

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 87 (1995)  
**Heft:** 9

**Artikel:** Zum Donaueinzugsgebiet  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-940428>

#### 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:** 11.01.2026

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

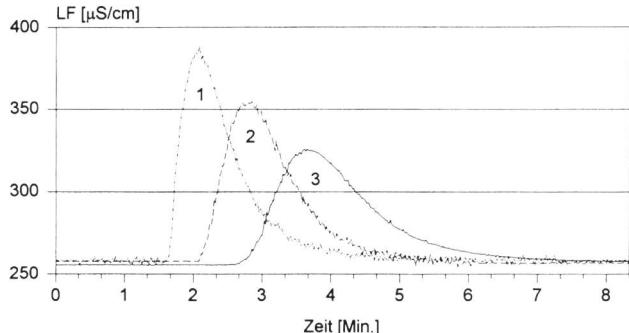


Bild 7. Durchgangskurven bei Anordnung der Sonden in Fliessrichtung (Messenordnung vgl. Text); Versuch Spissibach, Leissigen, vom 5. Juli 1994.

Das in Bild 7 gezeigte Beispiel könnte nun auch zur Berechnung der longitudinalen Dispersion verwendet werden.

## Schluss

Bei der Abflussmessung nach dem Verdünnungsverfahren ist eine homogene Durchmischung des Tracers am Messquerschnitt eine wesentliche Voraussetzung, um ein zuverlässiges Ergebnis zu erzielen. Die Beurteilung, ob diese Bedingung im Einzelfall erfüllt ist, bereitet oftmals grosse Schwierigkeiten, da es keine allgemeingültigen Beurteilungskriterien gibt. Die Erfahrung des Messenden spielt bei der Bestimmung der notwendigen Länge der Durchmischungsstrecke eine entscheidende Rolle.

Mit den konventionellen Messgeräten, die mit nur einer Leitfähigkeitssonde ausgerüstet sind, kann die Durchmischung mit einer einzelnen Messung nicht abschliessend beurteilt werden. Das hier vorgestellte Abflussmessgerät mit vier Leitfähigkeitsmesssonden hat dieses grundlegende Problem gelöst: Der Vergleich der Tracerdurchgangskurven an den vier im Messquerschnitt verteilten Sonden erlaubt eine umfassende Beurteilung der Durchmischungsverhältnisse auf der Messstrecke.

## Literaturverzeichnis

- [1] Gees, A., Spreafico, M. (1994): Handbuch für die Abflussmen genbestimmung mittels Verdünnungsverfahren mit Fluoreszenztracer. Mitteilung der Landeshydrologie und -geologie Nr. 20, Bern.
- [2] Gertsch, J. (1994): Programm für das Integrale Abflussmess gerät. Publikation Gewässerkunde Nr. 158, Bern.
- [3] Luder, B. (1994): Manual für die Abflussmessung nach dem Salzverdünnungsverfahren. Technischer Bericht, Landeshydrologie und -geologie, Bern.
- [4] Hodel, H. P. (1993): Untersuchungen zur Geomorphologie, der Rauheit, des Strömungswiderstandes und des Fliessvorganges in Bergbächen. Diss. ETH Zürich Nr. 9830, Zürich.

Anschrift der Verfasser: A. Gees, J. Gertsch, J. Schenk, Dr. R. Weingartner, Geographisches Institut der Universität Bern, Gruppe für Hydrologie, Hallerstrasse 12, CH-3012 Bern.

## Zum Donaueinzugsgebiet

Die Donau ist mit einer Länge von 2857 km und einem Einzugsgebiet von 817 000 km<sup>2</sup> nach der Wolga der zweitgrösste Strom Europas. Ihr Einzugsgebiet umfasst grosse Teile Mittel- und Südosteuropas. Es liegt zwischen 8° 09' und 29° 45' östlicher Länge und 50° 15' und 42° 05' nördlicher Breite.

Die Donau besitzt das grösste internationale Stromgebiet in Europa. Es wird von 76 Millionen Menschen bevölkert. 17 Staaten haben am Einzugsgebiet Anteil, wovon 1945 km<sup>2</sup> zur Schweiz gehören, was 0,24 % entspricht.

Das obere Donaugebiet erstreckt sich von den Quellflüssen im Schwarzwald bis zur Porta Hungaria östlich von Wien. Es wird in seinem nördlichen Teil von verschiedenen Mittelgebirgen geprägt, während es im Süden von der Wasserscheide der Zentralalpen begrenzt wird.

Das mittlere Donaugebiet schliesst sich bis zum Eisernen Tor an. Es stellt den flächenmässig grössten Teil dar. Im Norden und Osten wird es von den Karpaten, im Westen und Süden von den Karnischen und Julischen Alpen sowie den Dinariden abgegrenzt. Innerhalb dieses geschlossenen Gebirgsringes liegen das Pannonische Becken und das Transsylvanische Hochland.

Das untere Donaugebiet erstreckt sich vom Eisernen Tor bis zum Mündungsdelta am Schwarzen Meer. Umgrenzt wird es im Norden von den Karpaten, im Osten von der Bessarabischen Hochfläche, im Süden von der Dobrudscha und im Westen vom Balkangebirge.

Klimatisch reicht das Einzugsgebiet der Donau von den stark atlantisch beeinflussten Regionen des oberen Donau laufs im Westen bis zu kontinental-winterkalten Klimagebiets im Osten. Im oberen und mittleren Donaugebiet, be-

### Einzugsgebiet der Donau Donauländer

Deutschland	D
Österreich	A
Tschechische Republik	CZ
Slowakei	SK
Slowenien	SLO
Ungarn	H
Kroatien	HR
Bosnien-Herzegowina	BIS
«Jugoslawien»	YU
Rumänien	R
Bulgarien	BG
Moldawien	MD
Ukraine	UA
Schweiz	CH
Italien	I
Polen	PL
Albanien	AL



sonders im Bereich von Drau und Save, wirken sich noch mediterrane Klimaeinflüsse aus.

Der mittlere Abfluss beträgt an der deutsch-österreichischen Grenze 1500 m<sup>3</sup>/s. Er steigt bis zur Mündung auf 6500 m<sup>3</sup>/s an. Dies entspricht 200 Milliarden m<sup>3</sup> pro Jahr. Die beobachteten Abflüsse an der Mündung schwanken zwischen 1970 m<sup>3</sup>/s und 15540 m<sup>3</sup>/s.

## A quel point la force hydraulique est-elle «illimitée»?

swv. L'électricité se laisse générer certes sans production de gaz nocifs et déchets. Cependant le renouvellement ou même la construction de nouvelles centrales hydro-électriques sont confrontées aujourd'hui à des charges et difficultés. Lors d'une journée spécialisée qui s'est tenue les 18 et 19 septembre 1995 à Schaffhouse, les spécialistes en constructions hydrauliques et en force hydraulique venus de Suisse, d'Allemagne et d'Autriche ont débattu sur les questions et problèmes en suspens.

La journée ne s'était pas tenue par hasard sous la devise plutôt ambiguë «La force hydraulique connaît-elle des frontières (limites)?» Au niveau politique, elle n'en connaît guère: Même là où les fleuves constituent la frontière de deux pays, comme c'est le cas pour le Rhin entre le lac de Constance et Bâle, les centrales-frontières (p. ex. Laufenburg, Augst-Wyhlen), conçues dès l'origine comme centrales jumelées, fonctionnent depuis des décennies pratiquement sans panne technique ou politique.

Mais des limites ont été détectées lorsque ces dernières années de nombreuses centrales (et pas seulement des centrales-frontières) sont arrivées après 80 ans au terme de la durée de concession et qu'il fallait alors les renouveler ou au moins les moderniser au vu de leur âge. Car entre-temps les aspects de la conservation des monuments, de la protection de la nature et de l'environnement jouaient un rôle toujours croissant. Cela n'a pas seulement engendré des procédures d'autorisation toujours plus compliquées et prenant toujours plus de temps, mais aussi des charges qui mettent en question un prolongement raisonnable et couvrant les frais de l'exploitation de la centrale. Non seulement que les anciens bâtiments des machines doivent être conservés comme monuments industriels, aujourd'hui, les recours font partie, eux aussi, de la «systématique» déployée contre la modernisation des centrales hydro-électriques et de même contre la production en soi.

Un exemple est la centrale sur le Rhin à Eglisau: Juste cinq ans avant l'expiration de la concession, le bâtiment est classé monument historique, cela rendant caduque la nouvelle construction déjà planifiée. Le remplacement des anciennes turbines et de leurs alternateurs par une turbine bulbe moderne devait apporter une augmentation de puissance, tout en laissant inchangé le niveau de retenue. En dépit du résultat positif de l'étude de l'impact sur l'environnement, les milieux de la protection de la nature exigent un rabattement du niveau de retenue, donc de la chute motrice, en vigueur depuis 75 ans. Les pertes de production en résultant conduiraient à une réduction massive de l'augmentation de puissance possible grâce à la modernisation.

Dans un communiqué de presse, la Forces Motrices du nord-ouest de la Suisse SA (NOK) constate: «Les recours n'ont pas seulement retardé encore la procédure pour une nouvelle concession, ils expriment aussi une optique écologique problématique, trop fixée sur le contexte local, et qui ne tient pas compte des avantages écologiques de la

production d'électricité d'origine hydraulique. Cet examen attentif du rendement global est cependant d'une très grande importance, car toute réduction de la production d'électricité d'origine hydraulique renouvelable entraînera forcément l'utilisation accrue de centrales thermiques classiques dans le réseau interconnecté européen.»

## Wie «grenzenlos» ist Wasserkraft?

swv. Strom lässt sich aus Wasserkraft zwar völlig abfall- und abgasfrei erzeugen. Dennoch sind Erneuerungen oder gar Neubauten von Wasserkraftwerken heute mit immer mehr Auflagen und Schwierigkeiten verbunden. Anlässlich einer Fachtagung am 18./19. September in Schaffhausen befassten sich Wasserkraft- und Wasserbauspezialisten aus der Schweiz, Deutschland und Österreich mit den anstehenden Fragen und Problemen.

Die Tagung stand denn auch nicht ganz von ungefähr unter dem mehrdeutigen Motto «Kennt Wasserkraft Grenzen?». Politisch kennt sie sie kaum: Auch dort, wo Flüsse zugleich Landesgrenzen sind wie etwa der Hochrhein zwischen Bodensee und Basel, funktionierten die von Anfang an als Doppelkraftwerke konzipierten Grenzkraftwerke (z.B. Laufenburg oder Augst-Wyhlen) während Jahrzehnten nicht nur technisch, sondern auch politisch weitgehend störungsfrei.

Grenzen wurden aber erkennbar, als in den letzten Jahren viele Wasserkraftwerke (und nicht nur Grenzkraftwerke) nach 80 Jahren das Ende der Konzessionsdauer erreichten und aufgrund ihres Alters gleichzeitig erneuert oder zumindest modernisiert werden mussten. Denn inzwischen spielen Gesichtspunkte des Natur-, Denkmal- und Umweltschutzes eine immer gewichtigere Rolle. Das führte nicht nur zu immer komplizierteren und langwierigeren Bewilligungsverfahren, sondern auch zu Auflagen, die einen vernünftigen und kostendeckenden Weiterbetrieb eines Wasserkraftwerkes in Frage stellen können. Nicht nur, dass die alten Maschinenhäuser als Industriedenkmäler erhalten werden müssen; auch Einsprachen gehören heute zur «Systematik» gegen die Modernisierung von Wasserkraftwerken sowie die Stromerzeugung überhaupt.

Ein Beispiel dafür ist das Rheinkraftwerk Eglisau: Nur fünf Jahre vor Ablauf der Konzession wurde das Gebäude des Werkes unter Denkmalschutz gestellt, wodurch ein bereits geplanter Neubau hinfällig wurde. Der Ersatz der alten Turbinen mit ihren Generatoren durch eine moderne Rohrturbine sollte – bei unverändertem Staupiegel – eine Leistungserhöhung bringen. Trotz positiv abgeschlossener Umweltverträglichkeitsprüfung fordern nun Nuturschutzkreise durch Einsprachen eine Absenkung des seit 75 Jahren bestehenden Staupegels bzw. Gefälles. Dadurch würde die durch die Modernisierung erreichbare Leistungserhöhung durch die Produktionseinbussen massiv geschrämt.

In einer Pressemitteilung stellt die Nordostschweizerische Kraftwerke AG (NOK) fest: «Die Einsprachen haben nicht nur das Verfahren um eine Neukonzessionierung weiter verzögert, sondern dokumentieren auch eine fragwürdige, allzu lokal fixierte Umweltoptik, welche die ökologischen Vorzüge der Stromproduktion aus Wasserkraft unberücksichtigt lässt. Diese Nutzenabwägung ist jedoch von wesentlicher Bedeutung, denn jede Reduktion der Stromproduktion aus erneuerbarer Wasserkraft hat zwangsläufig den vermehrten Einsatz fossilthermischer Kraftwerke im europäischen Verbundnetz zur Folge.»