

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

**Band:** 91 (2000)

**Heft:** 2

**Artikel:** Externe Effekte der Wasserkraftnutzung in der Schweiz

**Autor:** Hauenstein, W. / Bonvin, J.-M. / Vouillamoz, J.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-855514>

### **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:** 16.03.2025

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

# Externe Effekte der Wasserkraftnutzung in der Schweiz

Die meisten Aktivitäten der Wasserkraftnutzung werden erfasst und abgerechnet. Rechenschaft darüber gibt die jährlich durchgeführte Erfolgsrechnung. Gewisse Aktivitäten aber, welche zwar ebenfalls Kosten und Nutzen verursachen würden, werden nicht vergütet, sie erscheinen dementsprechend auch nicht in der Erfolgsrechnung des Kraftwerks. Diese Aktivitäten werden nicht internalisiert. Sie bewirken die sogenannten externen Kosten und externen Nutzen. Im Zuge der jüngsten Diskussionen um die Energiepolitik wurde verschiedentlich die Berücksichtigung oder Internalisierung dieser externen Effekte bei der Beurteilung von Energieerzeugungsanlagen angesprochen.

■ W. Hauenstein, J.-M. Bonvin,  
J. Vouillamoz, B. Wiederkehr und Y. Rey

## Unterscheidung zwischen unerwünschten und erwünschten Effekten

«Externe Kosten entstehen dort, wo durch ein Vorhaben einem Dritten, mei-

stens ist dies die Allgemeinheit, ein Schaden oder eine Beeinträchtigung zugefügt wird, ohne dass der Betroffene entschädigt würde.» In der öffentlichen Diskussion stehen diese negativen externen Effekte, oder externen Kosten jeweils im Vordergrund. Gerechterweise muss aber unterschieden werden zwischen unerwünschten Effekten, die externe Kosten verursachen und erwünschten Effekten, die externe Erträge oder externe Nutzen

bringen. Im Vordergrund stehen bei dieser Betrachtung der externen Effekte Auswirkungen auf die Umwelt während der Bauphase, zum Beispiel Lärm, Staub, Luftverschmutzung und während der Betriebsphase, zum Beispiel Landschafts- und Lebensraumveränderungen. Es sind aber auch Beispiele aus dem sozioökonomischen Bereich zu erwähnen, wie Hochwasserschutz, Sekundäreffekte von Erschliessungen, neuen Arbeitsplätzen, usw. In gewissen Studien werden auch Grossunfälle als Verursacher externer Kosten mit in die Betrachtung einbezogen.

Über die externen Effekte der Wasserkraftnutzung ist noch relativ wenig bekannt. Mit der vorliegenden Studie wird versucht, die externen Nutzen und Kosten der Produktion von Strom aus Wasserkraft in der Schweiz zu quantifizieren. Es wird ein Vorgehen verwendet, das auf der Bestimmung der externen Effekte pro Kraftwerk basiert und von vorhandenen Untersuchungen, insbesondere bereits durchgeführter Umweltverträglichkeitsprüfungen, ausgeht. Die Resultate dieser werksweisen Betrachtung wurden durch gut zugängliche Kenngrössen auf den Kraftwerkspark der Schweiz hochgerechnet.



Über die externen Effekte der Wasserkraftnutzung ist noch relativ wenig bekannt.

	Bauphase	Betriebsphase	
<b>bezüglich den externen Kosten</b>			
Niederdruck-Laufkraftwerke:	0.065	0.504	Rp./kWh
Hochdruck-Laufkraftwerke:	0.065	0.384	Rp./kWh
Speicherkraftwerke:	0.173	0.200	Rp./kWh
<b>bezüglich den externen Nutzen</b>			
Niederdruck-Laufkraftwerke:	- 0.024	- 0.108	Rp./kWh
Hochdruck-Laufkraftwerke:	- 0.038	- 0.060	Rp./kWh
Speicherkraftwerke:	- 0.028	- 0.167	Rp./kWh

Tabelle I Externe Kosten und externer Nutzen von Wasserkraftwerken.

Die Ermittlung der externen Effekte ist mit grossen Schwierigkeiten verbunden. Es fragt sich deshalb, wo der praktische Nutzen bzw. die Anwendbarkeit einer Bewertung oder Internalisierung dieser Effekte liegen. Die Internalisierung der externen Effekte ermöglicht eine Korrektur der Marktpreise, welche durch deren Nichtberücksichtigung bedingt durch die verschiedenen Ausmasse der externen Effekte verfälscht sind. Bisherige Studien zeigen, dass die verbleibenden externen Kosten der Wasserkraftnutzung nach Abzug der externen Nutzen deutlich geringer sind als bei der Produktion von Strom mit fossilen Energieträgern (Öl, Kohle, Gas). Die Wertberichtigung der Marktpreise durch die Internalisierung der externen Kosten würde deshalb der Wasserkraft zur Anerkennung ihres marktgerechten Stellenwerts verhelfen. Die versteckte Subventionierung der fossilen Energieträger durch den Verzicht auf Einbezug ihrer externen Kosten könnte bereinigt werden.

## Wasserzins als externe Kosten betrachten?

Wasserzins sind eine Abgabe für das Recht zur Nutzung der Wasserkraft. Man kann sich nun fragen, was der finanzielle bzw. materielle Gegenwert des Konzessionärs für diese Wasserzins ist. Können sie und allenfalls auch andere Konzessi-

### Adresse der Autoren

Dr. W. Hauenstein  
SWV, 5401 Baden

J.-M. Bovyin und J. Vouillamoz  
EOS, 1950 Sion

B. Wiederkehr  
EGL, 5080 Laufenburg

Y. Rey  
Impact SA, 3977 Granges/VS


onsgebühren, Gratis- und Vorzugsenergien usw. als bereits heute institutionalisierte Internalisierungen von externen Kosten betrachtet werden? Juristisch gesehen spricht nichts für eine solche Interpretation, was aber auch nicht zu erwarten ist, da die entsprechenden Regelwerke zu einer Zeit geschrieben wurden, als die externen Effekte noch kein Gesprächsthema waren. Überlegungen betreffend den materiell-finanziellen Gegenwert für die Wasserzins zeigen hingegen, dass eine Interpretation im Sinne der Internalisierung externer Effekte nicht a priori auszuschliessen ist. Schliesslich sind auch seitens der Politik Signale in diese Richtung gesetzt worden.

## Resultate

Tabelle I gibt die Ergebnisse der Studie. Bei der Beurteilung dieser Resultate ist folgendes zu beachten:

Die Studie «Externe Effekte der Wasserkraftnutzung in der Schweiz» wurde unterstützt vom Projekt- und Studienfonds der Elektrizitätswirtschaft (PSEL).

Sie ist erhältlich beim Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband, 5401 Baden (Verbandschrift 60, Format A5, 90 Seiten, broschiert, Preis: 50 Franken zuzüglich 2,3% MwSt).



Externe Effekte der Wasserkraftnutzung in der Schweiz  
Identifikation, Quantifizierung und Bewertung  
Effets externes de l'exploitation des forces hydrauliques  
Identification, quantification, estimation modérée

Verbandschrift 60  
des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes  
CH-5410 Baden

Publication 60  
de l'Association suisse pour l'aménagement des eaux  
CH-5410 Baden

- Es liegen nach wie vor wenige gesicherte Grundlagen vor.
- Manche der externen Effekte betreffen die Gefährdung von einzelnen Pflanzen oder Tierarten oder die Veränderung von Landschaften. Es sind also Effekte, deren Beurteilung stark von ethischen Wertvorstellungen abhängt.

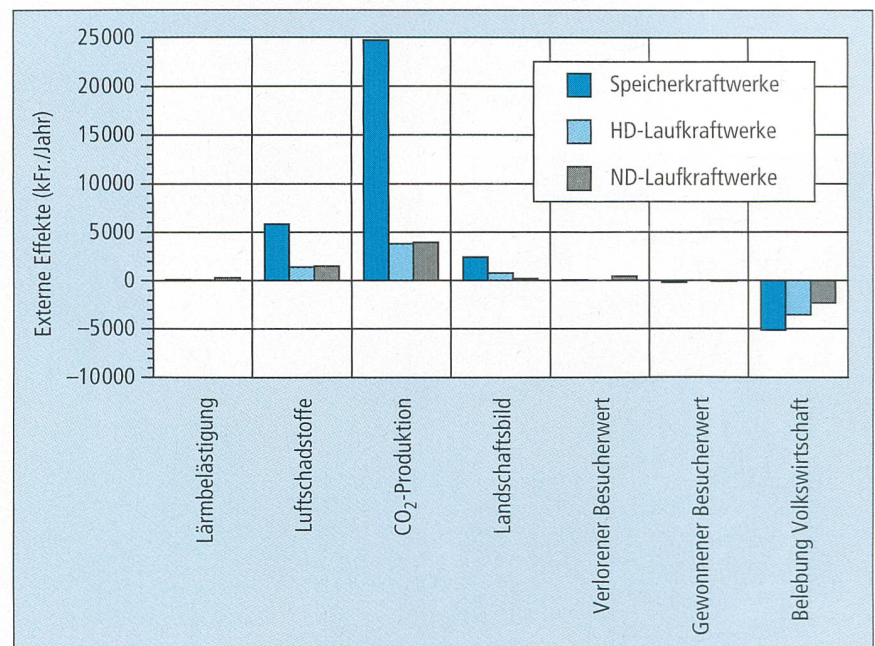


Bild 1 Hochgerechnete externe Kosten und Nutzen der Bauphase (positive Werte: Kosten, negative Werte: Nutzen).

- Die zur Anwendung gelangenden Monetarisierungsansätze sind zum Teil unsicher. So hat es sich zum Beispiel oft gezeigt, dass Befragungen zu theoretischen Werten führen, die, wenn es konkret darum geht, sie auch umzusetzen, nicht bezahlt würden.
- Es besteht ein grosser Spielraum für die Systemabgrenzung. Sollen bei der Herstellung von Beton zum Beispiel nur die CO<sub>2</sub>-Immissionen des Transports des Zements, oder auch diejenigen der Herstellung des Zements und der Gewinnung der Rohstoffe für diesen Zement in Rechnung gestellt werden, oder wären die letzteren korrekterweise dem Hersteller des Zements anzurechnen? Bei der Erholungsnutzung wird oft ein sogenanntes Reisekostenmodell angewendet, welches aber ebenfalls die Immissionen des Fahrzeugs sowie dessen Herstellung nicht berücksichtigt. Es ist zu unterscheiden zwischen direkten und indirekten externen Effekten. Bei den direkten externen Effekten handelt es sich um die direkt durch eine Aktivität hervorgerufenen Effekte, bei den indirekten um solche, die durch Hilfsmittel für diese Aktivität verursacht werden. Bei einer konsequenten Internalisierungspraxis wären nur noch die direkten externen Effekte zu betrachten, die indirekten wären bereits mit dem Kauf der Hilfsmittel, also des Zements oder des Benzins internalisiert.
- Externe Kosten entstehen nicht nur im Normalbetrieb, sondern auch bei Grossunfällen, wenn nicht der ganze Schaden durch die Haftpflichtversicherung gedeckt ist. Unter Berücksichtigung der sehr kleinen Eintretenswahrscheinlichkeiten solcher Grossunfälle ergeben sich für die Wasserkraft nur geringe Zuschläge zu den externen Kosten des Normalbetriebs. Es fragt sich allerdings, ob die Berücksichtigung solcher Extremereignisse im Zusammenhang mit den externen Effekten sinnvoll ist.
- Aufgrund der vorhandenen Ressourcen konnte nur eine beschränkte Anzahl Fallbeispiele untersucht werden. Es ist zu wünschen, dass die Resultate mit zusätzlichen Untersuchungen an weiteren Kraftwerken erhärtet werden können. Die Resultate bestätigen in etwa die Angaben der Studie von Infrac/Econcept/Prognos betreffend externe Kosten. Die exter-

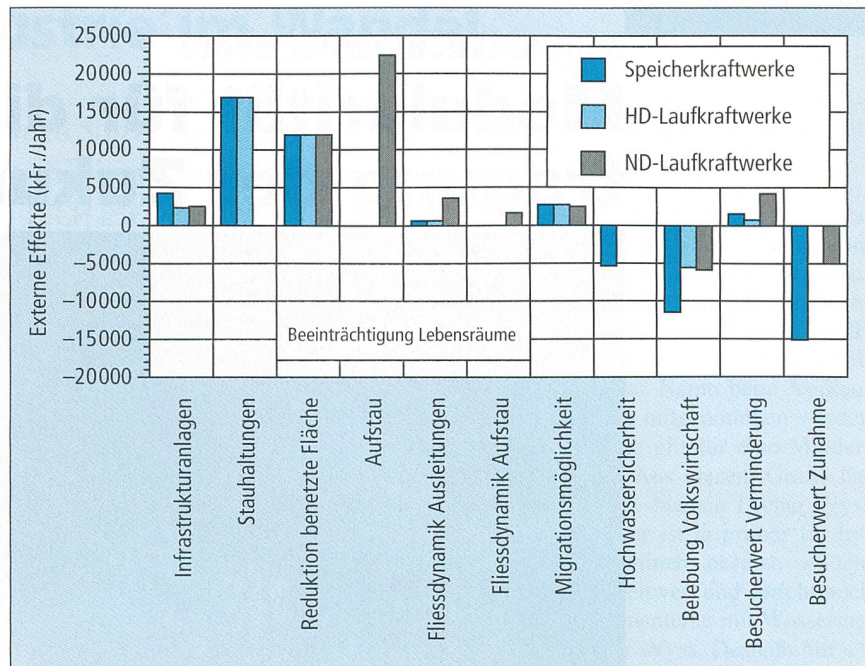


Bild 2 Resultate der Hochrechnung für die externen Effekte der Betriebsphase (positive Werte: Kosten, negative Werte: Nutzen).

nen Nutzen sind geringer als die externen Kosten.

Bei den externen Effekten handelt es sich um Grössen, die zum Teil etwas abstrakter Natur sind. Es kommt sicher nicht von ungefähr, dass diese Elemente nicht in die Betriebsrechnung integriert sind. Trotz diesen Problemen sollten die vorhandenen Grundlagen dazu benutzt werden,

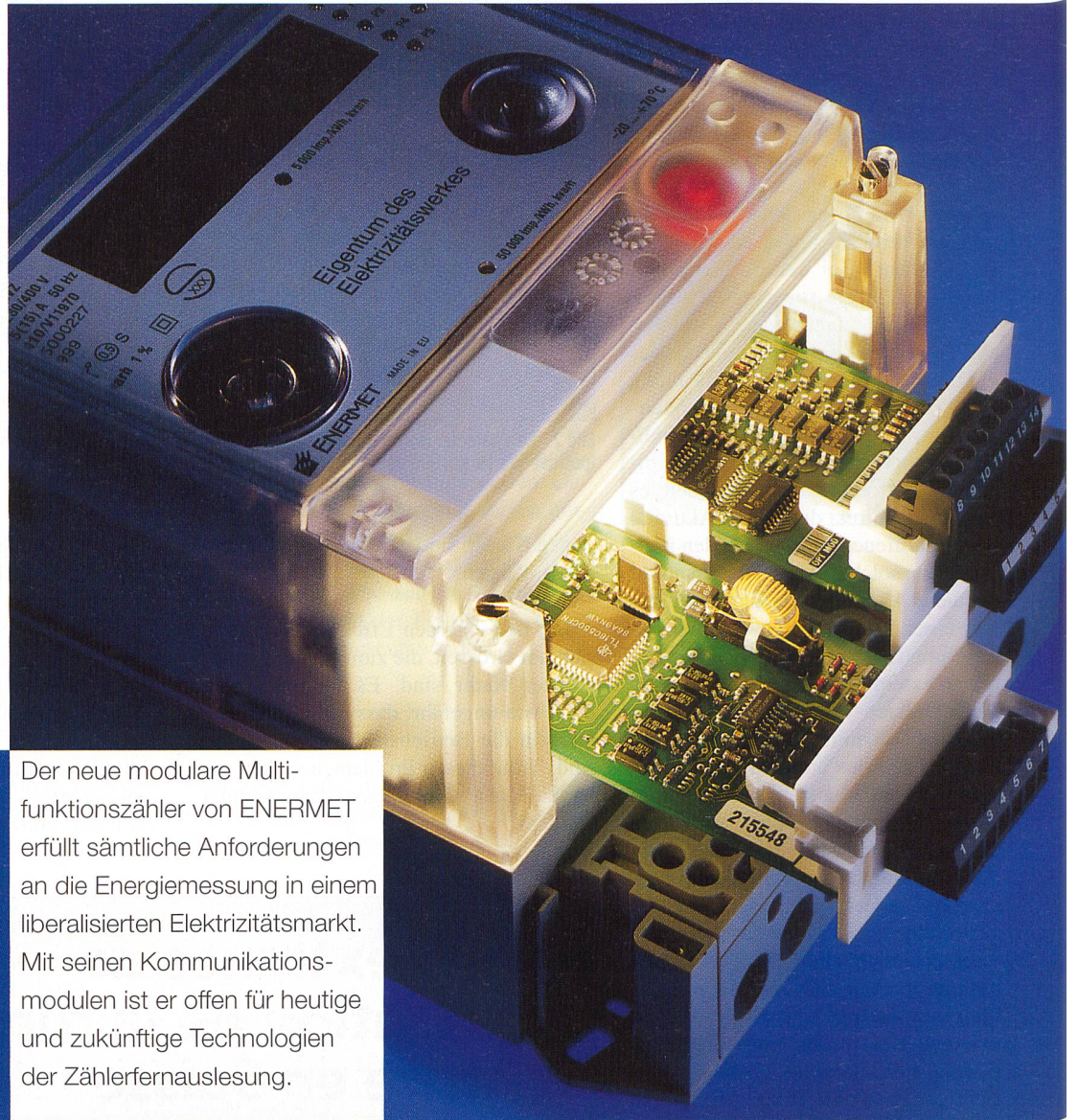
- die Bedeutung der Wasserzinse und anderer öffentlicher Abgaben im Zusammenhang mit den externen Effekten zu überdenken,
- den Einbezug der externen Effekte zur Korrektur der bisher verfälschten Marktpreise zu diskutieren, um so im Zeichen der Strommarktliberalisierung marktwirtschaftliche Grundlagen zu schaffen, die eine sinnvolle Ressourcenzuordnung garantieren.

## Effets externes de l'utilisation de la force motrice en Suisse

La plupart des activités entrant dans le cadre de l'utilisation de la force motrice sont enregistrées et font l'objet d'un décompte. Le compte d'exploitation élaboré chaque année rend compte de ces éléments. Certaines activités, toutefois, qui impliqueraient également des coûts et avantages, ne sont pas bonifiées; elles n'apparaissent dès lors pas dans le compte d'exploitation de la centrale électrique. Ces activités ne sont pas interalliées. Elles ont pour effet des coûts externes et des avantages externes, ainsi dénommés. Au cours des discussions les plus récentes ayant trait à la politique énergétique, la prise en considération ou l'internalisation de ces effets extrêmes lors de l'évaluation d'installations de production d'énergie a été abordée.

Multifunktionszähler E700:

# Modularität für die Datenübertragung der Zukunft.



Der neue modulare Multifunktionszähler von ENERMET erfüllt sämtliche Anforderungen an die Energiemessung in einem liberalisierten Elektrizitätsmarkt. Mit seinen Kommunikationsmodulen ist er offen für heutige und zukünftige Technologien der Zählerfernauslesung.



**ENERMET**

ENERMET AG ■ UNDERMÜLISTRASSE 28 ■ CH-8320 FEHRALTORF  
TEL. 01/954 81 11 ■ FAX 01/954 81 01 ■ INTERNET [www.enermet.ch](http://www.enermet.ch)