Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 67 (1975)
Heft: 5-6

Artikel: Gewässerschutzmassnahmen im Rheineinzugsgebiet der Bundesrepublik Deutschland
Autor: Hammel, Hans
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-920925

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: 15.10.2025

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

Die ungewöhnliche Höhe dieser Kosten ist nicht nur durch die weiträumigen abwassertechnischen Zusammenschlüsse bedingt, sondern vor allem auch dadurch, dass in vielen Uferbereichen schwimmsandartiger Untergrund anzutreffen ist, der besondere technische Aufwendungen notwendig macht und im übrigen auch lange Bauzeiten erfordert.

Was den Zustand des Sees betrifft, so haben sich die Verhältnisse in weiten Teilen der Uferzone nach Fernhaltung der Abwässer bereits gebessert. Eine positive Wirkung auf den Gesamtzustand des Sees kann im gegenwärtigen Stadium naturgemäss noch nicht erwartet werden, jedoch berechtigen die laufenden Untersuchungen zu einem vorsichtigen Optimismus. Nach Auffassung der limnologischen Sachverständigen wird sich dann, wenn an dem Programm der Gewässerschutzkommission festgehalten wird, aber nur dann, nach und nach wieder eine Verbesserung des Gesamtzustandes des Sees einstellen. Deshalb kommt es entscheidend darauf an, dass dieses Programm trotz seiner enormen Kosten keinerlei Verzögerung erfährt, sondern nach Möglichkeit noch beschleunigt wird.

Die praktische Arbeit der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee erstreckt sich auch auf sonstige den Gewässerschutz am Bodensee betreffende Angelegenheiten, wie zum Beispiel die Massnahmen gegen die Verschmutzung durch die Schiffahrt, die Abfallfrage, die limnologischen Auswirkungen einer etwaigen Bodenseeregulierung und anderes. Die Arbeit der Kommission ist mit dem bisher Erreichten auch keineswegs abgeschlossen. Die laufenden Aufgaben müssen fortgeführt werden, neue treten heran. Dazu gehören eine weitere Intensivierung der limnologischen Forschungs- und Untersuchungsarbeiten, insbesondere im Zusammenhang mit der äusserst schwierigen und problematischen Frage nach den künftigen Grenzen der Abwasserbelastung des Bodensees, einer Frage, die vor allem auch für die raumordnerische Entwicklung dieses Gebiets von Bedeutung ist.

Trotz einer besonders schwierigen Ausgangssituation ist es den Bodenseeanliegerstaaten durch eine enge und vertrauensvolle Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Gewässerschutzes am Bodensee gelungen, nicht nur eine gemeinsame Konzeption zu entwickeln, sondern diese auch bereits weitgehend in die Tat umzusetzen. Es gilt, nicht auf halbem Wege stehenzubleiben. Nur dann wird das gemeinsame Ziel erreicht werden können.

Adresse des Verfassers:
Ministerialrat Dipl.-Ing. H. Gässler, Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt Baden-Württemberg, Stuttgart.

Bildernachweis:
Fotos Nrn. 1/4, 6 aus Publikation «Schutz dem Bodensee»/Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee; Nr. 5 Günther Sokolowski, Konstanz.

Gewässerschutzmassnahmen im Rheineinzugsgebiet der Bundesrepublik Deutschland

Hans Hammel

DK 628.394.6 (282.243.1)

Der wirtschaftliche Aufschwung sowie die Zunahme der Bevölkerung in den vergangenen Jahrzehnten haben die Belastung des Rheins durch Schmutzstoffe entscheidend verstärkt. Durch die intensiven Bemühungen der Verantwortlichen in Verwaltung und Wirtschaft konnte dennoch erreicht werden, dass der Verschlechterung des Gütezustandes insgesamt Einhalt geboten und eine Katastrophe verhindert wurde.

Eine Betrachtung der Gewässerbeschaffenheit zeigt, dass Hochrhein und Oberrhein noch verhältnismässig sauber sind und Sauerstoffgehalte nahe der Sättigungsgrenze aufweisen. Die biologischen Verhältnisse ändern sich unterhalb Basel. Durch Abwassereinleitungen tritt eine zunehmende Verschmutzung mit organischen Stoffen und Chemikalien ein. Durch den Einfluss der Selbstreinigungskraft bessert sich der Gewässerzustand zwar auf Zwischenstrecken, die günstigen Verhältnisse des Oberlaufes werden aber bis zur Mündung in die Nordsee nicht mehr angetroffen. Im deutschen Bereich bewirken die grossen Industrie- und Ballungsgebiete, aber auch einige Nebenflüsse, wie zum Beispiel der Main und die Wupper, starke Belastungen. Bereiche, in denen sich der Rhein teilweise wieder erholt, sind, oberhalb der Mainmündung, die Strecke durch das rheinische Schiefergebirge unterhalb Rüdesheim und der Unterlauf, wo die Belastung aus dem niederrheinischen Industrieraum wieder gemildert wird.

Der Gütezustand des Rheins ist wichtig für die Trink- und Betriebswasserversorgung, für die Fischerei und für die Volkserholung. Die Trinkwasserversorgung muss in der Bundesrepublik Deutschland in den Ballungszentren immer mehr auf Oberflächenwasser zurückgreifen. Dem Rhein kommt somit für die Bevölkerung als Nahrungsquelle eine erhöhte Bedeutung zu. Nach neueren Erhebungen werden dem Rhein in der Bundesrepublik durch Direktentnahme oder über Uferfiltrat rund 250 Mio m³ Wasser pro Jahr zur Versorgung von etwa 3,4 Mio Einwohnern entnommen und zu Trinkwasser aufbereitet. In Veröffentlichungen der Wasserwerke wird oftmals eine Zahl von 20 Mio versorgten Einwohnern genannt. Diese Zahl bezieht sich auf das gesamte internationale Rheineinzugsgebiet.

Ebenso wird der Rhein zur Versorgung von Industrie- und Gewerbebetrieben mit dem notwendigen Betriebswasser in Anspruch genommen. Die in der Bundesrepublik Deutschland aus dem Rhein derzeit entnommene Betriebswassermenge beträgt etwa 870 Mio m³/Jahr. Hierzu kommen Entnahmen für Kühlwasserzwecke mit über 6 Mrd. m³/Jahr. Ausserdem werden erhebliche Betriebswassermengen im gesamten Einzugsgebiet, insbesondere aus den Haupt-Nebenflüssen, entnommen.

Wichtig ist auch die Funktion des Rheins und seiner Nebenflüsse als Erholungsgebiet. Hier wird den Erholungssuchenden Gelegenheit geboten, sich durch alle Arten

von Bootsfahrten, durch Baden, Uferspaziergänge oder Angeln zu betätigen. Die Beliebtheit des Rheins wird durch die wachsende Zahl von Campingplätzen unterstrichen. Bei der Berufsfischerei ist ein Rückgang zu verzeichnen, dennoch werden auch heute noch erhebliche Fangergebnisse erzielt.

Die Nutzung des Rheins zu Trinkwasserzwecken, aber auch alle anderen Nutzungsarten zeigen, welche Bedeutung dem Rhein zukommt und wie wichtig es ist, in verstärktem Umfang die Bemühungen um seine Reinhaltung fortzusetzen.

Die vielschichtigen Anforderungen, die an die Gewässer im Rheineinzugsgebiet durch Bevölkerung, Landwirtschaft und Industrie gestellt werden, bringen eine Reihe von nationalen und internationalen Problemen mit sich. Diese können von den Verantwortlichen nur in gegenseitiger Abstimmung gelöst werden.

Für das deutsche Rheingebiet wurde im Jahre 1956 die Arbeitsgemeinschaft der Länder zur Reinhaltung des Rheins (Arge Rhein) gebildet, in der alle für die Gewässerreinhaltung zuständigen Ministerien der deutschen Bundesländer im Rheineinzugsgebiet vertreten sind; dies sind Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Saarland. Ziel der Arge Rhein ist es, die Verschmutzung des Rheins wirksam zu bekämpfen.

Die in der Arge Rhein zusammengeschlossenen Bundesländer arbeiten ausserdem in der Deutschen Kommission zur Reinhaltung des Rheins mit den sachlich betroffenen Bundesministerien eng zusammen, insbesondere um internationale Probleme der Reinhaltung des Rheins zu behandeln und Grundlagen für die deutsche Delegation in der Internationalen Kommission zum Schutze des Rheins gegen Verunreinigung zu erarbeiten. Die Vorsitzführung in der Arge Rhein und in der Deutschen Kommission zur Reinhaltung des Rheins wechselt unter den für die Gewässerreinhaltung zuständigen Länderministern turnusmässig. Der jeweilige Arge-Rhein-Vorsitzende ist gleichzeitig Vorsitzender der Deutschen Kommission zur Reinhaltung des Rheins.

Grundlage der Wasserwirtschaftspolitik in der Bundesrepublik Deutschland bilden das Wasserhaushaltsgesetz und die Landeswassergesetze. Nach diesen Gesetzen bedürfen alle Gewässerbenutzungen, beispielsweise die Einleitung von Abwasser und die Entnahme von Wasser aus einem oberirdischen Gewässer, einer behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung. Um nachteilige Wirkungen zum Beispiel für die Wasserwirtschaft, die Gesundheit der Bevölkerung, die Land- und Forstwirtschaft und den Natur- und Landschaftsschutz auszugleichen, sind Benutzungsbedingungen und Auflagen zulässig. Die zuständigen Wasserbehörden machen hiervon insbesondere bei der Abwassereinleitung Gebrauch; sie stellen — auf das Bundesgebiet abgestimmt — einheitliche Anforderungen an die Abwasserreinigungsverfahren. Die in diesem Sinne im Jahre 1970 erarbeiteten «Normalwerte für Abwasserreinigungsverfahren» stellen Erfahrungswerte dar, die den Stand der Technik berücksichtigen. Sie sind im allgemeinen als Mindestwerte anzusehen. Im Einzelfall beurteilen die Wasserbehörden darüber hinaus die Reinigungsanforderungen an das häusliche oder industrielle Abwasser entsprechend den jeweiligen örtlichen Verhältnissen — Gütezustand, Wasserführung, Art und Ausmass der sonstigen Nutzungen — und legen dementsprechend strengere Bedingungen fest.

Die Ursachen der Gewässerverschmutzung sind sehr vielfältig. Hierbei sind besonders die Abwassereinleitungen aus Kommunen, das heisst Städten und Gemeinden, und aus Industriebetrieben zu nennen. Beim Bau von Anlagen zur Reinigung der kommunalen und industriellen Abwässer bestand im Jahre 1945 ein grosser Nachholbedarf. Erst nach und nach konnte begonnen werden, die erforderlichen Kläranlagen zu planen und zu bauen. Erheblich verstärkt wurde der Kläranlagenbau in der Bundesrepublik seit dem Jahre 1956. Einen Vergleich mit dem Jahr 1970 zeigt die nachstehende Uebersicht der öffentlichen Abwasserreinigungsanlagen im deutschen Rheineinzugsgebiet:

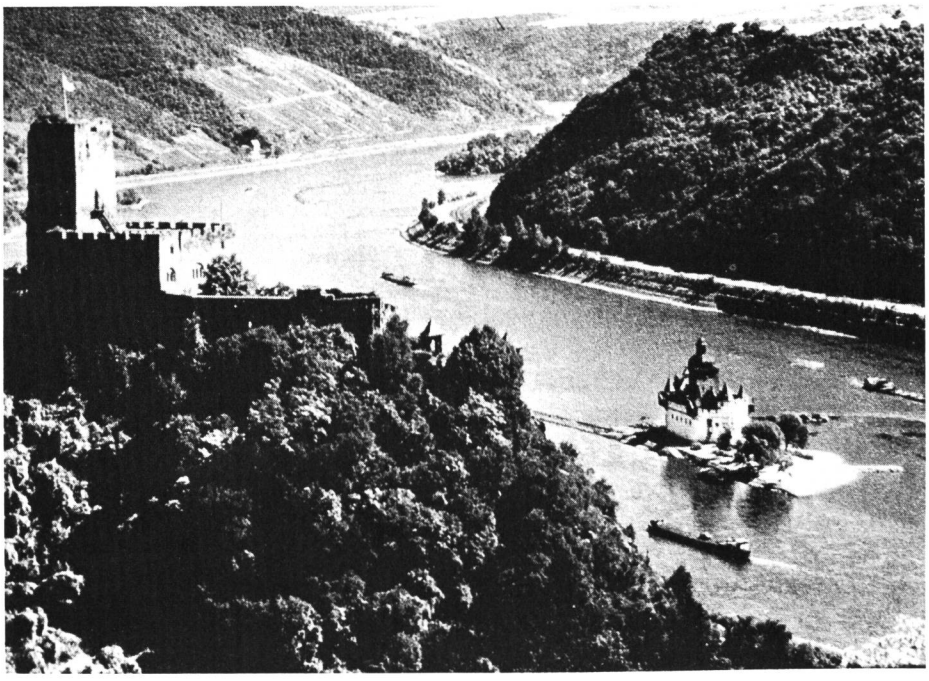


Bild 1
Rhein bei Kaub

	1956			1970		
	Anzahl der Klär-anlagen	Einwohner angeschlossen Mio	%	Anzahl der Klär-anlagen	Einwohner angeschlossen Mio	%
mech.-biologisch	93	0,5	1,6	1771	10,6	28,7
mechanisch	271	5,7	17,8	1051	8,6	23,2
insgesamt	364	6,2	19,4	2822	19,2	51,9

Somit wurden von 1956 bis 1970 1678 mechanisch-biologische und 780 mechanische Kläranlagen neu gebaut. Die Prozentzahl der angeschlossenen Einwohner konnte dabei von 19,4 % auf 51,9 % der Bevölkerung gesteigert werden. Hierbei ist zu beachten, dass die Gesamteinwohnerzahl im deutschen Rheineinzugsgebiet 1956 32 Mio, im Jahre 1970 dagegen 37 Mio betrug.

Nach 1970 wurde der Bau von Kläranlagen weiter forciert, so dass nach dem Stande von 1973 etwa 40 % aller anfallenden Abwässer mechanisch-biologischen oder gleichwertigen Kläranlagen und ebenfalls etwa 40 % mechanischen Kläranlagen zugeführt wurden. Etwa 20 % der im Rheineinzugsgebiet anfallenden Abwässer wurden 1973 noch ohne Kläranlage in den Vorfluter geleitet; hier handelte es sich in der Regel um kommunale Einleitungen.

In den Jahren 1956 bis einschliesslich 1971 wurden für den Bau von öffentlichen Abwasserreinigungsanlagen und Kanalisationen im deutschen Rheineinzugsgebiet etwa 9,4 Mrd. DM aufgewendet. Hierbei sind die ebenfalls beträchtlichen Ausgaben der Industrie nicht berücksichtigt. Die Abwassermassnahmen der Städte und Gemeinden wurden in der Vergangenheit durch die öffentliche Hand zum Teil erheblich gefördert. Die Bundesländer stellten hierfür Mehrjahres-Sanierungspläne auf, die eine schwerpunktmässige Förderung unter Berücksichtigung der Finanzkraft der jeweiligen Stadt bzw. Gemeinde vorsahen.

Die Massnahmen zur Reinhaltung der Gewässer werden bei den Ländern der Bundesrepublik Deutschland auch in Zukunft besondere Priorität erhalten. Da die erforderlichen Kläranlagen nur schrittweise fertiggestellt werden können, wird der Grundsatz des schwerpunktmässigen Ausbaues und der staatlichen Förderung weiterhin im Vordergrund stehen. Nach den vorliegenden exakten Zeitplänen ist vorgesehen, dass die grösseren Abwasseranlagen mit mehr als 10 000 Einwohnern bzw. Einwohnergleichwerten (EGW) bis 1980 — in Ausnahmefällen bis 1985 — gebaut sind. Die Träger der Massnahmen sind aufgefordert, die erforderlichen technischen und organisatorischen Voraussetzungen für die Abwicklung der Programme zu schaffen.

Die Bundesländer wenden bei ihren Forderungen an die Abwassereinleiter — wie bereits erwähnt — gemeinsame Grundsätze an, nach denen diese verpflichtet werden, verbindliche Emissionswerte als Mindestwerte einzuhalten. Neue Industriebetriebe und Produktionserweiterungen sowie der Bau neuer Siedlungsgebiete dürfen nur dann zugelassen werden, wenn bei der Abwasserreinigung der neueste Stand der Technik berücksichtigt und der angestrebte Gewässerzustand nicht gefährdet wird. Bei bereits bestehenden Anlagen müssen die Anforderungen schrittweise erreicht werden. In Zukunft kommt der Reduzierung der Belastungen durch die chemische Industrie besondere Bedeutung zu. Hier müssen neben dem Bau ausreichend bemessener Kläranlagen auch die notwendigen innerbetrieblichen Massnahmen zur Abwasserreinigung und -verringerung, zum Beispiel durch Eindampfung, durchgeführt werden. Die Produzenten müssen bemüht sein, bereits vor

Bild 2
Mechanisch-biologische Gross-Kläranlage der BASF, Ludwigshafen, dimensioniert für 7,2 m³/s Trockenwetteranfall (Ausbau 1974/75) und 8,6 m³/s (Endausbau).

Aufnahme einer neuen Produktion die künftigen Umwelteinflüsse in ihre Betrachtungen einzubeziehen, das heisst auf eine Umweltfreundlichkeit der Produkte und die Möglichkeit der schadlosen Beseitigung der sich aus der Produktion ergebenden Abwässer und Abfälle zu achten. Seitens der Behörden ist dafür Sorge zu tragen, dass den Anforderungen an die Abwasserreinigung einheitliche Gesichtspunkte zugrunde gelegt werden.

In neuerer Zeit wurde 1974 mit der Fertigstellung der Grosskläranlage der chemischen Fabrik BASF Ludwigshafen — zusammen mit den Städten Ludwigshafen und Frankenthal — ein wichtiger Schritt zur Verbesserung des Gewässerzustandes des Rheins getan[1]. Für 1975 sind die Fertigstellung der biologischen Teile der Kläranlage Stammheim der Stadt Köln sowie der Kläranlage Düsseldorf-Süd und die Inbetriebnahme der Emscher-Flusskläranlage vorgesehen. Die Städte Karlsruhe, Mainz und Wiesbaden haben die Beendigung ihrer Arbeiten zum Bau vollbiologischer Kläranlagen für 1976 geplant. Das gleiche gilt für mehrere grössere Industriebetriebe am Rhein. Im Jahre 1977 wird die Stadt Bonn den biologischen Teil ihrer Hauptkläranlage fertigstellen.

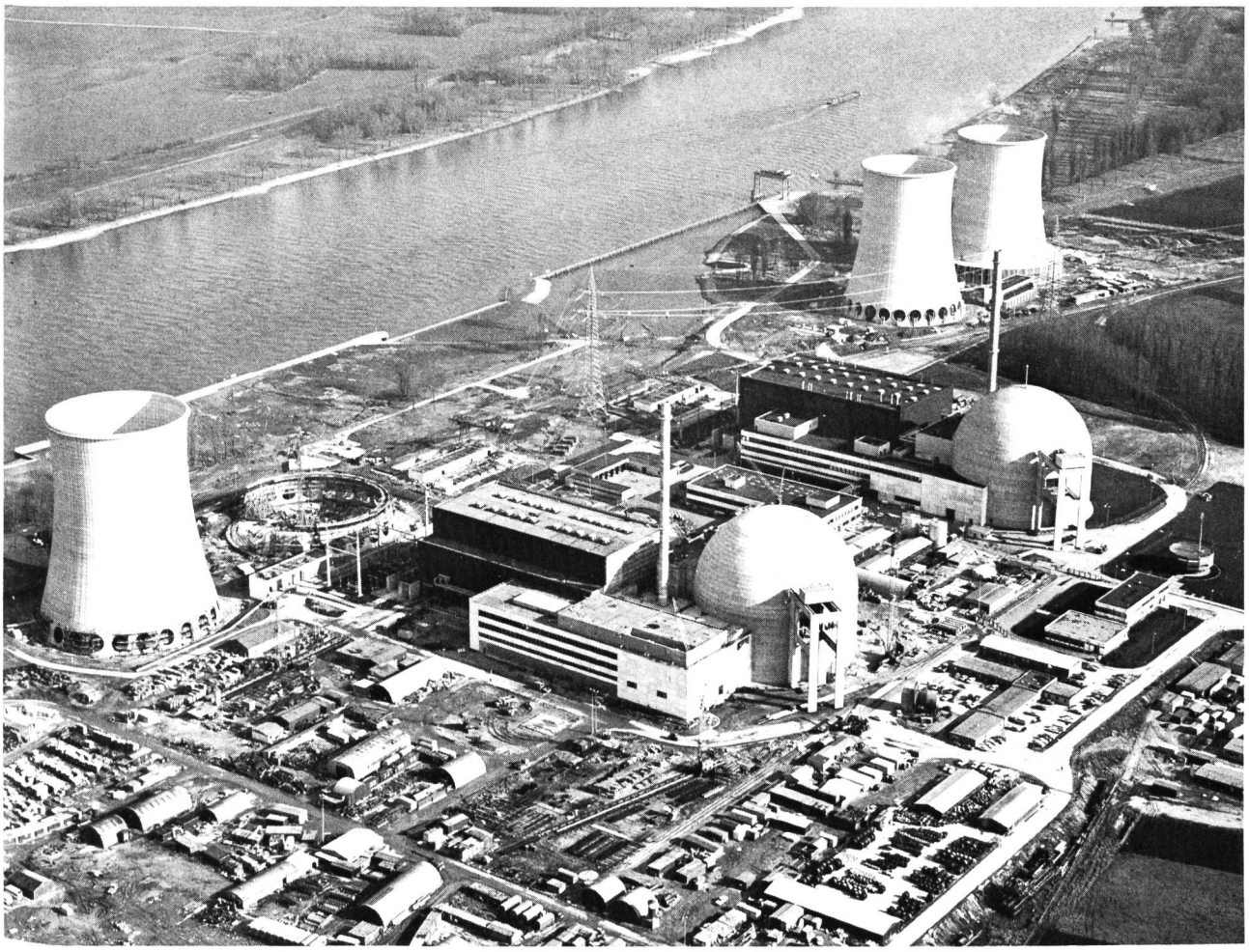
Neben diesen unmittelbar am Rhein gelegenen Abwasser-Grosseinleitern werden auch die Abwasseranlagen an den Nebenflüssen fertiggestellt. Am Neckar hat die Stadt Stuttgart die Beendigung der Bauarbeiten für den Neubau der vollbiologischen Kläranlage für 1976 und den Bau einer dritten Reinigungsstufe für 1977 geplant. Am Main ist vorgesehen, den biologischen Teil der Hauptkläranlage der Stadt Frankfurt bis 1978 fertigzustellen. Bereits vorher sollen mehrere grosse Industriebetriebe, insbesondere die Gruppe der Farbwerke Hoechst, ausreichende Abwasserreinigungsanlagen in Betrieb nehmen. An der Wupper ist der Neubau des biologischen Teils der Kläranlage der Stadt Wuppertal bis 1977 geplant. Nur in Einzelfällen werden im deutschen Rheineinzugsgebiet die Arbeiten zum Bau der erforderlichen Reinigungsanlagen für Abwassereinleiter mit mehr als 10 000 angeschlossenen Einwohnern bzw. EGW nach dem Jahre 1980 beendet werden.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die Wärmebelastung der Gewässer. Fachleute schätzen, dass sich der Strombedarf in der Bundesrepublik Deutschland alle zehn Jahre etwa verdoppelt. Da die Gewinnung von Strom aus fossilen Brennstoffen und Wasserkraft in absehbarer Zeit praktisch erschöpft sein wird, kommt dem Bau von Kernkraftwerken zur Stromerzeugung immer grössere Bedeutung zu. Die wirtschaftlichste Beseitigung der anfallenden Abwärme ist durch Frischwasserkühlung gegeben. Deshalb sind die Energieversorgungsunternehmen bestrebt, die Grosskraftwerke an den grossen Flüssen anzusiedeln, zumal dort in den meisten Fällen auch die Abnehmerschwerpunkte liegen.

Die geplante Massierung von Grosskraftwerken am Rhein machte es erforderlich, dass die Arge Rhein bereits

[1] siehe auch Aprilheft WEW 1975, S. 77/84

Bild 3 Kernkraftwerk Biblis am Oberrhein. Kühltürme für die Blöcke A (rechts) und 1200 MW und B (links) 1300 MW.



im Jahre 1971 eine Kühlkonzeption erarbeitete, nach der für alle derzeit im Bau befindlichen und geplanten Kernkraftwerke ausreichende Kühleinrichtungen, das heisst Kühltürme, gefordert werden. Diese Kühlkonzeption sieht vor, dass die zulässige Maximaltemperatur, die zu keiner Zeit und an keiner Stelle des Rheins überschritten werden darf, 28 °C beträgt. Die maximale Aufwärmspanne wurde auf 3 Grad festgelegt. Die maximale Temperaturerhöhung am Kondensator darf 10 Grad, bei Kreislaufkühlung 12 Grad, nicht überschreiten.

Da die thermische Belastbarkeit eines Gewässers in besonderem Masse von der Gütesituation des Gewässers, das heisst auch von seinem Sauerstoffgehalt abhängig ist, muss die Vielzahl der Wärmeeinleitungen am Rhein durch ein Reglement gesteuert werden, um eine optimale Ausnutzung der vorhandenen Kühlkapazität zu erreichen. Die deutschen Bundesländer am Rhein haben hier bereits einen Vorschlag für ein vorläufiges Betriebsreglement erarbeitet.

Eine Reduzierung der Stromerzeugung in Engpasszeiten oder gar ein völliges Abschalten der Kraftwerke erscheint nicht durchführbar und sollte deshalb nicht als geeignete Massnahme zur Reduzierung der Wärmeabgabe angesehen werden. Als wesentliche Grundlage für die deutsche Kühlkonzeption diente der von der Arge Rhein erarbeitete «Wärmelastplan Rhein», mit dem die zu erwartenden Flusstemperaturen aufgrund der vorhandenen und geplanten Wärmeeinleitungen und des atmosphärischen Einflusses rechnerisch ermittelt wurden. Aufgrund dieser Erkenntnisse wurde für die zur Zeit im Bau befindlichen deutschen Kernkraftwerke in Philippsburg und Biblis die Errichtung von Kühltürmen von den Behörden noch nachträglich zur Auflage gemacht.

Zur Kontrolle der Radioaktivitätsbelastung werden von deutschen Untersuchungsstellen seit 1959 Messungen durchgeführt. Hierbei hat es sich gezeigt, dass in den letzten Jahren keine bemerkenswerten Aenderungen festzustellen sind. Alle gemessenen Werte liegen unter den in Aussicht genommenen Grenzwerten.

Eine weitere Belastung erfährt der Rhein durch die Schiffahrt. Hier ist an erster Stelle die Gewässergefährdung durch Altöle zu nennen. Nach Erfahrungswerten fallen von einem Motorschiff jährlich zwischen 12 000 und 15 000 Liter Altöl an. Im Rheingebiet sind das insgesamt bei ca. 16 000 Motorschiffen etwa 20 000 t Altöl pro Jahr. Mit Gesetzen allein kann man nicht verhindern, dass dieses Oel von manchen Schiffern «bei Nacht und Nebel» einfach in den Fluss gepumpt wird. Die deutschen Bundesländer haben deshalb vor über zehn Jahren den Einsatz von sogenannten «Bilgenentölerbooten» ins Leben gerufen. Heute sind insgesamt sieben solche Bilgenentölerboote eingesetzt, die ständig auf der deutschen Rheinstrecke, deren schiffbaren Nebenflüssen und auf den westdeutschen Kanälen nach einem vereinbarten Plan Dienst tun. Zur Durchführung der Organisation wurde eine Bilgenentölergesellschaft gegründet, die nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten arbeitet. Die Abnahme des Bilgenöls ist für die Schifffahrtstreibenden derzeit kostenfrei. Die Bilgenentölerboote saugen das Wasser-Oel-Gemisch (Bilgenwasser) aus der Bilge der Motorschiffe ab und separieren Oel und Wasser. Das verbleibende Oel-Wasser-Gemisch wird gesammelt und zu Zweitraffinaten aufbereitet. Die nicht verwertbaren Rückstände werden schadlos vernichtet[2].

Im Interesse der Reinhaltung des Rheins erstattet die öffentliche Hand (Bund und Länder) die sich für die Bilgenentölungsgesellschaft ergebenden Kostenverluste (Betriebs- und Unkosten abzüglich des Verkaufserlöses aus dem zurückgewonnenen Altöl) über den Bilgenentwässerungsverband.

Dieses praxisnahe Verfahren hat sich bestens bewährt und kann als vorbildlich bezeichnet werden. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass das System der mobilen, staatlich überwachten Bilgenentölerboote festen Abgabestellen bei privaten Firmen vorzuziehen ist.

Mit Hilfe der Bilgenentölerflotte konnten die Bilgenwasser-Sammelmengen jährlich gesteigert werden. Während 1961 eine Sammelmenge von rund 526 t Bilgenwasser registriert wurde, waren es 1974 8427 t. Im Jahre 1974 waren die Nationalitäten an der Uebernahme von Bilgenöl durch die deutschen Boote wie folgt beteiligt:

Bundesrepublik Deutschland	rund	73 %
Niederlande	rund	15 %
Schweiz	rund	7 %
Belgien	rund	3 %
Frankreich	rund	2 %

Ein besonderer Effekt ergab sich durch die auf dem 1973 in Dienst gestellten jüngsten Bilgenentölerboot installierte Paketpresse. Mit ihr konnten 1974 fast 5700 Einweggebinde, das heisst leere Oelfässer und -kannen verpresst und somit schadlos beseitigt werden.

Weit fortgeschritten sind die Arbeiten zur Lösung des Problems der Abfallbeseitigung von Binnenschiffen: die Beseitigung von Hausmüll und hausmüllähnlichen Stoffen von Schiffen. Die deutschen Bundesländer haben hier eine Konzeption entwickelt, nach welcher der Schiffsmüll in besonders gekennzeichneten Säcken an Bord gesammelt und an bestimmten Sammelstellen an Land gegeben werden kann. Die Abfuhr von der Sammelstelle soll dann durch die örtliche Müllabfuhr erfolgen. Zur Zeit sind die Bundesländer daran, die erforderlichen Sammelstellen festzulegen. Diese Gesamtregelung zur Sammlung von Schiffsmüll wird bereits bestehende Einzelregelungen einbeziehen.

Später soll dann auch eine Beseitigung des auf Binnenschiffen anfallenden Abwassers geregelt werden. Dies wird in einem ersten Schritt für die grossen Passagierschiffe der Fall sein.

Neben den vorgenannten Massnahmen zur Verhinderung von Gewässerverunreinigungen kommt der Gewässer- und Anlagenüberwachung immer grössere Bedeutung zu. Einerseits müssen die Betreiber von Abwasseranlagen verpflichtet werden, eine kontinuierliche Eigenüberwachung sicherzustellen, andererseits sind aber auch die staatlichen Kontroll- und Ueberwachungsprogramme verstärkt durchzuführen.

Diese Ueberwachungs- und Kontrollmassnahmen sollen sowohl Planungsdaten für künftige Aktivitäten liefern, sie sollen andererseits aber auch das Funktionieren der durchgeführten Massnahmen dokumentieren bzw. Fehler, Lücken oder auch Verstösse gegen die wasserrechtlichen Vorschriften aufzeigen.

Von den in der Arge Rhein zusammengeschlossenen Bundesländern werden seit 1962 an 36 Messstellen des Rheins und seiner Nebenflüsse Wassergütemessungen nach einem einheitlichen Erhebungsbogen durchgeführt. Die wichtigsten Parameter werden im 4- bis 6-Wochen-Rhythmus bestimmt. Manche Werte (zum Beispiel Schwermetalle) wurden bisher im Rahmen von Sonderuntersuchungen analysiert. Von den Einzelwerten werden mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung Jahresmittel der Messwerte und Jahresmittel der Frachten berechnet.

[2] siehe insbesondere auch den nachfolgenden Bericht Klosterkemper (S. 223/226)

Bild 4
Mess- und Laborschiff «Argus»

Im einzelnen werden von der Arge Rhein zur Zeit folgende Daten gemessen:

Gruppe	Parameter
Allgemeine Daten	Abfluss, Wassertemperatur, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Gesamthärte, Karbonathärte
Verschmutzungs-indikatoren	Absetzbare Stoffe, abfiltrierbare Stoffe, $KMnO_4$-Verbrauch, $K_2Cr_2O_7$-Verbrauch Nitrat, Nitrit, Ammoniak Chlorid, Gesamteisen, Phenole Anionenaktive Detergentien, Phosphate
Sauerstoffdaten	O_2-Gehalt, O_2-Sättigung (rechnerisch), BSB_2, BSB_5
Daten zur Gesamtanalyse	Kationen: Ca^{++}, Mg^{++}, Na^{+}, K^{+}, NH_4^{+} Anionen: HCO_3^{-}, SO_4^{--}, Cl^{-}, NO_3^{-}, PO_4^{3-}
Schwermetalle	Pb, Cu, Zn, Ni, Hg, Cr, As, Cd und Se
Radioaktivität	Gesamt α-Aktivität Gesamt β-Aktivität K^{40}-Aktivität

Darüber hinaus führen die einzelnen Bundesländer eigene Messprogramme (physikalisch, chemisch bzw. biologisch) durch.

Die von der Arge Rhein gesammelten Messwerte erlauben es, die Tendenz der Verschmutzung über mehrere Jahre hinweg aufzuzeigen und zu erkennen. Für eine detaillierte Bestimmung von Einzelproben und für die Erkennung kurzfristiger Aenderungen reichen sie jedoch nicht aus. Zu diesem Zweck sind eine Intensivierung des Messprogramms und erforderlichenfalls eine Anpassung an neuere technische Verfahren erforderlich. Aus diesem Grund hat die Arge Rhein begonnen, ihr Messprogramm umzustellen. Sie wird sich künftig auf 14 Haupt-Messstationen beschränken. Alle diese Messstationen sind oder werden als feste, zum Teil ständig besetzte Messstationen ausgebaut. In ihnen werden kontinuierliche Registriergeräte eingesetzt. Kontinuierliche Probeentnahmen, zu Mischproben vereinigt, werden in den nationalen Labors untersucht. Eine gemeinsame Konzeption für einen einheitlichen Datendienst unter Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung wird von der Arge Rhein zur Zeit erarbeitet. Dieses Arge-Rhein-Messprogramm wird durch abgestimmte länderinterne Messungen weiter verdichtet.

Im Rahmen der laufenden Untersuchungen der Internationalen Kommission zum Schutze des Rheins gegen Verunreinigung erfolgen auf deutscher Seite Messungen in Braubach/Koblenz, Bimmen/Lobith und an der Moselmündung. Eine neue Messstation ist zur Zeit in Mainz/Wiesbaden im Aufbau.

Weitere laufende Untersuchungen werden im Rahmen der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee, der Internationalen Kommission zum Schutze der Mosel gegen Verunreinigung und der Internationalen Kommission zum Schutze der Saar gegen Verunreinigung durchgeführt.

Besonderer Erwähnung bedürfen hier die umfangreichen nationalen und internationalen Untersuchungen der Wasserwerke am Rhein. An den Entnahmestellen der Wasserwerke werden täglich Rohwasserproben entnommen und analysiert. Von grossem Interesse sind für die Wasserwerke die Werte

- — des gelösten organisch gebundenen Kohlenstoffs (TOC),
- — des chemischen Sauerstoffbedarfs (CSB bzw. COD) sowie
- — der Sauerstoffkonzentration.

Neben den vorgenannten, überwiegend fortlaufenden Untersuchungen an festen Messstationen bzw. Messstellen werden mit grossem Erfolg auch «mobile Messstationen» eingesetzt, das sind Mess- und Laborschiffe für die schiffbaren Gewässer und Messwagen für kleine Vorfluter.

Bereits im Mai 1964 hat das Bundesland Nordrhein-Westfalen das Mess- und Bereisungsschiff «Max Prüss» in Dienst gestellt. Das Land Baden-Württemberg setzt das Messschiff «Robert Lauterborn» ein und das Land Rheinland-Pfalz das Messschiff «Oskar». Vom Land Hessen wurde das Mess- und Laborschiff «Argus» anlässlich der von der Deutschen Kommission ausgerichteten Internationalen Rheinschutzwoche im September 1972 in Dienst genommen. Diese Schiffe haben automatische Registriergeräte an Bord und die labormässige Möglichkeit zur Untersuchung einer Reihe von Verschmutzungsfaktoren.

Neben der allgemeinen Belastung der Gewässer durch Industrie, Kommunen, Kraftwerke und Schiffahrt können

besondere Ereignisse, wie Unfälle, Leichtfertigkeiten oder gar Straftaten nicht völlig ausgeschlossen werden. Die vielfältigen Massnahmen zur Reduzierung der Gewässerverunreinigung und die laufenden Schadstoffmessungen in den Gewässern und bei den Einleitern müssen deshalb durch einen gut funktionierenden Warn- und Alarmdienst begleitet werden.

Solche Pläne bestehen bereits, zum Teil auch international, wie beispielsweise der «Oel-Alarm-Nachrichten-Plan Hochrhein» zwischen den schweizerischen Kantonen Schaffhausen, Zürich, Aargau, Basel-Landschaft und Basel-Stadt sowie der Bundesrepublik Deutschland bzw. dem Bundesland Baden-Württemberg. In allen Ländern der Bundesrepublik Deutschland gibt es Alarm-Richtlinien, die sicherstellen, dass entsprechende Gewässergefährdungen umgehend bekannt gegeben werden. Fälle schwerwiegender Verunreinigungen werden von einer Haupt-Meldestelle in Düsseldorf auch an die zuständigen Stellen in den Niederlanden weitergemeldet.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich die für die Wasserwirtschaft zuständigen obersten Landesbehörden der Bundesrepublik Deutschland bemühen, durch gezielte Reinhaltemassnahmen im Rheineinzugsgebiet den Gütezustand dieses Stromes zu verbessern und die verschiedenartigen Nutzungen des Rheinwassers auch in Zukunft sicherzustellen. In dieser Hinsicht steht der Bau von Abwasserreinigungsanlagen an erster Stelle. Neben diesen «traditionellen» Baumassnahmen ist es insbesondere im Hinblick auf die Verminderung der chemischen Verunreinigung notwendig, abgestimmte flankierende Massnahmen bzw. Aktivitäten durchzuführen. Durch Umstellung von Produktionsverfahren, durch Verwendung unschädlicher Produkte sowie durch neu zu entwickelnde Technologien muss die Fracht schädlicher Stoffe vermindert werden. Hier ergeben sich verständlicherweise nicht nur technische und rechtliche Probleme, sondern auch Fragen der Finanzierung und Organisation.

Es steht ausser Frage, dass bei neuen Siedlungsgebieten und neuen Industriebetrieben optimale Anforderungen an die Abwasserreinigung zu stellen sind. Kommunales Abwasser muss in jedem Fall vollbiologisch gereinigt werden, Industrieabwasser ist nach dem neuesten Stand der Technik zu behandeln. Soweit erforderlich, sind dritte Reinigungsstufen vorzusehen. Bei bestehenden Fabrikationsbetrieben sind sinnvolle, aber konkrete Zeitpläne zum Bau ausreichender Abwasserreinigungsanlagen oder zur Durchführung flankierender Massnahmen festzulegen und die Abwassereinleiter hierauf zu verpflichten. Diese Anlagen sollen schrittweise — in Schwerpunkten innerhalb der nächsten fünf Jahre, das heisst bis 1980, spätestens jedoch bis 1985 — vollständig erstellt sein.

Die Anforderungen an die Einleiter sollten so sein, dass im allgemeinen innerhalb eines grossräumigen Bereiches gleiche Standortbedingungen geschaffen und somit Wettbewerbsverzerrungen vermieden werden.

Zur Verminderung einer übermässigen Wärmebelastung des Rheins und seiner Nebenflüsse sind für alle derzeit im Bau befindlichen und geplanten Kernkraftwerke ausreichende Kühleinrichtungen (Kühltürme) erforderlich. Die vorhandene Kühlkapazität des Rheins kann nur dann optimal genutzt werden, wenn für die Wärmeeinleitungen aus Grosskraftwerken in gegenseitiger Abstimmung Betriebsreglements vereinbart werden; hiefür liegen Vorschläge vor.

Die Radioaktivitätsbelastung des Rheins ist kein unlösbares Problem. Hier sind die wesentlichen Grundsätze für die in wasserwirtschaftlicher Hinsicht zu stellenden Auflagen und Bedingungen abgestimmt. Die bisherigen Messungen haben Ergebnisse gezeigt, die stets unter den vorgesehenen maximalen Grenzwerten liegen.

Bei den Belastungen durch die Schiffahrt ist die Bilgenentölung durch den Einsatz von Bilgenentölerbooten sehr gut gelöst. Für eine generelle Lösung der Frage der Abfallbeseitigung von Schiffen haben die Bundesländer Vorschläge erarbeitet, die noch der Realisierung bedürfen. Vielfach werden bereits Einzelregelungen praktiziert. Vorschläge für die Abwasserbeseitigung von Binnenschiffen werden folgen.

Parallel zu den Massnahmen zur Verminderung der Abwasserbelastung werden die Arbeiten zur Ueberwachung der Gewässer verstärkt durchgeführt. Die Bundesländer im Rheingebiet haben ein neues Messprogramm konzipiert, das eine Intensivierung der Gütemessungen durch den Einsatz fester Haupt-Messstationen vorsieht. Für die Probenahmen werden kontinuierlich arbeitende Entnahmegeräte eingesetzt. Ueberschreitungswerte müssen schnell und sicher erfasst und weitergegeben werden. Die Auswertung der Messergebnisse soll im Interesse aktueller Daten mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung erfolgen.

Neben der Gewässerüberwachung wird auch die Anlagenüberwachung, das heisst die Kontrolle der kommunalen und industriellen Kläranlagen mit ständiger Auswertung der Untersuchungsergebnisse, verstärkt.

Zur Abwendung von Gefahren für die Unterlieger wird von den betroffenen Behörden ein seit vielen Jahren bestehendes Warn- und Alarmsystem praktiziert. Bei Unfällen mit Oel und anderen wassergefährdenden Stoffen werden die Warnungen stets unbürokratisch weitergegeben.

Die für die Gewässerreinhaltung erforderlichen beträchtlichen Finanzmittel können in Zukunft nur aufgebracht werden, wenn das Umweltbewusstsein aller Betroffenen, der Oeffentlichkeit und auch der verantwortlichen Politiker entscheidend beiträgt. Die in den letzten Jahren überall erkennbare Stärkung des Umweltbewusstseins gibt zu Hoffnungen Anlass, dass das Ziel, den Gewässerzustand des Rheins und seiner Nebenflüsse zu verbessern, erreicht werden kann.

Adresse des Verfassers:

Ministerialdirigent Dipl.-Ing. H. Hammel
im Hessischen Ministerium für
Landwirtschaft und Umwelt
Hölderlinstrasse 1—3, Postfach
D-6200 Wiesbaden

Bildernachweis:

Nr. 2 Werkfoto BASF, freigegeben von der Bezirksreg. Rheinland-Pfalz; Nr. 3 Luftaufnahme Aero-Lux, Frankfurt/M, RWE-Bildstelle; Nr. 4 Hess. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt.