Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 60 (1968)
Heft: 4-5

Artikel: Algenräumung in Seen und auf gestauten Flüssen
Autor: Kranich, L.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921087

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: 16.07.2025

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

ALGENRÄUMUNG IN SEEN UND AUF GESTAUTEN FLÜSSEN

L. Kranich, Dipl.-Ing., Albbruck

DK 627.8.034.5

1. Einleitung

Nicht nur die Verkrautung von Seen wie die des Bodensees, sondern auch das teilweise Vorhandensein von starken Algenbildungen in verschiedenen Stauräumen der Wasserkraftanlagen im Gebiet des Verbandes Aare-Rheinwerke (VAR)[1], gibt den Verantwortlichen gewisse Probleme auf. Auf Grund von Erhebungen bei den Verbandswerken des VAR und von verschiedenen Besichtigungen von neu entwickelten Geräten, die am Bodensee im Einsatz sind, werden die anstehenden Probleme aufgezeigt.

Da der Algenanfall nur zeitweise auftritt, sind Maschinen nur für Algenbekämpfung kostspielig und nur bei grossen Flächen, also auf Seen, wirtschaftlich verwendbar.

Bei den Stauräumen der Kraftwerke sind wirtschaftlich nur Geräte verwendbar, die auch anderen Zwecken dienlich sind. Auch hier werden im Zusammenhang mit der immer häufiger auftretenden Oelgefahr und Oelabwehr Wege aufgezeigt. Schwierig ist die Lösung des Problems daher, weil fast jedes Staugebiet seine speziellen Eigenheiten aufweist, und zum Beispiel auch die Fischerei in einem Staugebiet Algen als Laichplätze will, im anderen Staugebiet solche ablehnt. Zusammenschlüsse von mehreren Kraftwerken, die ein leistungsfähiges Gerät zusammen betreiben und unterhalten, sind aus vorgenannten Gründen nicht ohne weiteres möglich. Auch die Tatsache, dass die Algenbekämpfung ziemlich gleichzeitig notwendig wird, erschwert einen solchen Zusammenschluss.

[1] Rhein vom Bodensee bis Basel und Aare unterhalb des Bielersees.

2. Voraussetzungen für Algenbewuchs

Viele ungeklärte Abwässer, die in Seen oder in Flüsse eingeleitet werden, sorgen dafür, dass Algen (Seegräser, Laichgräser, Wasserpest, Hechtkraut und Wasserhahnenfuss) gute Lebensbedingungen haben. Hier wird die Erstellung von Kläranlagen nur langsam eine Verbesserung bringen.

Eine weitere Voraussetzung für das Gedeihen der Algen ist die Tatsache, dass das Wasser an seichten Stellen nur geringe Strömungsgeschwindigkeiten aufweist. Trockene und warme Sommer, wie im Jahre 1967, begünstigen den Bewuchs sehr. Niederschlagsreiche Sommer mit relativ niederen Temperaturen wirken hemmend auf das Wachstum der Algen.

3. Nachteile des Bewuchses bei Seen und betriebliche Schwierigkeiten bei Kraftwerken

Bei Seen sind sowohl für die Berufs- und Sportfischerei, wie auch für die Schiffahrt und den sommerlichen Badebetrieb die Seegrasflächen unangenehm und teilweise gefährlich. Verwachsungen und Teppichbildungen werden immer stärker und stören empfindlich. Die Wasserwirtschaftsämter haben es an zahlreichen Versuchen zur Behebung der Schwierigkeiten in den vergangenen Jahren nicht fehlen lassen.

Auch im Bereich der gestauten Flüsse, und hier insbesondere bei Rhein und Aare, ergaben sich Schwierigkeiten. Beim Kraftwerk Reckingen erstreckt sich der Algenbewuchs über zwei ca. 300 m lange Flusspartien bei Rümikon (Bild 2) und Lienheim (Bild 3). Werden solche grossen Flächen abgemäht, oder gehen sie bei einem Hochwasser von selbst weg, so können erhebliche Verstopfungen an

Bild 1
Algenbewuchs im Oberwasser des Kraftwerkes Wildegg-Brugg an der Aare.
19. 9. 1967

Bildernachweis:
1 KW Wildegg-Brugg
2, 3, 4, 8 KW Reckingen
5, 6, 7, 9, 10, 11 L. Kranich, Albbruck
12 KW Eglisau

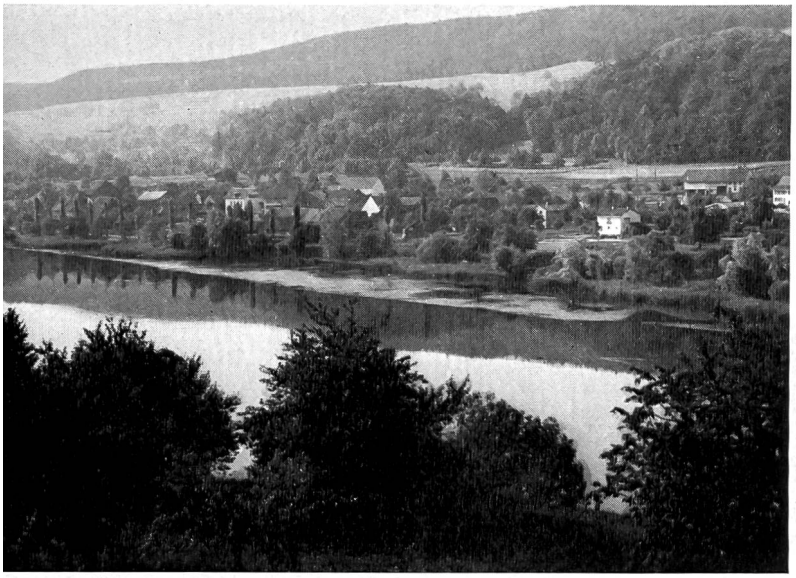


Bild 2 Algenbewuchs bei Rümikon 1961

Bild 3 Algenbewuchs bei Lienheim 1964

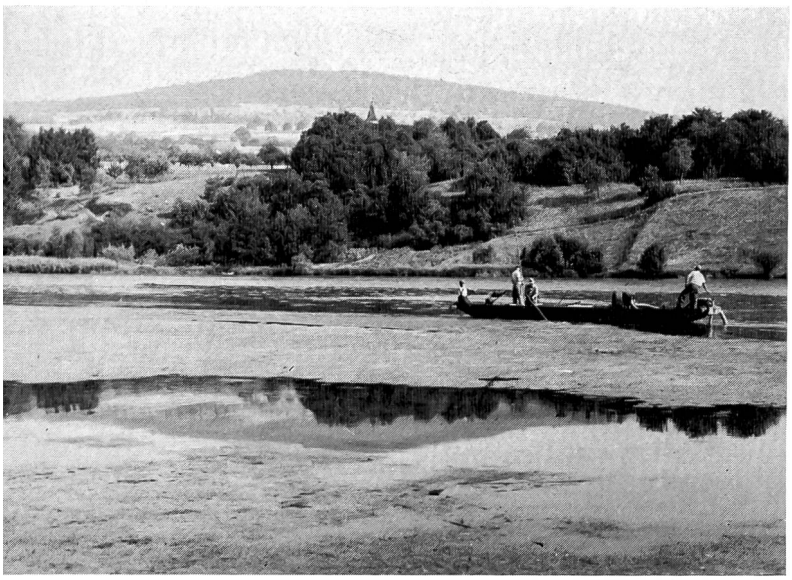


Bild 4 Entfernen von anfallendem Algenmaterial zur Kompostierung beim Kraftwerk Reckingen

den Maschinenhausrechen und erschwerte Reinigungsarbeiten daran auftreten. Erhebliche Leistungsminderungen in der Energieerzeugung über mehrere Tage sind keine Seltenheit. Beim Kraftwerk Reckingen wurden im Jahr 1963 ca. 280 m³ Algen gemäht, dem Rhein entnommen und kompostiert (Bild 4); erhebliche Kosten von ca. Fr. 10 000 wurden dafür aufgebracht. Bei den meisten Verbandswerken werden solche grossen Mengen von gleichzeitig anfallendem Algenbewuchs entfernt und kompostiert.

Auch beim Kraftwerk Wildegg-Brugg an der Aare ist ebenfalls im Oberwasser auf der Höhe von Holderbank bis zum Stauwehr zeitweise grosser Flächenbewuchs festzustellen. Die Flächen sind bis zu 150 m lang und bis zu 10 m breit (Bild 1). Dort wurden die Algen auch mit Sensen und Rechen entfernt, der Aare entnommen und kompostiert. Unter erheblichem Aufwand wurden im Jahr 1966 etwa 200 m³ und im Jahr 1967 etwa 100 m³ Algengut auf vorbeschriebene Weise der Aare entnommen.

Versuche mit chemischen Mitteln sind in den letzten Jahren im Hilfsstau bei Brugg gemacht worden. Das Unkrautvertilgungsmittel wurde mit Hilfe von Sonden injiziert. Erfolge waren nur zu verzeichnen, wenn der Stau abgesenkt werden konnte, was bei dem vorliegenden Fall möglich war. Infolge der konzentrierten Eingabe des Impfstoffes war derselbe voll wirksam, und längere Zeit trat kein Algenbewuchs mehr auf. Im allgemeinen dürfte diese Methode aber nicht anwendbar sein, so dass sie für die allgemeine Bekämpfung ausscheidet. Auch das Risiko wegen der Fischerei und der behördlichen Auflagen ist verhältnismässig gross.

4. Beseitigungsmöglichkeiten des Algenbewuchses

Für die grossen Flächen des Bodensees hat eine schweizerische Firma eigens eine Maschine entwickelt, mit welcher stündlich bis eineinhalb Hektar Unkraut unter der Wasseroberfläche gemäht werden kann. Diese Seereinigungsmaschine, die in verschiedenen Grössen hergestellt wird, hat achtern zwei verstellbare Messerbalken, mit denen bis in eine Tiefe von 2,50 m Unkraut geschnitten werden kann (Bild 5). Mit einem breiten Elevator wird das Mähgut auf das Boot gehoben (Bild 6). Mehrere Tonnen Seegras kann das Fahrzeug auf Deck laden. Dann kann das Material an Land gefahren, entladen und kompostiert werden.

Das wendige Wasserfahrzeug, das eine Geschwindigkeit von über 15 km/h hat, kann auch als Oelfangschiff eingesetzt werden. Diese Anwendungsmöglichkeit macht das beschriebene Gerät interessant und eröffnet vielleicht auch weitere Einsatzmöglichkeiten. Durch eine künstlich erzeugte Welle von ca. 10 cm können mit Bindemittel versehene Oelflächen vor dem Boot lokalisiert werden. Ueber dem Elevator wird das ölgetränkte Bindemittel an einer rotierenden Bürste abgestreift und kann direkt in Säcke abgefüllt werden (Bild 7).

Bei den verhältnismässig kleinen Flächen der Stauräume haben sich bei den verschiedenen Anlagen des Verbandes Aare-Rheinwerke verschiedenartige Algenbeseitigungsmethoden entwickelt. Bei vielen Werken, bei denen die Flächen sehr klein sind, wird noch mit Gummianzügen oder von einem Boot aus mit der Sense gemäht.

Bei grossen Flächen, wie sie zum Beispiel bei den Kraftwerken Schaffhausen, Rheinau, Reckingen, Laufenburg, Ryburg-Schwörstadt, Aarau und Klingnau vorhanden sind, wurden — teils unter erheblichen Kosten — maschinelle Einrichtungen von den Werken entwickelt und gebaut. Meist wurden Boote aus dem vorhandenen Bootspark dazu benutzt. Bild 8 zeigt die Anordnung der Mähmaschine beim

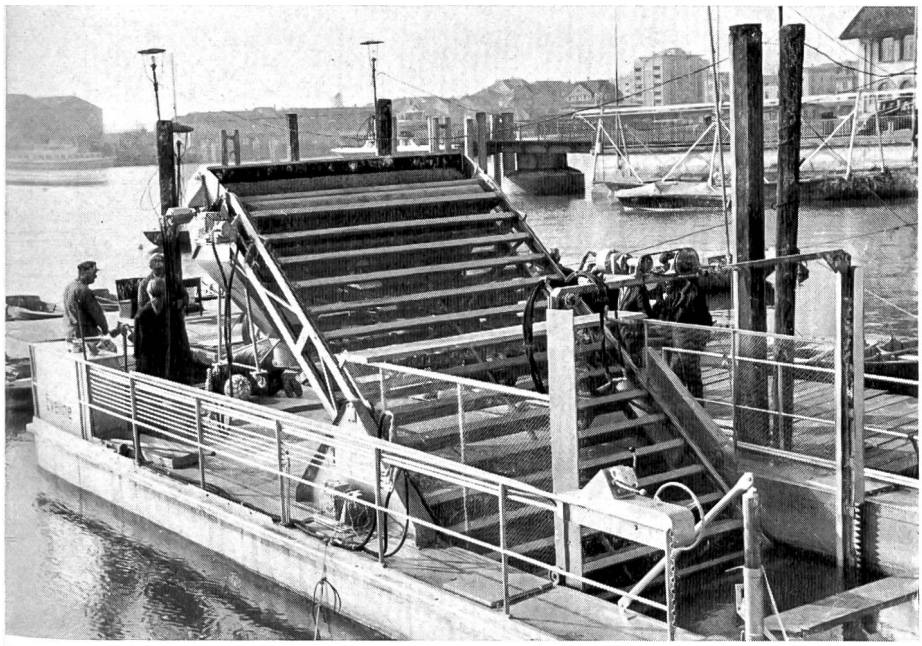


Bild 5
Algenbeseitigungsmaschine, Mähbreite ca. 3 m mit Elevator und Oelwehr; Romanshorn 1967

Bild 6 (unten)
Elevator beim Transport abgeschnittener Algen

Kraftwerk Reckingen. Das Boot wird mit Hilfe einer Feuerlöschpumpe nach dem Rückstossprinzip vorwärts bewegt.

Beim Kraftwerk Laufenburg sind zwei Boote parallel gekuppelt, und der Mähbalken ist seitlich angeordnet. Normale landwirtschaftliche Mähmaschinen mit verlängerter Welle finden Anwendung.

Die Algenfräse beim Kraftwerk Rheinau ist ein umgebautes landwirtschaftliches Eggengerät. Der ganze Aufbau und die Konstruktion des Schiffes sind sehr stabil, da erhebliche Erschütterungen und Beanspruchungen des Bootskörpers auftreten (Bild 9). Die Wirkung dieser Einrichtung, die mit einer Hydraulik aus- und eingefahren werden kann, ist sehr gut (Bild 10).

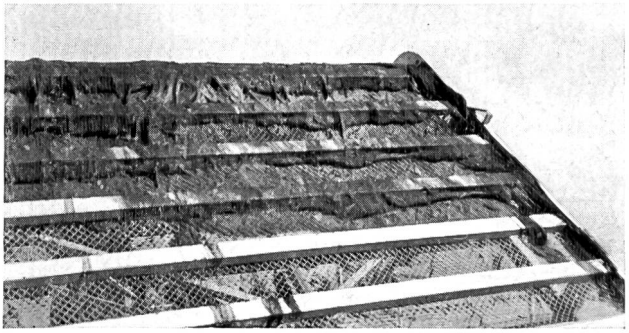
Die Algen werden nahezu vollständig mit den Wurzeln herausgerissen (Bild 11). An den Stellen, an denen mit dieser Maschine gearbeitet wurde, treten meist für längere Zeit (mehrere Jahre) keine Algen mehr auf. Ob allerdings nicht die Gefahr besteht, dass die abgerissenen Algen an anderen Stellen wieder anwachsen, ist nicht leicht zu beurteilen.

Beim Rheinkraftwerk Ryburg-Schwörstadt und beim Kraftwerk Schaffhausen werden die Algen mit einem Unterwasserschneidgerät beseitigt, mit welchem Pflanzen bis ca. 2,5 m Tiefe auch an Böschungen abgemäht werden.

Beim Kraftwerk Bannwil tritt im Oberwasserkanal starke Algenbildung und damit verbunden ein merklicher Gefällsverlust auf. Der Bewuchs wird jeweils im Herbst gemäht.

Beim Kraftwerk Bellefontaine der Bernischen Kraftwerke wird der Algenbewuchs jeweils durch hohe Wasserführung selbständig wieder abgebaut. Der Algenansatz an der Sohle und an den Wänden des ca. 350 m langen Oberwasserkanals bereitet Schwierigkeiten. Es bildet sich dort jeweils ein 6 bis 8 cm starker Teppich. Während des Wachstums der Algen im Oberwasserkanal macht sich ein fühlbarer Energieausfall bemerkbar. Die Kosten für das Absetzen des Ansatzes im Herbst belaufen sich gewöhnlich auf etwa 4000 Fr. Auch dort wird das Algengut zur Kompostierung abtransportiert.

Im vorgenannten Werk wurden an den Böschungen des Oberwasserkanals Anstrichversuche ausgeführt, die aber nur Teilerfolge aufwiesen, und zwar 1956 mit Emultar und 1960 mit Chromivyl-Kupfer, Vinozink (Kaltzinkfarbe) und Afratar. Nach der Beobachtungszeit von sechs Jahren ist festzustellen, dass die Ergebnisse nicht voll befriedigen und die Wirtschaftlichkeit eines Anstriches angezweifelt wird. Weitere Versuchsanstriche mit Kunststoffen (antivegetative



Behandlung) sind vorgesehen und zwar im Zusammenhang eines neuen Wehrbaues mit verkürztem Oberwasserkanal.

Interessante Versuche zur Algenbeseitigung wurden beim Kraftwerk Eglisau der NOK gemacht:

a) An Stellen bis zu 50 cm Wassertiefe wurden Rohrkolben, Igelkolben und Lilien angepflanzt und damit das Unkraut verdrängt (Bild 12).
b) Der von Unkräutern durchwucherte Schlamm wurde 1959 aus dem Schiffshafen durch Baggerung entfernt. Trotz neuer Schlammablagerung siedelten sich bis heute keine Unkräuter mehr an.
c) Chemische Versuche zur Beseitigung der Unkräuter führten nicht zum Erfolg.

Die unter a) aufgeführte Methode ist sicher in vielen Fällen erfolgversprechend, und es sollte in den verschiedenen Stauhaltungen geprüft werden, ob nicht durch Anbau der genannten Pflanzen wesentliche Verbesserungen erzielt werden können. Dadurch könnten auch die jährlich doch stark ins Gewicht fallenden Kosten im Laufe der Zeit wesentlich reduziert werden.

5. Zusammenfassung

Anhand der oben aufgeführten Probleme sollte gezeigt werden, wie vielseitig die Verhältnisse bei Seen und Stauhaltungen sind. Viele Wege wurden beschritten; erhebliche Mittel wurden bisher von den Kraftwerken dafür aufgebracht. Die Kraftwerke sind bemüht, bei der Lösung dieser Probleme mitzuarbeiten und ihren Teil dazu beizutragen. Es müssen Lösungen angestrebt werden, die wirtschaftlich vertretbar und allen Erfordernissen der Gegenwart gerecht werden.

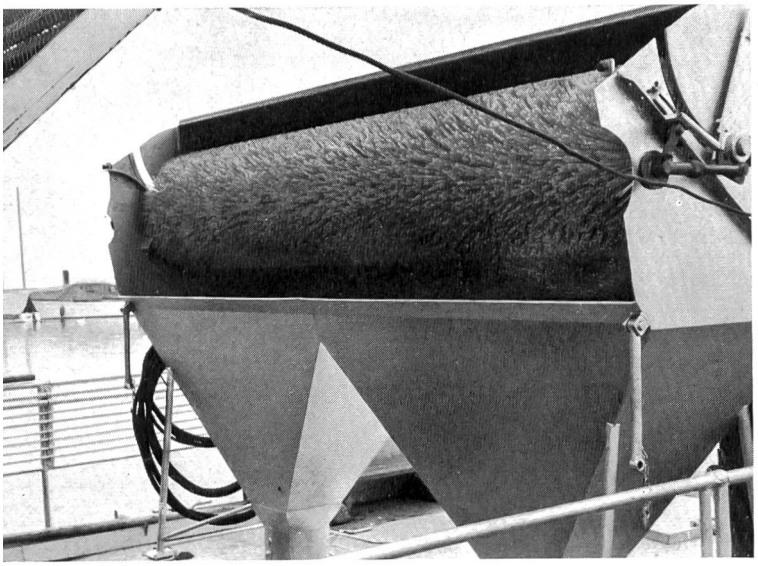


Bild 7 Oelwehr; rotierende Bürste zum Abstreifen des Bindemittels mit Sackabfüllvorrichtung

Bild 8 Algenmähmaschine Kraftwerk Reckingen

Bild 9 Algenfräse Kraftwerk Rheinau 1967; starkes Eisenboot mit Hydraulik und Bucher-Egge als Fräsgerät

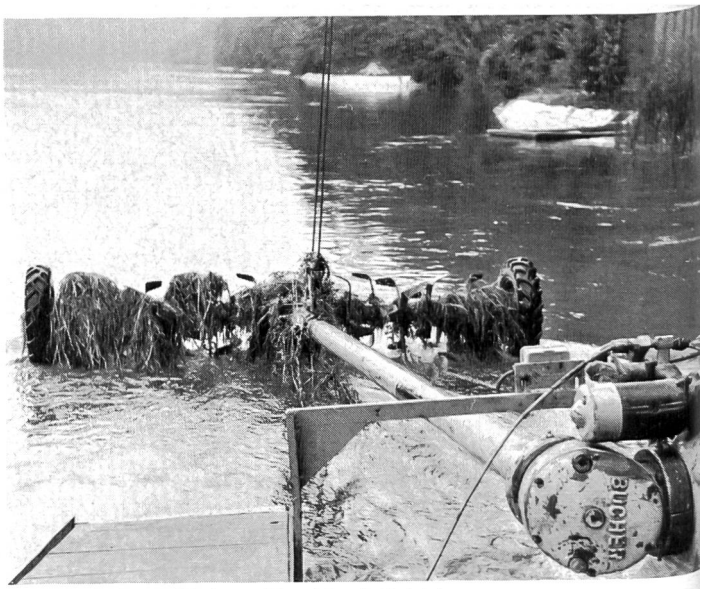


Bild 10 Kraftwerk Rheinau, Algenfräse in Betrieb

Bild 11 Kraftwerk Rheinau, abgefräste Algen mit Wurzeln

Bild 12 Pflanzung schmalblättriger Rohrkolben hat die Unkräuter verdrängt und breitet sich gegen den Fluss aus. Gepflanzt Juni 1964, Aufnahme August 1965