**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
**Band:** 78 (1986)
**Heft:** 7-8

**Rubrik:** Mitteilungen

**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**

# *Nouvelles centrales sur le Danube*

L'Autriche a signé un accord avec la Hongrie qui prévoit sa participation à un projet hydro-électrique sur le Danube. Ce projet, élaboré en commun par la Hongrie et la Tchécoslovaquie, porte dans son ensemble sur la réalisation de deux centrales hydrauliques, l'une à Nagymaros (160 MW), en territoire hongrois, et l'autre à Gabcikovo (720 MW), en Tchécoslovaquie.

L'Autriche apportera son concours à la partie hongroise avec une participation financière de 8 milliards de schillings (environ 500 millions de dollars). C'est ce qu'a précisé le vice-premier ministre hongrois, M. Jozsef Marjai, au cours d'une conférence de presse à Vienne. L'Autriche assurera environ 50% du projet, chiffré à 1,1 milliard de dollars pour la Hongrie. Le coût total de l'opération hungaro-tchécoslovaque se monte pour sa part à deux milliards de dollars.

En contre-partie de son apport financier, l'Autriche recevra chaque année 1,2 milliard de kWh, soit les deux tiers de l'électricité que devrait fournir la centrale de Nagymaros, et ce entre 1996 et 2016. Rappelons que la fin des travaux de construction est prévue pour 1995. Les entreprises autrichiennes effectueront 70% de ces travaux, quant au préfinancement, il sera assuré par un consortium bancaire dirigé par le Credit Anstalt, la plus grande banque autrichienne.

C'est vers la fin de l'année dernière seulement que les autorités hongroises ont pris la décision finale de réaliser ce projet, vieux de plus de huit ans mais fortement contesté par les écologistes. Ces derniers craignent en effet que le détournement du cours du Danube ne bouleverse l'environnement et soit une cause de pollution. Un petit groupe d'écologistes a d'ailleurs manifesté mercredi à Vienne au moment de la signature de l'accord.

En tout état de cause, la participation à ce projet va renforcer la dépendance électrique de l'Autriche envers l'étranger. Alors que le pays était traditionnellement exportateur net d'énergie électrique, sa situation a changé du tout au tout depuis quelques années. C'est la conséquence du référendum de 1978 qui a abouti à la non-exploitation du réacteur de 700 mégawatts de Zwentendorf. Après avoir envisagé de demander au parlement de revenir sur cette interdiction, le chancelier Fred Sinowatz a récemment fait savoir que la centrale ne serait jamais opérationnelle. Le cabinet a estimé que les derniers événements imposaient une décision en ce sens. OFEL

# *Fische und Turbinen*

## *Buchbesprechung von Bernd Hinrichs*

Diese aus dem Schwedischen stammende Übersetzung ins Englische des Buches «Fish and Turbines»[1] von *Erik Montén* beschreibt das Verhalten von Fischen im Bereich kleiner Niederdruckwasserkraftwerke. Zunächst werden einige theoretische Grundlagen der Turbinen erläutert. Im Anschluss daran werden Versuche beschrieben, die an schwedischen Anlagen in den Jahren 1952/53 und 1960 bis 1971 durchgeführt wurden. Die Auswertung der Untersuchungen zeigt im wesentlichen folgende Ergebnisse:

### *Beeinflussungen durch Druck*

Während des Durchganges durch die Turbine treten kurzzeitig grosse Druckdifferenzen auf. Für solche Differenzen ist praktisch nur die Schwimmblase des Fisches anfällig, da der Rest des Fischkörpers zum grössten Teil aus Flüssigkeit besteht. Bei erhöhtem Druck verkleinert sich die Schwimmblase, bei abfallendem Druck vergrössert sich ihr Volumen wieder. Auch der Unterdruck unmittelbar am Laufrad ist nur sehr kurzzeitig auf den Fisch wirksam.

Die auftretenden Druckunterschiede und auch eventuell auftretende Kavitation zeigen keine Einwirkungen auf die Fische. Da die Gasaustauschorgane nur sehr träge reagieren, wurden bei den ausgeführten Versuchen (bis zirka 20 m Fallhöhe) keine Schäden an den Schwimmblasen und Blutgefässen festgestellt.

### *Einflussgrössen infolge der Fliessgeschwindigkeit und -richtung*

Im Einlaufbereich ist die Fliessgeschwindigkeit bei den untersuchten Anlagen kleiner als 2 m/s. Daher haben die Fische keine Schwierigkeiten, auftretenden Hindernissen auszuweichen. Wird jedoch ein Netz mit 20 mm Maschenweite benutzt, genügen bereits 1,5 m/s Fliessgeschwindigkeit, um den Fisch im Netz festzuhalten, was nach gewisser Zeit zu dessen Tod führt. Bei grösserer Maschenweite bzw. grösseren Rechenabständen besteht für den gesunden Fisch keine Gefährdung.

In der Turbine nimmt die Wassergeschwindigkeit rasch zu. In der allgemeinen Maschinentheorie sind absolute Wassergeschwindigkeiten und Relativgeschwindigkeiten zu den Schaufeln definiert. Je geringer die letzte Geschwindigkeit ist, um so seltener werden Fische von den Laufradschaufeln verletzt.

### *Turbinengrösse*

Bei den vorliegenden Untersuchungen mit Aalen und Lachsen zeigt sich eine Proportionalität der Verletzungshäufigkeit, erstens zur Fischgrösse und zweitens zur Turbinengrösse. Für diese Versuche wurden grosse Fische in kleinen Turbinen untersucht. Eine Übertragung der Versuchsergebnisse auf die Verhältnisse an Aare und Rhein lässt erwarten, dass dort die Verhältnisse wesentlich günstiger sind.

Mit der Grösse der Turbine wachsen auch die Zwischenräume im Leitapparat und bei den Laufradschaufeln. Es wurde festgestellt, dass je grösser diese Abstände werden bzw. je grösser die Leitrad- und Laufradöffnung bei den Versuchen gefahren wurde, desto kleiner die Schädigungen bei den Fischen waren.

### *Zusammenfassung*

Aus der Sicht des Rezensenten leistet das Buch einen wertvollen Beitrag in der Diskussion um die Gefährdung der Fische in Niederdruckanlagen. Die Versuche machen deutlich, dass für den Fisch nur die Gefahr besteht, mechanisch verletzt zu werden. Hierbei wiederum zeigt sich, dass je grösser die Öffnungen im Maschinen- und Rechenbereich sind, desto geringer die Verletzungswahrscheinlichkeit wird. Von diesen Erfahrungen hat im übrigen schon Prof. *Mosonyi* berichtet. Er beschreibt den Umbau des Rechens am Kraftwerk Rheinfelden in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts auf grössere Spaltweiten. Der Umbau wird mit dem Fischsterben bei zu geringen Spaltweiten begründet.

Für den gesunden Fisch, der das Bestreben hat, im Fluss zu wandern, wäre es also am besten, wenn die im Fluss bestehenden Hindernisse möglichst der Fischgrösse angemessene Grössenverhältnisse und Abstände aufweisen würden.

Adresse des Rezensenten: Dr.-Ing. *Bernd Hinrichs,* Kraftübertragungswerke Rheinfelden AG, D-7888 Rheinfelden (Baden).

[1] «Fish and Turbines» by *Erik Montén,* Vattenfall. ISBN 91-71 86-247-1.