

Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 62 (1970)
Heft: 5

Artikel: Das Problem des Rechengutes bei Flusskraftwerken
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-921064>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

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

1. Einleitung

Die für die Kraftwerkbesitzer massgebenden, von den zuständigen Behörden meist für die Dauer von 80 Jahren gewährten Wasserrechtsverleihungen sahen in der Regel keine besonderen Massnahmen für die Behandlung des Rechengutes vor. Erst in vereinzelt Konzessionen für Flusskraftwerke, die in den letzten Jahren verliehen wurden, sind gewisse Bestimmungen oder Vorbehalte für den Gewässerschutz enthalten. Die Weitergabe von Geschwemmsel geschieht mittels der von den Konzessionsbehörden genehmigten technischen Anlagen. Die bei den Wasserkraftanlagen an unseren Flüssen durchwegs geübte Praxis, das an den Rechen der Turbineneinläufe geförderte Rechengut in das Unterwasser der Kraftwerkstufe weiterzugeben, ist jahrzehntelang von keiner Seite beanstandet worden. Mit der zunehmenden Verschmutzung unserer Gewässer ist aber die Öffentlichkeit auch auf das Rechengut der Kraftwerke aufmerksam geworden, und es wird heute an dieser «Weitergabe»-Praxis Anstoss genommen. Es wird dabei jedoch allgemein zu wenig beachtet, dass der durchschnittliche Anfall von Geschwemmsel im Verhältnis zur mittleren Wasserführung bei unseren bedeutenderen Mittellandflüssen, beispielsweise bei Aare und Rhein, von ganz untergeordneter Bedeutung ist. Aber nicht nur mengenmässig, sondern auch qualitativ ist er gegenüber der Verunreinigung durch die Abwasser von viel geringerer Bedeutung.

2. Definition von Geschwemmsel und Rechengut

Als **Geschwemmsel** bezeichnet man die im Fluss schwimmend fortbewegten festen Stoffe. Algen, Gras, Schilf, Laub, Reisig, Aeste, Wurzelstöcke, Bäume und dergleichen gelten als natürliches Geschwemmsel, weil sie naturbedingt mit dem fliessenden Gewässer seit jeher zu Tal verfrachtet werden. Daneben gibt es aber auch das künstliche Geschwemmsel, das von der modernen Zivilisation herrührt, wie Kehricht, Blechbüchsen, Wegwerfpackungen, Feld- und Strassenabraum, Schlachtabfälle, Tierkadaver u.a.m. Fast immer sind es Menschen, welche diese Abfälle, oft heimlicherweise, in die Gewässer werfen oder gedankenlos an Ufern ablagern, um sie auf einfachste Art loszuwerden. Nur dieses künstliche Geschwemmsel kann als Verunreinigung bezeichnet werden, und dessen Einwerfen ist daher auch verboten. Den Gesetzen, die seit jeher die Gewässerverunreinigung verbieten, wird aber zu wenig Nachachtung verschafft.

Als **Rechengut** bezeichnet man nur denjenigen Anteil des Geschwemmsels, der bei den unmittelbar vor den Turbineneinläufen eingebauten Rechen der Kraftwerkanlage angeschwemmt wird; technisch ist auch nur dieses Geschwemmsel für die Entfernung erfassbar. Der grösste Teil des im Gewässer mitgeführten Geschwemmsels fällt aber bei mittleren und grossen Hochwassern an, bei denen die Flusswassermenge bedeutend grösser ist als die im Kraftwerk genutzte, so dass dann das meiste Geschwemmsel über das Wehr abfliesst und in Wirklichkeit gar nicht zurückgehalten werden kann. Zur Zeit eines Hochwassers ist das Kraftwerkpersonal mit werkeigenen Aufgaben vollaus beschäftigt und muss u.a. für eine möglichst rasche Weiterbeförderung des Rechengutes besorgt sein, damit der Betrieb für die Elektrizitätsversorgung aufrecht erhalten und sichergestellt bleibt. Es ist zudem eine irriige Auffassung, dass durch das Entfernen von Rechengut im oberliegenden

Kraftwerk das unterliegende Kraftwerk keines mehr herausnehmen müsste. Bei Hochwassern fliesst ja der überwiegende Teil des Geschwemmsels über das Wehr in das Unterwasser. Der grössere Teil dieses Geschwemmsels und neu hinzugekommene Befrachtungen werden beim unterliegenden Werk wiederum durch das Wehr weitergeführt; nur der Rest wird im Rechen zurückbehalten.

Ueber die Technik und Praxis der Behandlung des Rechengutes ist im Dezemberheft 1969 dieser Zeitschrift auf Seiten 352/359 ausführlich berichtet worden; wir verweisen hier gerne auf diesen Aufsatz «Die Bewältigung des Geschwemmsels in Flusskraftwerken», verfasst von Dr. Ing. D. V i s c h e r (seit 1. April 1970 ord. Professor für Wasserbau an der ETH/Zürich) und dipl. Ing. M. G y s e l der Motor Columbus Ingenieurunternehmung AG/Baden.

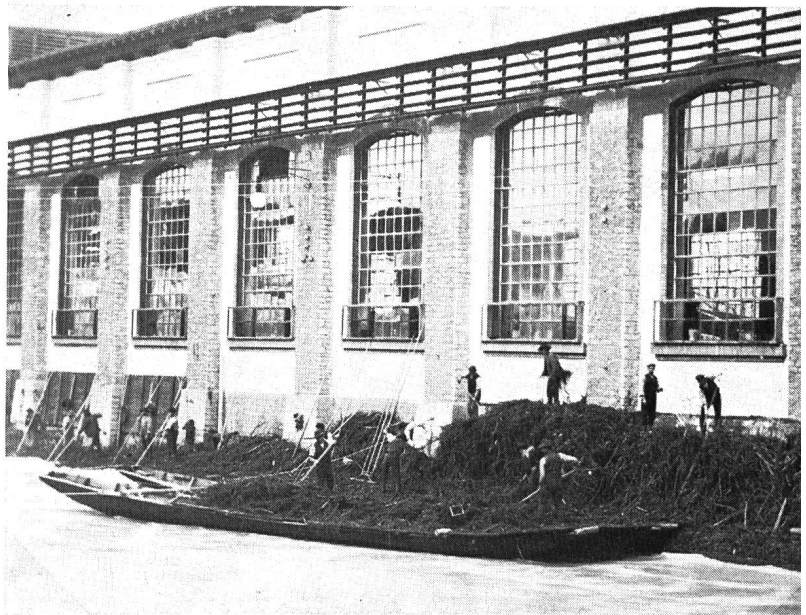


Bild 1 Geschwemmselantrieb des Hochwassers 1910 beim Kraftwerk Rheinfelden

Bild 2 Geschwemmselantrieb des Hochwassers 1953 am Maschinenhaus des Rheinkraftwerkes Albruck-Dogern





Bild 3 Rechengut am Rheinkraftwerk Reckingen anlässlich des Hochwassers 1968

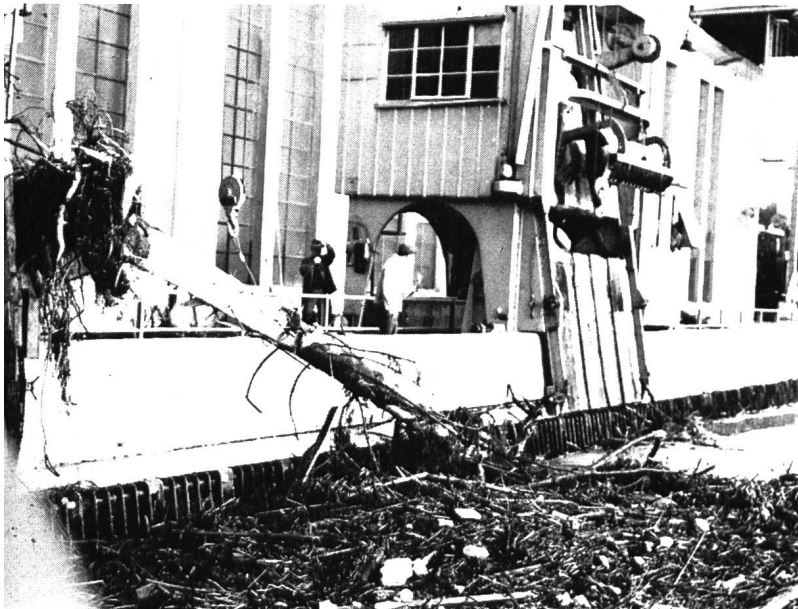


Bild 4 Entnahme des Rechengutes beim Kraftwerk Reckingen 1968



3. Geschwemmsel und Gewässerverschmutzung

Wie bereits erwähnt, ist zwischen natürlichem und künstlichem Geschwemmsel zu unterscheiden. Quantitativ und qualitativ ist die von der Natur gegebene Verunreinigung der Gewässer von ganz untergeordneter Bedeutung. Schwerer ins Gewicht fällt die Verunreinigung durch das künstliche Geschwemmsel, das den öffentlichen Gewässern verbotenerweise übergeben wird. Unvergleichlich schlimmer als die Verunreinigung durch das Anstoss erregende Geschwemmsel ist aber die Verschmutzung durch die Abwässer. Die starke Zunahme der Bevölkerung, ihre Konzentration in grossen Städten und Ballungsräumen und die rapide industrielle Entwicklung sind zum überwiegenden Anteil schuld an den heutigen unerfreulichen Zuständen in unseren Gewässern. So sind aus den gesunden Flüssen und Seen im Laufe der letzten Jahrzehnte zum Teil arg verschmutzte, kranke Gewässer geworden.

Trotz des seit dem 1. Januar 1957 in Kraft stehenden Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer gegen Verunreinigung und der durch dieses ausgelösten eidgenössischen, kantonalen und kommunalen Gesetze, Vorschriften und Richtlinien, werden die öffentlichen Gewässer ganzer Regionen immer noch allzuhäufig für den Abtransport von Schmutz aller Art benützt. Niemand kennt die teilweise mit Unrat schwer belastete Fracht unserer Flüsse besser als das Betriebspersonal der Wasserkraftwerke.

4. Verband Aare-Rheinwerke (VAR) und die Behandlung des Rechengutes

Der 1915 gegründete Verband umfasst als Mitglieder sämtliche Elektrizitätsunternehmungen, welche am Hochrhein vom Bodensee bis unterhalb Basel und an der Aare zwischen dem Bielersee und der Aaremündung in den Rhein Wasserkraftanlagen betreiben, also auch die deutschen Unternehmungen von Grenzkraftwerken und die Electricité de France. Der Verband hat sich schon lange mit dem Geschwemmsel und dem Rechengut befasst, nach geeigneten Lösungen für dessen Herausnahme gesucht und auch die Probleme der Beseitigung geprüft. Verbrennungsversuche im Kraftwerk Rheinfelden haben sich nicht bewährt und wurden wegen Rauchplage beanstandet; die seit Jahren im Kraftwerk Kembs angewandte Verbrennung kommt wegen der Geruch- und Rauchbelästigung nur in unbesiedelten Gebieten, wie sie sich dort ausnahmsweise bieten, in Frage.

Durch jährliche Statistiken wird das an den Rechen der Verbandswerke angeschwemmte Rechengut seit langem erfasst. Die Beobachtungen zeigen eine ausserordentliche Zunahme des künstlichen Geschwemmsels; besonders schlimm ist, dass Schlachtabfälle und Tierkadaver ins Wasser geworfen werden, anstatt diese dem Wasenmeister zur Unschädlichmachung zu übergeben. Da die zahlreichen Tierkadaver eine schwerwiegende Verunreinigung der öffentlichen Gewässer bedeuten, hat der VAR im Jahre 1951 — also lange vor Inkraftsetzung des Eidg. Gewässerschutzgesetzes — beschlossen, die im Rechengut anfallenden Kadaver und Schlachtabfälle nicht mehr in das Unterwasser weiterzugeben, sondern herauszunehmen und auf möglichst

◀ Bild 5 Grosse Aeste und Bäume als Rechengut dem Fluss entnommen und zersägt; Kraftwerk Reckingen 1968

hygienische Art zu beseitigen. Gleichzeitig wurde beschlossen, sperriges Rechengut, wie Baumstämme, Wurzelstöcke, Bretter und Balken, auch Blechbüchsen und Glasflaschen herauszunehmen und entweder zu verwerten oder unschädlich zu machen.

Diese Arbeit wird auf freiwilliger Basis von sämtlichen Wasserkraftwerken zwischen Bielersee und Koblenz und zwischen Bodensee und Basel, wo gegenwärtig 24 Anlagen im Betrieb sind, durchgeführt. Die herausgenommenen Tierkadaver werden zum Teil vergraben, zum grösseren Teil werden sie in wasser- und geruchdichten Behältern oder sogar in Kühltruhen aufbewahrt, um später verbrannt oder auch verwertet zu werden. An der unteren Aare und am Rhein ist ein Abholdienst der Kadaververwertungsanstalt Unter-Lauchringen (Kreis Waldshut BRD) organisiert worden. Das Kraftwerkpersonal ist um diese unangenehme, Ekel erregende Arbeit nicht zu beneiden.

Der Anfall von Rechengut ist im Verlauf eines Jahres und über die Jahre hin mengenmässig sehr verschieden. In Zeiten niedriger Wasserführung kann es vorkommen, dass die Rechenputzmaschinen wochenlang stillliegen. Umgekehrt kann es bei grossen Hochwassern vorkommen, dass das anfallende Schwemmgut nur mit Schwierigkeiten bewältigt werden kann. Dieser Fall tritt besonders dann ein, wenn nach längerer Trockenheit erstmals wieder ein Hochwasser auftritt, welches die an den Ufern der Bäche und Flüsse seit Monaten angehäuften Ablagerungen von Abfällen aller Art abschwemmt. Bei Hochwassern wird die Schluckfähigkeit der Turbinen der Kraftwerke wesentlich überschritten, und der grösste Teil der Wassermenge fliesst durch die offenen Stauwehre. Was mit dem Wasser geschieht, geschieht auch mit dem Geschwemmsel: der überwiegende Teil fällt über das Wehr, nur ein geringer Teil wird an die Rechen getrieben. Dennoch kann dieser Geschwemmselanfall am Rechen eines Kraftwerkes während eines Hochwassers ganz bedeutend sein; je nach Umständen kann er in der Zeit von einem bis drei Tagen ein Fünftel des Jahresanfalles erreichen.

Betrachtet man beispielsweise die Statistik des Rechengutes der Jahre 1964 bis 1969, so sieht man, dass die Rechengutmengen von Werk zu Werk und von Jahr zu Jahr starke Schwankungen aufweisen; sie variieren im betrachteten Zeitraum zum Beispiel von 17 300 m³ (Eglisau 1965) bis zu 180 m³ (Rheinau 1968). Auffallend ist, wie der Anteil des künstlichen Geschwemmsels, vor allem der Wegwerfpackungen, am Rechengut ständig zunimmt. Auch bei den angeschwemmten Kadavern sind im gleichen Zeitraum grosse Schwankungen zu verzeichnen, und zwar von 2600 kg (Gösgen 1964) bis zu ganz geringen Werten. Da die Kadaver vom Kraftwerkpersonal durchwegs entfernt werden, können hier die Entnahmen aller Kraftwerke summiert werden; sie schwankten im erwähnten Zeitraum zwischen 12 200 kg im Jahre 1964 und 5 260 kg im Jahre 1969 und zeigen — wenigstens in dieser sechsjährigen Beobachtungszeit — erfreulicherweise eine fortlaufend abnehmende Tendenz, die sich allerdings im Laufe der letzten drei Jahre bei rd. 5 t stabilisiert hat.

Der durchschnittliche Anfall von Geschwemmsel ist aber, wie schon erwähnt, im Verhältnis zur mittleren Wasserführung des Flusses im allgemeinen von ganz untergeordneter Bedeutung. Aber nicht nur mengenmässig sondern auch qualitativ kann er gegenüber der Verunreinigung durch die Abwasser praktisch vernachlässigt werden.



Bild 6 Rechengut beim Rheinkraftwerk Eglisau anlässlich des Hochwassers 1965

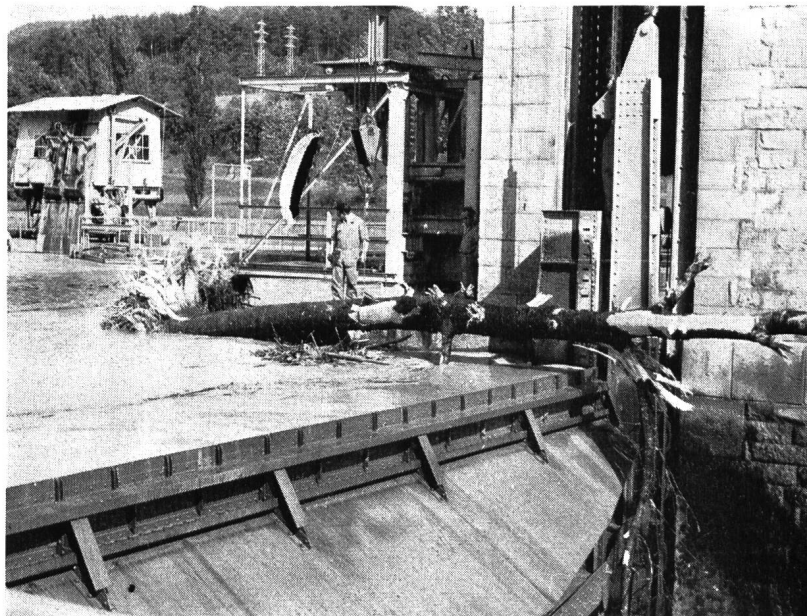


Bild 7 Entfernung eines Baumes beim Wehr des Kraftwerkes Eglisau



Bild 8 Entfernung eines Wurzelstocks beim Hochwasser 1965 im Kraftwerk Eglisau



Bild 9 Auf einem Boot montierte Mähmaschine zur Beseitigung von Algen, wie sie bei verschiedenen Werken angewendet wird; Rheinkraftwerk Reckingen 1961

Bild 10 Abtransport des Algengutes durch das Kraftwerk Reckingen



Bild 11 Wurzelstock aus dem Oberwasser des Kraftwerkes Albruck-Dogern, September 1968



5. Das Postulat Gut

Am 22. Juni 1967 unterbreitete Nationalrat Dr. Th. Gut (Stäfa) ein Postulat folgenden Inhalts:

«Bei Wasserkraftwerken wird das Geschwemmsel, das sich oft in erheblicher Menge im Rechen verfangt — Laub, Holz, Tierkadaver usw. — eingesammelt, dann aber unterhalb der Anlage wieder in den Fluss geworfen. Dies widerspricht den Forderungen des Gewässerschutzes.

Der Bundesrat wird daher ersucht, Art. 4 Abs. 1 des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer gegen Verunreinigung auch hinsichtlich des Geschwemmsels Nachachtung zu verschaffen, oder falls er diese Bestimmung nicht als anwendbar betrachtet, bei der Revision des erwähnten Bundesgesetzes eine Vorschrift zu beantragen, wonach im Rechen aufgefangenes Geschwemmsel einer Aufbereitungs- oder Verbrennungsanlage zuzuführen ist. Dabei wäre eine angemessene Aufteilung der Kosten zwischen der Öffentlichkeit und dem Wasserkwerkberechtigten vorzusehen.»

Das unbestrittene Postulat wurde vom Nationalrat in der Dezembersession 1967 gutgeheissen und vom Bundesrat entgegengenommen.

Nachdem in der Schweiz bereits einige Kehrichtverbrennungsanlagen bestehen und weitere mit den Jahren in Betrieb kommen werden, in welchen das Rechengut der Kraftwerke verbrannt werden kann, ist die erste Voraussetzung gegeben, um das Postulat Gut erfüllen zu können. Auch mag es als gerecht gelten, eine angemessene Aufteilung der Kosten vorzusehen.

6. Entwurf für eine Gesamtrevision des eidgenössischen Gewässerschutzgesetzes

Im Auftrage des Eidg. Departementes des Innern (EDI) hat eine ausserparlamentarische Expertenkommission auch im Hinblick auf die vor einigen Jahren im Kanton Neuenburg lancierte und zustandegekommene Volksinitiative für ein rigoroseres, stark revidiertes Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer gegen Verunreinigung ausgearbeitet. Dieser Entwurf ist Ende Dezember vom EDI den Kantonsregierungen, politischen Parteien, Wirtschaftsverbänden und Fachorganisationen zur Vernehmlassung bis Ende März 1970 unterbreitet worden.

Der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband (SWV) ist ebenfalls zur Stellungnahme eingeladen worden, und dieser hat auch dem VAR, einer seiner besonders betroffenen Gruppen, Gelegenheit gegeben, sich zum neuen Gesetzesentwurf zu äussern. Die Vernehmlassung des SWV an das EDI erfolgte am 13. März 1970.

Im Zusammenhang mit den in diesem Bericht behandelten Problemen interessieren insbesondere die Absätze 4 und 5 in Art. 24 des oberwähnten Gesetzesentwurfes; diese lauten folgendermassen:

Art. 24

Feste Stoffe

Absatz 4:

Das von den Wasserkraftwerken aus betrieblichen Gründen den Gewässern entnommene Treibgut (Geschwemmsel) darf nicht in die Gewässer zurückgegeben werden. Die Kraftwerke haben nach den Weisungen und unter Beteiligung der betreffenden Kantone für die schadlose Beseitigung des Treibgutes besorgt zu sein.

Absatz 5:

Die Kraftwerke haben nach den Anordnungen der zuständigen kantonalen Behörde im Bereiche ihrer Wasserkraftanlagen periodisch das Treibgut einzusammeln.

Da dieser Wortlaut dem tatsächlichen Problem nicht gerecht wird und — beispielsweise bei Hochwasser — prak-



Bild 12



Bild 13

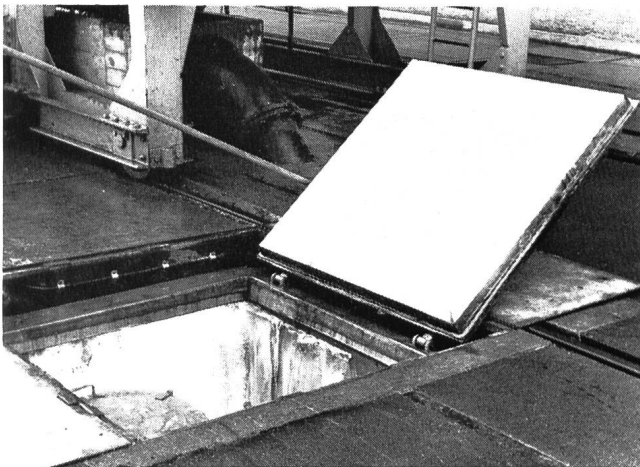


Bild 14

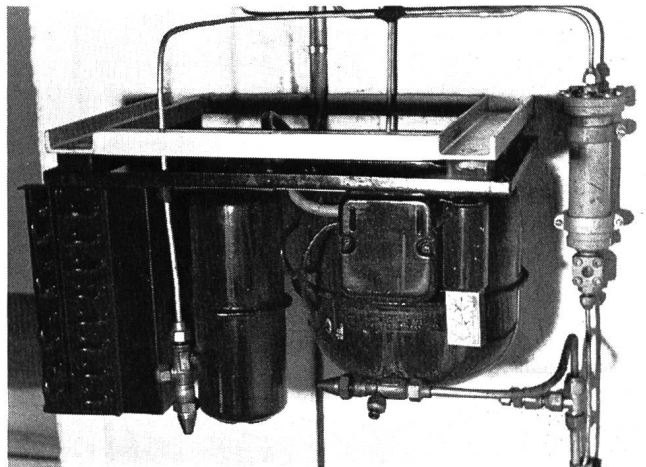


Bild 15



Bild 16

EINRICHTUNGEN FÜR DIE BESEITIGUNG VON KADAVERN UND SPEZIELLEM RECHENGÜT

Bild 12 Einfüllen eines Marders in besonderen Polyäthylensack im Kraftwerk Eglisau

Bild 13 Gefüllter und abgeschlossener Kadaverbehälter

Bild 14 Kadaver-Kühltruhe im Aarekraftwerk Klingnau

Bild 15 Kadaverkühlleinrichtungs-Aggregat des Kraftwerkes Klingnau

Bild 16 Behälter für entnommenes Rechengut, getrennt nach Glas, Kunststoff und Blech; Kraftwerk Albruck-Dogern



Bild 17
Im Fluss treibende, auf den Thur-Dämmen abgeschnittene Weidenstauden oberhalb des Rheinkraftwerks Eglisau, März 1965

Photos: Werkaufnahmen der genannten Anlagen

tisch gar nicht durchführbar ist, und da die Wasserkraftanlagen nicht zu den eigentlichen Verschmutzern gehören, wie sie in Art. 24 Absätze 1 bis 3 aufgeführt sind, hat der SWV grundsätzlich beantragt, die im Entwurf in den Absätzen 4 und 5 behandelten Fragen in einem gesonderten Artikel zusammenzufassen, in der Eingabe SWV als Artikel 24 bis bezeichnet. Der SWV beantragt hierfür folgenden Text:

Art. 24 bis

Absatz 1:

Die Wasserkraftwerke haben nach den Weisungen der Kantone für die Entnahme des aus betrieblichen Gründen aus den Gewässern zu entfernenden Treibgutes bis zur Ausbauwassermenge aufzukommen und dürfen dieses nicht in die Gewässer zurückgeben. Es sind auch Verlade-Einrichtungen für den Abtransport dieses Treibgutes zu erstellen. Die öffentliche Hand beteiligt sich an der Erstellung der Verlade-Einrichtungen und besorgt auf ihre Kosten laufend den Abtransport und die Beseitigung des Treibgutes.

Absatz 2:

Die Kraftwerke haben in Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden nach deren Anordnungen im Bereiche ihrer Wasserkraftanlagen (ausgenommen in vorbestimmten Verlandungszonen) periodisch das schwimmende Treibgut zu entfernen. Die Kosten sind gemeinsam von der öffentlichen Hand und den Kraftwerken zu tragen.

Begründet wird der Antrag des SWV für diese Textänderung vor allem mit der Priorität, die einem einwandfrei sich abwickelnden gesicherten Betrieb der Wasserkraftanlagen und damit insbesondere der ungestörten öffentlichen und industriellen Elektrizitätsversorgung zugewiesen werden muss. Dies gilt namentlich in Zeiten der Hochwasserführung der Flüsse mit dem grössten Anfall von Geschwemmsel und Rechengut und dem damit verbundenen vermehrten und verantwortungsvollen Einsatz des Betriebspersonals. Man kann dem Inhaber einer Wasserkraftanlage auch nicht zumuten, allein für den Fall der sehr unregelmässig, u. U. nur alle paar Jahre auftretenden Hochwasser, zusätzliche Arbeitskräfte bereitzuhalten.

Im übrigen wird durch die einführenden Abschnitte dieses Berichtes die Text-Formulierung des SWV ebenfalls eingehend begründet. In seiner Stellungnahme zum Art. 24 bzw. Art. 24 bis schliesst der SWV mit folgenden Bemerkungen:

«Da die Verursachung des die Flüsse belastenden Treibgutes z. T. an sich eine Verletzung des schon bestehenden Gewässerschutzgesetzes darstellt und die Gewässer keine Kantonsgrenzen kennen, erachten wir eine Beteiligung nicht nur der Kantone, sondern auch des Bundes und allenfalls sogar der Gemeinden als gerechtfertigt und möchten dies im Gesetzestext durch den Ausdruck der öffentlichen Hand festlegen. Grössten Wert legen wir auf eine einheitliche Regelung der Kostentragung auf Bundesebene. Die Kostenanteile der öffentlichen Hand und der Werke sollen klar festgelegt werden.

Wir halten eine Beteiligung der Öffentlichkeit an den erheblichen Erstellungskosten für zusätzliche Verlade-Einrichtungen zum Abtransport des Treibgutes und die Kostenübernahme für Abtransport und Beseitigung des verursachungsmässig mit dem Werkbetrieb in keinem Zusammenhang stehenden Treibgutes durch die Öffentlichkeit als angemessen».

Auch die Schweizerische Vereinigung für Gewässerschutz und Lufthygiene (VGL) hat sich in ihrer Vernehmlassung vom 16. März 1970 an das EDI weitgehend dieser Auffassung angeschlossen.

7. Zukünftige Behandlung des Rechengutes

Diese wird nach dem endgültigen, vom Parlament verabschiedeten neuen Bundesgesetz und zusätzlichen Vollziehungsverordnungen zu erfolgen haben.

Mit Nachdruck ist aber zu betonen, dass alles unternommen werden muss, damit die öffentlichen Gewässer je länger je weniger durch feste oder flüssige Stoffe verunreinigt werden; ob wohl die verschärften Strafbestimmungen im neuen Gesetz hier eine Wende bringen?

Bei allseitigem Verständnis und gutem Willen sollte es möglich sein, zur Sanierung und späteren Reinhaltung unserer Gewässer und damit zum Wohle aller innert absehbarer Zeit eine befriedigende Lösung auch des Rechengut-Problems zu finden. **Verband Aare-Rheinwerke**

Verband Aare-Rheinwerke
Geschäftsstelle:
Rütistrasse 3A, 5400 Baden