das ganze berücksichtigte Gebiet betrachtet, die Bevölkerungsentwicklung praktisch nicht beeinflussen wird und in der Bevölkerungs- und Arbeitskraftverteilung nur beschränkte Verschiebungen erwarten lässt; dieses Resultat entkräftet weitgehend die Bedenken, die

der Binnenschifffahrt von seiten des Gewässerschutzes und des Natur- und Heimatschutzes entgegengebracht werden.

Die Forderung der Landesplaner, an die Schiffbarmachung von Hochrhein und Aare erst heranzutreten, nachdem durch Revision des landwirtschaftlichen Bodenrechtes durch den Bund Landwirtschaftszonen geschaffen und diese der nichtlandwirtschaftlichen Ueberbauung entzogen sind, ist abzulehnen. Die Schaffung von Landwirtschaftszonen steht in keinem Zusammenhang mit der Frage der Schiffbarmachung dieser Flüsse. Bei der Durchführung der Regionalplanung sind die Belange der Schifffahrt zu berücksichtigen. Bestehende und zukünftige Trinkwassergebiete sind dabei rechtzeitig auszuscheiden.

POSTULAT 2

Wir empfehlen dem Bundesrat, zusammen mit den Kantonen dafür besorgt zu sein, dass bei der Durchführung der Regionalplanung, der Aufstellung und der Bereinigung von Bauzonenplänen die Belange der Binnenschifffahrt berücksichtigt und dass die für die Erstellung von Häfen und Anlegestellen mit den erforderlichen Verkehrswegen und Industriezonen nötigen Gebiete ausgeschieden werden. Dabei wird es zweckmässig sein, für Hochrhein—Bodensee internationale, für Aare—Jurarandseen interkantonale Regelungen zu treffen.

10.4 VERKEHRSKONZEPTION

Die im Zeitpunkt T zu erwartenden, gewaltigen Anforderungen für den Personenverkehr, vor allem aber **für den Güterverkehr** (Inland-, Import-, Export- und Transitverkehr) **rufen dringend nach einer grosszügigen und wirtschaftlich optimalen Konzeption für die Verkehrswege auf weite Sicht.** Eine solche ist von dem bisher da und dort in Untersuchungen im Vordergrund stehenden, kleinlichen «Tarifkrieg» zu befreien, ist es doch ausgeschlossen, auf weite Sicht mit gültigen und nicht verzerrten Tarifansätzen zu operieren. Im Hinblick auf das heutige und für die Zukunft voraussehbare Ungenügen unserer traditionellen Verkehrsträger Schiene und Strasse sind für einen grosszügigen Ausbau des gesamten schweizerischen Verkehrsnetzes auch weitere Verkehrsträger für eine befriedigende und rationelle Bewältigung der grossen Aufgabe heranzuziehen und zweckdienlich einzusetzen.

Die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes ist anerkanntermassen eng verflochten mit den zur Verfügung stehenden Verkehrswegen und Energieträgern. Der trotz der Qualitätsarbeit der schweizerischen Industrie immer härter werdende Konkurrenzkampf verlangt einen wohlfeilen Einkauf und Transport lebenswichtiger Güter, und auch die für unsere Existenz so wichtige Exportindustrie ruft gebieterisch nach einem möglichst reichhaltigen Angebot an Verkehrsträgern, das schon aus Konkurrenzgründen die beste, wenn nicht einzige Gewähr für eine günstige Tarifgestaltung bietet.

Als zweckmässige Ergänzung zu Bahn, Strasse und Rohrleitungen, die insbesondere für die Rohölzufuhr zu den Raffinerien und für den Transport von Erd- und Ferngas in Zukunft eine ausschlaggebende Rolle spielen werden, ist der Ausbau der Wasserstrassen rasch zu verwirklichen.

Die Wasserstrassen erlauben anerkanntermassen eine preisgünstige Beförderung aller Massengüter und sind auch berufen, vor allem unsere Strassen von den langen Lastzügen verkehrshemmender Schwertransporte auf bedeutenden Strecken zu entlasten und damit die erschreckend grosse Zahl von Verkehrsunfällen zu vermindern, da gerade die Lastwagenzüge Anlass zu lebensgefährlichem Ueberholen Anlass bieten. Zudem eröffnet die Weiterführung der Binnenschifffahrt neue Möglichkeiten für den Export von Baumaterialien (Steine, Kies, Splitt und Sand), über die wir im Gegensatz zu günstig erreichbaren anderen Ländern reichlich verfügen.

Zur schiffbaren Verbindung bereits befahrener oder für die Güterschifffahrt offener Seen und Flusstrecken mit dem Rhein und über diesen zum weltweiten Meer stehen die Wasserstrassen Hochrhein—Bodensee und Aare—Jurarandseen im Vordergrund, weil:

- die für die Schifffahrt erforderlichen Stauhaltungen bereits weitgehend für die Wasserkraftnutzung erstellt sind oder in sehr naher Zukunft verwirklicht werden und zudem die in Ausführung begriffene, dem Hochwasserschutz dienende II. Juragewässerkorrektion optimale Voraussetzungen für grosse Strecken der Aareschifffahrt schafft;
- auf vorhandener Wasserfläche mit vertretbarem Kostenaufwand und fast ohne Beanspruchung von Wald- und Kulturboden ein zusätzlicher, leistungsfähiger und wirtschaftlicher Verkehrsträger der Oeffentlichkeit, unserer Industrie, dem Gewerbe und der Landwirtschaft mit direktem Zugang zum Meer zur Verfügung gestellt werden kann;

— die Verwirklichung der Hochrheinschiffahrt von Basel bis in den Bodensee einer internationalen Uebereinkunft zwischen der Schweiz und Deutschland (schweizerisch-deutscher Staatsvertrag vom 28. März 1929) nachkommt. Die Hochrheinschiffahrt Basel—Bodensee ist u. E. als Ganzes durchzuführen, da eine nur abschnittsweise Verwirklichung — beispielsweise bis zur Aaremündung/Waldshut — nachgewiesenermassen gerade diejenigen Gebiete verstärkt befruchten würde, die ohnehin schon eine intensive Entwicklungstendenz haben und zwar wiederum zu Lasten jener abgelegeneren Regionen, denen gerechterweise eine bessere Verkehrslage zuerkannt und die Erlangung einer solchen ermöglicht werden muss.

POSTULAT 3

Wir empfehlen dem Bundesrat, unverzüglich die inner-schweizerischen Fragen hinsichtlich der Schiffbarmachung von Hochrhein und Aare mit den Kantonen endgültig abzuklären, die Staatsvertragsverhandlungen für die Hochrheinschiffahrt mit den Nachbarstaaten durchzuführen und die administrativen, rechtlichen, technischen und finanziellen Voraussetzungen für den Ausbau und den Betrieb der beiden Wasserstrassen zu schaffen, wobei auch bei allenfalls etappenweiser Ausführung beim Hochrhein als Endziel der Bodensee und bei der Aare einstweilen der Neuenburgersee in Betracht kommen.

10.5 WEITERE ANREGUNGEN FÜR DIE VERWIRKLICHUNG DER HOCHRHEIN- UND AARESCHIFFAHRT

Um aus der seit Jahrzehnten andauernden Phase der Planung und Meinungsbildung über die Zweckmässigkeit einer Weiterführung der Binnenschiffahrt herauszukommen und möglichst tatkräftig die Verwirklichung anzupacken, ist u. E. folgendes Vorgehen denkbar:

- a) Schaffung eines interkantonalen Zweckverbandes, welcher alle am Hochrhein und am Bodensee sowie an der Aare und an den Jurarandseen interessierten Kantone umfasst, in ähnlicher Weise wie dies zur raschen und zweckmässigen Verwirklichung der II. Jura-gewässerkorrektion (II. JGK) geschehen ist, die heute realisiert und dem Hochwasserschutz dienen wird. In einem solchen Zweckverband wären in Zusammenarbeit mit den zuständigen Bundesbehörden in erster Linie die rechtlichen Verhältnisse, die Interessenabgrenzung an der Schiffahrt, die finanzielle Beteiligung u. a. mehr zu regeln;
- b) Betrauung einer starken und initiativen Persönlichkeit mit der Aufgabe, die Detailplanung des grossen Bauvorhabens zu leiten und für die beförderliche Ausführung der Beschlüsse des Zweckverbandes besorgt zu sein;
- c) Schaffung der rechtlichen Voraussetzungen für die Verwirklichung der Aareschiffahrt in analoger Weise, wie sie schon seit Jahrzehnten für den Hochrhein bestehen (Bereitstellung des Geländes für Schleusen und Vorhäfen beim Bau der Kraftwerkstu-

fen, Einhaltung bestimmter Höhen bei Brückenbauten etc.). Ein weiteres Hinausschieben der Schaffung dieser Voraussetzungen wäre mit schwerwiegenden Folgen verbunden und käme praktisch für alle Zeiten einem Verzicht auf die Schiffbarmachung gleich.

Obwohl für die Verwirklichung der Schiffsstrassen am Hochrhein und an der Aare noch viele und zeitraubende Arbeit insbesondere auf interkantonaler und internationaler Basis zu leisten ist, könnte bei allseitig gutem Willen das grosse Bauvorhaben in 10 bis 15 Jahren verwirklicht werden, und damit eine spürbare Entlastung unseres Bahn- und Strassenverkehrs rascher bringen, als die Fertigstellung der Nationalstrassen und der grossen Um- und Erweiterungsbauten der Bahnen. Dass eine relativ kurzfristige Verwirklichung möglich ist, zeigt eindeutig das Beispiel der Schaffung einer internationalen Wasserstrasse auf der Mosel, wo kürzlich in nur achtjähriger Bauzeit sämtliche 13 Staustufen mit den Kraftwerken und Anlagen für die Schiffahrt erstellt wurden und viele sehr heikle Probleme gelöst werden mussten, wobei auch noch die zeitraubende Projektierung der Anlagen zu erfolgen hatte, was beim Hochrhein und an der Aare bereits geschehen ist.

Die bekanntlich langwierigen internationalen Verhandlungen sprechen für eine rasche und tatkräftige Inangriffnahme dieses Vorhabens, das technisch als gelöst zu betrachten ist, und dessen Verwirklichung keine ablehnenden Gründe ernsthafter Natur entgegengehalten werden können.

LITERATURVERZEICHNIS

Gesetzgebung

Bundesverfassung Art. 23, 24, 24bis, 24ter, 24quater, 24sexies
Bundesgesetz vom 22. Dezember 1916 über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte, mit Aenderung vom 20. Juni 1952 betr. die Art. 14, 20 und 49

Bundesgesetz vom 22. Juni 1877 betr. die Wasserbaupolizei, mit Ergänzung vom 27. März 1953 durch die Art. 3 bis, 12 bis und 13 bis

Bundesgesetz vom 16. März 1955 über den Schutz der Gewässer gegen Verunreinigung, mit Vollziehungsverordnung vom 28. Dezember 1956 und mit durch Bundesratsbeschluss vom 2. Februar 1962 abgeändertem Art. 7, rückwirkend auf den 1. Januar 1957 in Kraft gesetzt.

Bundesgesetz vom 11. Oktober 1902 betr. die eidg. Oberaufsicht über die Forstpolizei, mit Aenderungen vom 19. Dezember 1951, 23. Dezember 1953 und 23. September 1955

Bundesratsbeschluss vom 4. April 1923 betr. die schiffbaren oder noch schiffbar zu machenden Gewässerstrecken, mit Aenderung vom 22. Oktober 1950

Eingeholte Gutachten

BINNENSCHIFFFAHRT UND LANDESPLANUNG. Gutachten der Schweizerischen Vereinigung für Landesplanung an den Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband, erstattet im Februar 1964 von Rolf Meyer-von Gonzenbach, Regionalplaner SIA, Zürich, in Zusammenarbeit mit Dr. rer. pol. Anton Bellwald, Saas-Fee.

AUSWIRKUNGEN DER HOCHRHEIN-SCHIFFFAHRT AUF DIE MASSNAHMEN DES GEWÄSSERSCHUTZES IM GEBIET DES BODENSEES. Gutachten der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz an der Eidg. Technischen Hochschule, Zürich, (Sachbearbeiter Prof. A. Hörler, dipl. Ing., und PD Dr. K. Wuhmann) an den Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband, erstattet am 16. Juni 1964.

Weitere benützte Gutachten und übrige Literaturquellen

(in chronologischer bzw. alphabetischer Reihenfolge nach Autoren)

Schweizerische Vereinigung für Landesplanung: Gutachten Binnenschiffahrt, 1952

Schweizerischer Rhone-Rhein-Schiffahrtsverband: Ausbauplan der Gewässer zwischen dem Genfersee und dem Rhein. 1. Bd. Technischer Generalbericht, bearbeitet von H. Blattner; 2. Bd. Tafelbeilagen; 3. Bd. Wirtschaftlicher Generalbericht, bearbeitet unter der Leitung der Studienkommission des Verbandes. Editions de la Baconnière Neuchâtel 1954

Regionalplanungsgruppe Nordwestschweiz: Die Verunreinigung der Aare zwischen Bielersee und Rhein. Separatdruck Wasser- und Energiewirtschaft, Nr. 4 1954

Regionalplanungsgruppe Nordwestschweiz: Die Verunreinigung des Rheins vom Bodensee bis Karlsruhe. Separatdruck Wasser- und Energiewirtschaft, Nrn. 5 und 10 1957

Kommission des Eidg. Departements des Innern: Zusammenfassender Bericht über die Planung des Schweizerischen Hauptstrassennetzes, 1958

Bericht der vom Regierungsrat eingesetzten Expertenkommission für Regionalplanungsfragen; Schriftenreihe «Die Regionalplanung im Kanton Zürich», II. Reihe, Heft 4, herausgegeben von der Direktion der öffentlichen Bauten des Kantons Zürich, 1. Juli 1960

Die Bedeutung der Schiffahrt für das deutsche Hochrheingebiet, Heft 8 der Planungsgemeinschaft Hochrhein, Säckingen, 1962

Heutige Aufgaben der Landesplanung. Schriftenfolge Nr. 5 der Schweizerischen Vereinigung für Landesplanung, Juli 1962

Interne Sonderberichte an die SWV-Kommission

Eidg. Amt für

Wasserwirtschaft: Schiffstransport von Kohle, Brot- und Futtergetreide und übrige Güter, unter Beizug der «Statistischen Erhebungen und Schätzungen über Landwirtschaft und Ernährung» des Schweizerischen Bauernsekretariates

Blanckarts K.: Rheinschiffahrt und Gewässerschutz

Genton D.: Generelle Verkehrsprobleme

Hauri C.: Auswirkungen der Schiffbarmachung von Hochrhein und Aare auf den Natur- und Landschaftsschutz

Imfeld E. W.: Schätzungen über Verbrauch und Transport von festen Brennstoffen

Kaspar C.: Bericht über Verkehrsfragen

Maurer H.: Schätzungen über Verbrauch und Transport von flüssigen Brenn- und Treibstoffen

Teilberichte von Kommissionsmitgliedern

Bachofner H.: Teilbericht über Gewässerschutz

Bitterli S. J.: Teilbericht über Elektrizitätswirtschaft

Hunzinger W.: Teilbericht über Einfluss der Stauhaltungen auf Wasserversorgungen

Matthey-Doret A.: Teilbericht über Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee

Schlumpf A.: Teilbericht über Baustofftransporte

Sieber U.: Teilbericht über Verkehr und Energie

Töndury G. A.: Teilbericht über Energiefragen

Wanner H.: Teilbericht über Hochrhein- und Aareschiffahrt (Wasserstrassenprojekte, Hafenanlagen und Umschlagsstellen)

Zehnder E.: Teilbericht über Schiffsverkehr und Verölungsgefahr

Denkschrift der Landesregierung Baden-Württemberg über den Ausbau des Hochrheins zur Grossschiffahrtsstrasse und die Reinhaltung des Bodensees, 1962

Inventar der zu erhaltenden Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung, zusammengestellt im Auftrag des Schweizerischen Bundes für Naturschutz, der Schweizerischen Vereinigung für Heimatschutz und des Schweizerischen Alpenclubs, Mai 1963

Bericht des Regierungsrates des Kantons St. Gallen an den Grossen Rat über den Stand des Hochrheinprojektes vom 9. Juli 1963

Verband zum Schutze der Gewässer in der Nordostschweiz: Dokumentation «Rheinschiffahrt und Gewässerschutz», August 1963

Heutige Aufgaben der Landesplanung. Schriftenfolge Nr. 6 der Schweizerischen Vereinigung für Landesplanung, September 1963

Berichte der Weltkraftkonferenz 1963 in Melbourne/Australien

Bericht der Expertengruppe über die physikalisch-chemische Untersuchung des Rheinwassers, 1. Serie Juni 1953 bis Juni 1954, 2. Serie Juni 1954 bis Juni 1956, 3. Serie 1956 bis 1958. Birkhäuserverlag Basel und Stuttgart; 4. Serie 1959 bis 1960. Imprimerie de la Cour, Victor Buek, Luxembourg 1963

Die Schiffbarmachung des Hochrheins, Projekt 1961. Mitteilung Nr. 44 des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft, herausgegeben 1964

Erhebungen vom Juli 1964 des Vereins Schweizerischer Bagger- und Motorlastschiff-Besitzer

Jahresstatistik des Aussenhandels der Schweiz, herausgegeben von der Eidg. Oberzolldirektion

- Ambühl R. Referat am Fortbildungskurs EAWAG 1964: Die Nährstoffelimination aus der Sicht des Limnologen
- Bellwald A. Raumpolitische Gesichtspunkte in der industriellen Standortwahl. Zürich 1963
- Bombach G. Die verschiedenen Ansätze der Verteilungstheorie, in: Einkommensverteilung und technischer Fortschritt. Schriften des Vereins für Sozialpolitik, NF Bd. 17, Berlin 1959
- Bombach G. Die Stabilität der industriellen Produktivitätsstruktur. Series A: No. 28 Basle center for economic and financial research, Basle 1960
- Bosshardt A. Das Problem der volkswirtschaftlichen Kosten einer handelspolitischen Isolierung der Schweiz. «Aussenwirtschaft» St. Gallen/Zürich 1963
- Buchanan Traffic in Towns. Neue Zürcher Zeitung (NZZ) Nr. 1838 vom 29. April 1964
- Dannhausen R. B. Reinhaltung des Rheins im Bereich der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Duisburg
- Ehlert R. Auswirkungen der Konkurrenz zwischen Schiene und Strasse und Wasserweg im Oberrheintal 1945–1955. Diss. Basel 1959
- Eschmann K. H. Die Verunreinigung der Reuss zwischen Luzern und der Mündung in die Aare; Bericht über die limnologischen Untersuchungen vom 5./6. September 1962. Separatdruck Wasser- und Energiewirtschaft, Nr. 6 1963
- Förster K. Wasserwirtschaft und Raumplanung. Heft 66 der Schriftenreihe des Zentralvereins für deutsche Binnenschifffahrt e.V. 1954; Diss. Basel
- Fourastié J. Le grand espoir du XXe siècle. 4e édition, Paris 1958
- Friedrichs G. Frankfurter Tagung der List-Gesellschaft 1959. Veröffentlichungen der List-Gesellschaft e.V., Bd. 16, Basel – Tübingen 1960
- Gasser Ch. Dezentralisierte Konzentration. Neue Zürcher Zeitung (NZZ) Nr. 3905 vom 12. Oktober 1962
- Gerstenmaier E. Festansprache am Deutschen Naturschutztag Saarbrücken 1961 (Gragh G., Die Landschaft des Menschen)
- Gross A. Th. Entwicklung der internationalen Energiewirtschaft. Wasser- und Energiewirtschaft Nr. 2/3 1964
- Gutersohn Hch. Wo soll das Schweizervolk wohnen? in «Die Zukunft von Feld, Wald und Wasser». Kultur- und Staatswissenschaftliche Schriften der ETH Heft 104 1958
- Häringer G. Massnahmen gegen die Oelverschmutzung des Bodensees durch die Schifffahrt. Verbandschrift Nr. 57 des Nordostschweiz. Verbandes für Schifffahrt Rhein–Bodensee, St. Gallen 1960
- Hollatz J. W. Deutscher Städtebau nach 1945. Herausgegeben von der deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung
- Hörler A. und Rhein H. R. Die Intensität der Starkregen in der Schweiz. Sonderdruck aus Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie, Vol. XXIV, Fasc. 2, Birkhäuser Verlag Basel 1962
- Hösli H. Kapitalbildung und Wirtschaftswachstum unter besonderer Berücksichtigung der Bildung von immateriellem Kapital. Winterthur 1963
- Huppert A. Die Struktur des Frachtenmarktes der Rheinschifffahrt. Rhein Verlagsgesellschaft m.b.H., Duisburg-Ruhrort 1955
- Jaag O. Die Notwendigkeit des Gewässerschutzes und unser Ziel der Abwasserreinigung in der Schweiz. Separatdruck Schweizer Baublatt Nr. 38 1952
- Jaag O. Reinhalttaufgaben am Rheinstrom, in «Vom Meer zum Bodensee (Der Hochrhein als Grossschiffahrtsweg)». Verlag Otto Walter AG, Olten und Freiburg i. Br. 1947
- Keil G. Die Gewässerverschmutzung durch Oel. Referat anl. Studienreise Basel–Rotterdam, organisiert von der Europäischen Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen
- Kerth A. Grundfragen der Industrieansiedlung. Diss. Wirtschaftshochschule Mannheim 1960
- Kneschaurek F. Die zukünftige Entwicklung der schweizerischen Bevölkerung. Neue Zürcher Zeitung (NZZ) Nr. 3851 vom 8. Oktober 1962
- Krebs E. Neue Aufgaben, welche die Wälder des schweizerischen Mittellandes zu erfüllen haben, in «Wohltätiger Wald», herausgegeben vom Schweizerischen Forstverein 1962
- Krul W. F. J. M. Neuere Entwicklungen in der Aufbereitung von Oberflächenwasser zu Trink- und Brauchwasser
- Leibundgut H. Der Wald als Erholungsraum. Jahrbuch 1961 des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -tiere, München, 26. Band
- Liebmann H. Biologie und Chemie des ungestauten Stromes. Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flussbiologie, Bd. 2 1954
- Liebmann H. Untersuchungen über die Einwirkung von Stauhaltungen auf die natürliche Selbstreinigung. Wasser- und Energiewirtschaft Nr. 4 1961
- Lösch A. Die räumliche Ordnung der Wirtschaft. Jena 1944
- Märki E. Die Verunreinigung von Linth und Limmat. Bericht über die chemischen Untersuchungen vom 11./12. März 1959. Separatdruck Wasser- und Energiewirtschaft Nr. 10 1961
- Meyer W. Delegiertenversammlung 1963 des Verbandes Schweiz. Gaswerke in Luzern. Neue Zürcher Zeitung (NZZ) Nr. 2821, vom 10. Juli 1963
- Michaelis A. Goldesel Petrochemie. Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ) 141 vom 20.6.63
- Minder L. Der See als Grossspeicher für die Wasserversorgung. Separatdruck Monatsbulletin des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern Nr. 7 1951
- Mohler H. Eisen und Mangan als störende Faktoren im Grundwasser. Monatsbulletin des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern Nrn. 9 und 10 1951
- Müller W. Rechtliche Grundlagen und Voraussetzungen der Schiffbarmachung des Hochrheins von Basel bis zum Bodensee. Basel 1957
- Nümann W. Was wissen wir schon über den Zustand und die neuere Entwicklung des Bodensees, und was muss noch untersucht werden? Informationsblatt Nr. 4 der Föderation Europäischer Gewässerschutz; Separatdruck «Plan» Nrn. 3 und 4 1960
- Pedroli R. Schätzung der Entwicklungstendenz der hydraulischen Energieerzeugung und des Energiebedarfs in der Schweiz. Separatdruck Wasser- und Energiewirtschaft 4/5 1964

- | | | | |
|----------------|--|--------------|---|
| Poget A. | Studie über den voraussichtlichen Verbrauch der Schweiz von festen Brennstoffen im Laufe der nächsten 10 Jahre. Basel 1963 | Thomas E. A. | Die Veralgung von Seen und Flüssen, deren Ursache und Abwehr. Sonderdruck Monatsbulletin des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern, Nr. 6 1963 |
| Pöpel F. | Die erforderlichen Reinigungsmassnahmen bei der Einleitung von Abwasser in den Bodensee. Informationsblatt Nr. 4 der Föderation Europäischer Gewässerschutz; Separatdruck «Plan» Nrn. 3 und 4 1960 | Vogel H. E. | Die Verölung der Oberflächengewässer durch die Kleinschiffahrt. Schweiz. Zeitschrift für Hydrologie Fasc. 1, Birkhäuserverlag Basel 1963 |
| Schmassmann H. | Die Verunreinigung der Birs. Bericht Nr. 4 der Regionalplanungsgruppe Nordwestschweiz; Separatdruck Monatsbulletin des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern Nrn. 9 und 10 1963 | Völker H. | Hochrheinschiffahrt und Reinhaltung des Wassers. Verbandsschrift Nr. 60, Nordostschweiz. Verband für Schiffahrt Rhein-Bodensee, St. Gallen 1962 |
| Schmassmann H. | Ergänzende Bemerkungen zu den Ergebnissen der Rheinuntersuchung vom 13./14. März 1956. Separatdruck Wasser- und Energiewirtschaft Nr. 11, 1957 | Wessel Th. | Aspekte der Automation. Referat an der Frankfurter Tagung der List-Gesellschaft 1959. Veröffentlichungen der List-Gesellschaft e.V., Bd. 16, Basel-Tübingen 1960 |
| Schneider A. | Kunststoffe im Baufach — Neue Entwicklungen und Anwendungen von Kunststoffen. Neue Zürcher Zeitung (NZZ)-Beilage Technik, Nr. 2911 vom 17. Juli 1963 | Wieser E. | Erforderliche Reinhaltungsmassnahmen bei der Einleitung von Abwasser in den Bodensee. Informationsblatt Nr. 4 der Föderation Europäischer Gewässerschutz; Separatdruck «Plan» Nrn. 3 und 4 1960 |
| Schneider G. | Gewässerschutz, Binnenschiffahrt und Wasserkraftnutzung. Separatdruck Wasser- und Energiewirtschaft Nr. 11 1962 | Wuhrmann K. | Verschiedene Verfahren zur Desinfektion des Wassers |
| Seidenfuss H. | Energie und Verkehr. Basel-Tübingen 1960 | Wuhrmann K. | Die dritte Reinigungsstufe: Wege und bisherige Erfolge in der Eliminierung euthrophierender Stoffe. Schweiz. Zeitschrift für Hydrologie, Fasc. 1, Birkhäuser Verlag Basel 1957 |
| Senn B. | Standort und Steuern, mit besonderer Berücksichtigung der schweizerischen Verhältnisse. Diss. St. Gallen 1958 | Wuhrmann K. | Zielsetzung für die Elimination von Nährstoffen aus Abwässern. Referat am Fortbildungskurs EAWAG 1964 an der ETH |
| Spühler W. | Schweizerische Verkehrspolitik heute und in Zukunft. Schweizerisches Archiv für Verkehrswissenschaft und Verkehrspolitik 1963 | Zehnder E. | Wasser für industrielle Zwecke. Schweiz. Zeitschrift für Hydrologie, Fasc. 1, Birkhäuser Verlag Basel 1957 |
| Thomas E. A. | Die Eutrophierung von Seen und Flüssen, deren Ursprung und Abwehr. Vierteljahrschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich Nr. 4 1962 | Zehnder E. | Die Verschmutzung unserer Seen und Flüsse. Schweizer Journal Nr. 3 1963 |

**Zum Anlass der Hauptversammlung des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes am 2./3. September 1965 in St. Gallen
erscheint ein Sonderheft WEW August/September 1965 zum Thema**

BEDEUTUNG DER BINNENSCHIFFAHRT FÜR MITTELEUROPA

**Unmittelbar vor der Jahresversammlung SWV in St. Gallen gelangt unter dem Patronat der Wasserwirtschaftsverbände der Bundesrepublik Deutschland, Oesterreichs und der Schweiz am 1./2. September 1965 in Konstanz eine
Internationale Vortragsveranstaltung zur Durchführung mit dem Thema**

WASSERWIRTSCHAFT AM BODENSEE

WASSER- UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Schweizerische Monatsschrift für Wasserrecht, Wasserbau, Wasserkraftnutzung, Energiewirtschaft, Gewässerschutz und Binnenschiffahrt. Offizielles Organ des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes und seiner Gruppen: Reussverband, Associazione Ticinese di Economia delle Acque, Verband Aare-Rheinwerke, Linth-Limmatverband, Rheinverband, Aargauischer Wasserwirtschaftsverband; des Schweizerischen Nationalkomitees für Grosse Talsperren.

COURS D'EAU ET ENERGIE

Revue mensuelle suisse traitant de la législation sur l'utilisation des eaux, des constructions hydrauliques, de la mise en valeur des forces hydrauliques, de l'économie énergétique, de la protection des cours d'eau et de la navigation fluviale. Organe officiel de l'Association suisse pour l'aménagement des eaux et de ses groupes, du Comité National Suisse des Grands Barrages.

HERAUSGEBER UND INHABER: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband.

REDAKTION: G. A. Töndury, dipl. Bau-Ing. ETH, Direktor des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, Rütistr. 3A, 5400 Baden
Telephon (056) 2 50 69, Telegramm-Adresse: Wasserverband Baden.

VERLAG, ADMINISTRATION UND INSERATEN-ANNAHME: Guggenbühl & Huber Verlag, Hirschengraben 20, 8001 Zürich.

Telephon (051) 32 34 31, Postcheck-Adresse: «Wasser- und Energiewirtschaft», Nr. 80-8092, Zürich.

Abonnement: 12 Monate Fr. 42.—, 6 Monate Fr. 21.—, für das Ausland Fr. 4.— Portozuschlag pro Jahr.

Preis dieser Sonderpublikation (WEW Jan./März 1965) Fr. 25.—, ab 20 Ex. Fr. 22.50, ab 100 Ex. Fr. 20.—, zu beziehen beim Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband, Rütlistrasse 3A, 5400 Baden.

DRUCK: Buchdruckerei AG Baden, Rütlistr. 3, Telephon (056) 2 55 04.

Nachdruck von Text und Bildern nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

La reproduction des illustrations et du text n'est autorisée qu'après approbation de la Rédaction et avec indication précise de la source.