

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria

**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

**Band:** 70 (1978)

**Heft:** 3-4

**Vorwort:** Beznau : ökologische Untersuchungen der Kühlwassereinleitung in die Aare

**Autor:** Märki, Erwin

### **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:** 04.04.2025

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

Leidenschaftlich, emotionell beschäftigen sich zahlreiche Frauen, Männer und Jugendliche mit den Fragen der Atomenergie. Eine sachliche Behandlung der Probleme um Kernanlagen in der Öffentlichkeit wird leider je länger je weniger möglich, da zu viele politische Argumente und Aspekte, deren Hintergründe noch sehr undurchsichtig sind, mit in die Diskussionen hineinverflochten werden. Die Gründe, die zu einer Ablehnung von neuen Anlagen führen, sind vielschichtig. Mit Interesse und mit Genugtuung darf festgestellt werden, dass bei bestehenden Anlagen, um die eine aufgeschlossene Bevölkerung lebt, keine politischen Rummel abgehalten werden.

Nachdem die wirtschaftlichen Ausbaumöglichkeiten für Wasserkraftanlagen zur Erzeugung von Elektrizität Ende der fünfziger Jahre praktisch zur Neige gingen, wurden verschiedene ölthermische Kraftwerke im aargauischen Rheintal projektiert. Man stand vor der Gewissensfrage, ob die Erstellung von Werken, die sehr grosse Mengen Schweröl verzehren und die entsprechenden Mengen von vielen Tonnen Schwefeldioxyd und anderer Rauchgase in die Atmosphäre ausstossen, verantwortet werden kann. Untersuchungen an in Betrieb stehenden Anlagen im nahen Ausland zeigten, mit welchen Mengen an Gasen und Stäuben zu rechnen ist, und wieviel von den in der Luft treibenden Bestandteilen durch die Niederschläge in der näheren Umgebung der Werke wieder auf die Erde zurückgebracht wird und ins Grundwasser gelangen könnte.

In der Folge entstand in der Nähe der Erdölraffinerie Aigle/Collombey in Vouvry das Werk Chavalon. Die Projekte im aargauischen Rheintal wurden nicht mehr weiter verfolgt. In der Zwischenzeit machte die Reaktortechnik derartige Fortschritte, dass der Schritt zum Kernkraftwerk gewagt werden durfte und man die Generation der Erdöl- und Kohlekraftwerke auslassen konnte; damit wurden die Fragen der Luftbelastungen umgangen.

Die kantonalen Behörden wurden mit der neuen Technologie sehr eingehend konfrontiert. Nachdem aber schon einige Jahre früher das Eidg. Institut für Reaktorforschung in Würenlingen erstellt worden war, waren die Probleme um Kernanlagen nicht ganz neu für den Kanton Aargau. Das Departement für Gesundheitswesen und das Baudepartement wurden als Sachbearbeiterdienststellen eingesetzt, die Abteilung Gewässerschutz hatte sämtliche Belange über die Abwasserbeseitigung, die Abwärmefragen und den Grundwasserschutz zu bearbeiten. Grössere Erfahrungen über die Bestandesaufnahmen an den Gewässern sammelten die kantonalen Dienststellen beim Bau der grossen hydraulischen Kraftwerke, und deswegen gelang es in kurzer Zeit, mit der Nordostschweizerischen Kraftwerke AG Baden, NOK, als Werkinhaberin einerseits und mit den kantonalen Behörden und Experten andererseits ein umfassendes Überwachungs- und Untersuchungsprogramm aufzustellen und auch durchzuführen.

Der Status quo des Grundwasservorkommens um die Beznauinsel wurde unter Beizug des Geologen Prof. Dr. Heinrich Jäckli, Zürich, aufgenommen. Ein ausgedehntes Grundwasserbeobachtungsnetz diente sowohl der Feststellung des chemischen Zustandes als auch der sehr wichtigen Temperaturverhältnisse. Auf die Wärmefragen wurde besonderes Gewicht gelegt, da rund zwei Drittel der durch den Kernzerfall entstehenden Wärme als Abwärme abgeleitet werden müssen.

Neben den Grundwasserverhältnissen wurden die Verhältnisse in der Aare ebenfalls abgeklärt. Neben den

chemischen Kontrollen wurden an zahlreichen Stellen die Temperaturen gemessen, um den Einfluss des erwärmten Kühlwassers auf die Wärmebilanz zu erfassen.

Die biologischen Zustände der Aare im Bereich des unteren Aaretales wurden durch die Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz, EAWAG Dübendorf, unter der Leitung von Prof. Dr. Heinz Ambühl ermittelt. Dazu entwickelte die EAWAG neue, den starken Strömungen trotzbare Geräte, die mit Taucherguppen eingesetzt werden mussten.

Bedeutungsvoll waren auch die Erhebungen über die Fischereiverhältnisse, die von Dr. Walter Schmassmann, Liestal, dargestellt wurden. Das kantonale Laboratorium und das Gewässerschutzlaboratorium führten die chemischen Untersuchungen aus.

Es möge hier lobend erwähnt werden, dass die Zusammenarbeit der verschiedenen Experten und der Bauherrschaft mit den kantonalen Behörden ausgezeichnet funktionierte. In Quartalsitzungen diskutierten die Experten die Ergebnisse, was eine ständige Anpassung der Programme an neue Gegebenheiten erlaubte und zwang, die Untersuchungen laufend aufzuarbeiten und auszuwerten.

Neuland betrat man mit diesem anspruchsvollen Programm auf dem Gebiete der Wärmedynamik im Grundwasser und im Boden. In verdankenswerter Weise setzte die NOK ihr Fachpersonal ein, um die komplexen Vorgänge des Wärmefflusses im Untergrund zu analysieren und darzustellen.

Nachdem der Bericht «Gewässerschutztechnische Gesichtspunkte im Zusammenhang mit der Kühlwasserentnahme für thermische Kraftwerke» vom 19. März 1968 den Behörden empfahl, dafür besorgt zu sein, dass das Grundwasser nicht über 15 °C aufgewärmt werden solle, verlangten die kantonalen Behörden, dass das erwärmte Kühlwasser von 20 bzw. 40 m<sup>3</sup>/s vom Grundwasserinfiltrationshorizont auf der linken Aareseite ferngehalten werden müsse. Dies erforderte eine ständige Dotierwassermenge über das Beznauwehr, deren Energie im hydraulischen Werk Beznau nicht mehr genutzt werden kann. Die Modellversuche für diese Massnahmen wurden an der Eidg. Versuchsanstalt für Wasserbau an der ETH in Zürich durchgeführt.

Es liegt mir daran, sämtlichen Organisationen und Experten für die Mitwirkung bei dieser wichtigen Forschungstätigkeit während der Planung, des Baus und des Betriebs des Doppelkraftwerkes Beznau bestens zu danken. Besonderer Dank aber gebührt dem Personal der NOK, das während mehr als zehn Jahren sich zu jeder Jahreszeit für die Befriedigung der Untersuchungswünsche von Gemeinden, Kanton und Bund einsetzte. Gute Organisation und Zuverlässigkeit der Erhebungen schufen die Grundlage für die aussagekräftigen Auswertungen.

Mit gutem Gewissen darf man feststellen, dass durch die vorsorglichen Massnahmen und die Sicherungen beim Bau des Werkes keine nennenswerten Nachteile und Beeinflussungen für die Qualität des Aarewassers und des Grundwassers eingetreten sind.

Mit der heutigen Technik ist der Mensch durchaus in der Lage, die Umwelt wirksam zu schützen. Gründliche Vorabklärungen sind dazu nötig. Vertrauen in die Fachkenntnisse der Experten, die von verantwortungsbewussten Behörden beigezogen werden, muss vorausgesetzt werden, fehlt dieses, wäre keine erspriessliche und erfolgreiche Zusammenarbeit mehr möglich.

Dr. Erwin Märki

Chef der Abteilung Gewässerschutz des Kantons Aargau

## Zusammenfassungen

E. Märki: Vorwort

R. Véya, W. Schmid:

*Die Auswirkungen der Abwärmeeinleitung des Kernkraftwerkes Beznau auf die hydrologischen Verhältnisse in der Aare*

Das Kernkraftwerk Beznau gibt seine Abwärme mittels Durchlaufkühlung an die Aare ab. Für diese Kühlwasser-einleitung machten die Behörden Auflagen und verlangten entsprechende Untersuchungen im Fluss vor und nach der Inbetriebnahme des Kraftwerkes. Im Beitrag werden diese Auflagen beschrieben sowie über die durchgeführten Untersuchungen und deren Ergebnisse berichtet.

H. Jäckli, W. Ryf:

*Die Grundwasserverhältnisse im unteren aargauischen Aaretal*

Der Grundwasserstrom im unteren Aaretal wurde im Hinblick auf das Kernkraftwerk Beznau genau untersucht. Nach einer geologischen Übersicht werden die Grundwasserverhältnisse beschrieben. Die Wechselbeziehungen zwischen Aarewasser und Grundwasser werden aufgezeigt. Der Einfluss der Kühlwassereinleitung aus dem Kernkraftwerk auf Grundwasser und Aarewasser wird untersucht.

R. Véya, E. Hardy:

*Untersuchungen über die Temperaturverhältnisse des Grundwassers im Raume Beznau-Döttingen*

Die Aare als Wärmesenke für das Kernkraftwerk Beznau ist zugleich Infiltrant und Vorfluter eines genutzten Grundwasserstromes, dessen Temperaturverhältnisse mit einem umfangreichen Messprogramm erfasst werden. Neben einer kritischen Würdigung der Messanordnung wird die Beeinflussung der Grundwassertemperatur durch den Wärmeaustausch mit der Atmosphäre und durch die Flusswasserinfiltration behandelt.

J. Bloesch:

*Der Einfluss der Abwärme des Kernkraftwerkes Beznau auf die Bodenfauna der Aare*

In den Jahren 1969 bis 1972 wurden in der Aare beim Kernkraftwerk Beznau (2 x 350 MW<sub>e1</sub>) bodenfaunistische Untersuchungen hinsichtlich der Flusserwärmung durch die Kühlwassernutzung durchgeführt. Die Biozönose und die Temperaturverhältnisse werden beschrieben. Die Erwärmung der Aare betrug bei unvollständiger Durchmischung durchschnittlich 1 bis 2 °C und verursachte keine signifikanten Veränderungen in der Benthosbesiedelung.

E. Zurfluh:

*Der Neubau des Stauwehrs Beznau*

Das 1898 bis 1902 erstellte Stauwehr Beznau muss ersetzt werden. Im Unterwasser wird ein neues gebaut.

## Résumés

E. Märki: Introduction

R. Véya, W. Schmid:

*Influence de la chaleur rejetée par la centrale nucléaire de Beznau sur les conditions hydrologiques de l'Aar.*

La centrale nucléaire de Beznau transmet sa chaleur rejetée à l'Aar. Pour ce rejet d'eau de refroidissement les autorités ont imposé diverses conditions. En outre des investigations hydrologiques appropriées ont été exigées avant et après la mise en service de la centrale. L'article évoque ces exigences et informe sur les investigations effectuées et sur les résultats obtenus.

H. Jäckli, W. Ryf:

*Les eaux souterraines dans la vallée de l'Aar argovienne*

Des recherches supplémentaires et approfondies de la nappe phréatique dans la vallée de l'Aar argovienne ont été effectuées pour l'usine nucléaire de Beznau. Après un aperçu géologique suit la description de la nappe souterraine. Les relations entre les eaux de l'Aar et les eaux souterraines sont décrits ainsi que l'influence des eaux de refroidissement de l'usine nucléaire.

R. Véya, E. Hardy:

*Etude sur le régime thermique de la nappe souterraine de Beznau-Döttingen*

L'Aar, puits de chaleur pour la centrale nucléaire de Beznau, remplit à la fois les fonctions d'infiltration et de drainage pour la nappe souterraine exploitée. Le régime thermique de celle-ci est relevé à l'aide d'un programme d'investigations étendu. Le dispositif de relevé des températures est discuté et les effets sur le régime thermique de la nappe phréatique du transfert de chaleur avec l'atmosphère et par infiltration sont évoqués.

J. Bloesch:

*L'influence de la pollution thermique de la centrale nucléaire de Beznau sur la faune benthique de l'Aar*

En 1969 à 1972, les invertébrés de l'Aar près de la centrale nucléaire de Beznau (2 x 350 MW<sub>e1</sub>) ont été examinés à l'égard de la pollution thermique. La biocénose et les conditions thermiques sont décrites. L'exploitation de la centrale nucléaire qui réchauffe l'Aar en moyenne de 1 à 2 °C après un mélange imparfait des eaux de refroidissement ne causait pas un changement significatif de la population des organismes benthiques.

E. Zurfluh:

*Construction d'un nouveau barrage à Beznau*

Le vieux barrage de Beznau bâti 1898 à 1902 à travers l'Aar sera remplacée par une nouvelle construction en aval.

## Abstracts

E. Märki: Introduction

R. Véya, W. Schmid:

*Effects of the Waste Heat discharged by the Beznau Nuclear Power Plant on the Hydrological Conditions of the Aare-River*

The Beznau nuclear power plant transfers its waste heat by a once-through cooling system to the Aare-river. For this cooling water discharge, the authorities imposed various conditions. Furthermore, they required that adequate investigations be made in the river before and after start up of the power unit. The paper outlines these conditions and describes the investigations performed.

H. Jäckli, W. Ryf:

*The Ground Water of the Lower Aare-Valley*

The nuclear power plant of Beznau was reason of additional investigations of this ground water area. A geological outline is followed by a description of the ground water conditions. The connection between river and ground water are laid out as well as the influence of cooling water discharges.

R. Véya, E. Hardy:

*Investigations on the thermal behaviour of the ground water table at Beznau-Döttingen*

The Aare river as heat sink of the Beznau nuclear power plant serves as feed and drainage for the adjacent and utilized ground water table whose thermal behaviour is investigated with a comprehensive logging network. A critical evaluation of the field installation for temperature logging is presented and the effects on the temperature behaviour of the ground water by heat exchange with the atmosphere and through river water infiltration are described.

J. Bloesch:

*The influence of thermal pollution by the nuclear power plant Beznau on the benthos of the river Aare*

In 1969—1972 the benthos of the river Aare near the nuclear power plant Beznau (2 x 350 MW<sub>e1</sub>) has been investigated with reference to the effects of thermal pollution. The community of organisms and the thermal conditions are described. The heating of the river Aare, which was not total and came to an average of 1 to 2 °C, did not cause any significant change in the population of benthic organisms.

E. Zurfluh:

*A new Weir for the Hydro-electric Power Plant Beznau*

The old weir constructed 1898 to 1902 has to be replaced by a new one sited downstream.