Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 91 (1999)
Heft: 11-12

Artikel: Die Rolle der Qualität im liberalisierten Strommarkt
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-940101

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: 12.07.2025

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

Die Rolle der Qualität im liberalisierten Strommarkt

Pressefahrt des SWV vom 9./10. November 1999

Am 9. und 10. November 1999 hat der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband eine Orientierung der Presse zum Thema der Rolle der Qualität des Stroms im liberalisierten Strommarkt durchgeführt. An dieser Orientierung wurden 13 Journalisten und politischen Meinungsbildnern die Resultate zweier Literaturrecherchen über die Qualitäten der Wasserkraft im Auftrage des SWV präsentiert. Die Umsetzung dieser Qualitätsmerkmale der Wasserkraft im Markt wurde anhand eines Erfahrungsberichts aus den bereits liberalisierten Strommärkten der USA veranschaulicht. Dank der grosszügigen Mitarbeit der Centralschweizerischen Kraftwerke und verschiedener Mitgliedervertreter fand ein reger Meinungsaustausch zwischen Journalisten und Wasserkraftvertretern statt.

Das Anliegen des SWV ist es, die Qualitäten der Wasserkraft zu kennen und sie der Öffentlichkeit bekanntzumachen, sei dies, damit der Kunde bei der künftigen Wahl seines Produkts «Strom» gute Entscheidungsgrundlagen hat, damit die Händler über ein Argumentarium verfügen, ihren Strom aus Wasserkraft zu plazieren, oder auch darum, dass die gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Wasserkraft diesen Qualitäten gebührend Rechnung tragen.

Im folgenden werden die Zusammenfassungen der zwei Untersuchungen über die ökologischen resp. technisch/ökonomischen Eigenschaften verschiedener Stromproduktionen wiedergegeben.

Ökologische Qualitäten der Wasserkraft im Vergleich zu anderen Stromproduktionsarten – Wissensstand

Zusammenfassung des Berichts, bearbeitet von econcept AG, Zürich

Mit der vorliegenden Arbeit wird die öklogische Qualität der Wasserkraft im Vergleich zu anderen Elektrizitätsproduktionssystemen basierend auf unterschiedlichen wissenschaftlichen Quellen dargestellt. Es werden keine neuen Grundlagen geschaffen, sondern bestehende Untersuchungen möglichst transparent bewertet und dargestellt.

Der Vergleich umfasst nachfolgende Elektrizitätserzeugungssysteme:

- Dampfturbinenkraftwerke: Braunkohlekraftwerke, Steinkohlekraftwerke, ölthermische Kraftwerke und Kernkraftwerke;
- kombinierte Gas- und Dampfturbinenkraftwerke mit Erdgas befeuert (Gaskombianlagen);
- Wasserkraftnutzung: Laufwasserkraftwerke und Speicherkraftwerke;
- Windenergie- und Sonnenenergienutzung (Photovoltaikanlage).

Berücksichtigt werden jeweils Emissionen in Luft, Boden und Wasser, Abfälle, Ressourcenverbrauch, Kernenergieproblematik, Natur- und Landschaftsaspekte, Risikoaspekte und weitere Auswirkungen.

Ein umfassender Vergleich obiger Auswirkungen ist methodisch sehr anspruchsvoll. Beispielsweise gilt es, lokale Auswirkungen auf Fauna und Flora gegenüber klimawirksamen Emissionen oder Risikoaspekten zu gewichten und zu bewerten.

Die Wissenschaft hat verschiedene Methoden entwickelt, deren Resultate eine gute Grundlage für Entscheidungsprozesse bilden. Je nach Verwendungskontext sind die am besten geeigneten Bewertungsmethoden auszuwählen. Die Resultate sind in jedem Falle zu interpretieren.

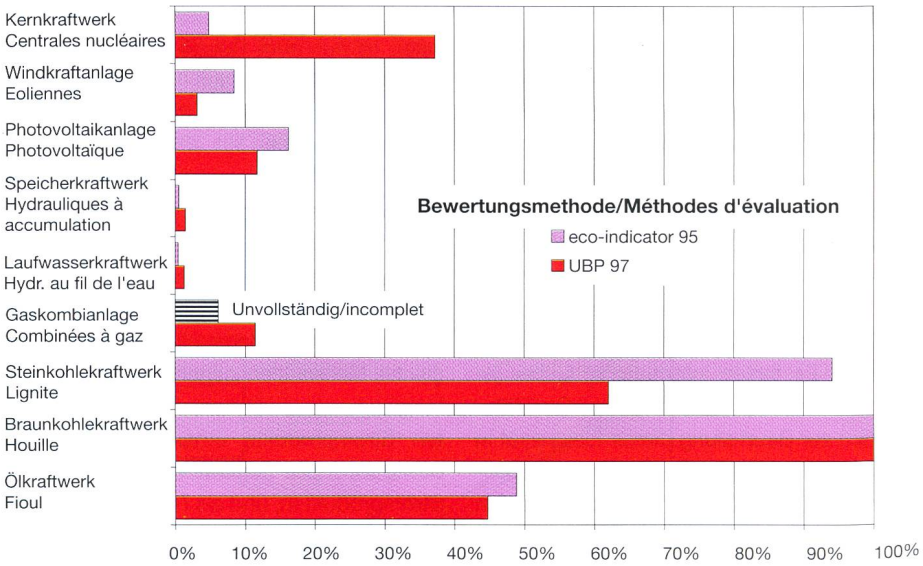
Für die Bewertungskriterien Emissionen, Abfälle, Ressourcenverbrauch, Kernenergieproblematik bestehen gute und für die Schweiz repräsentative Grundlagen. Bei den Natur- und Landschafts- sowie Risikoaspekten sind die Grundlagen zurzeit lückenhaft, neue Arbeiten zur Bewertung sind in Ausarbeitung. Zu erwähnen sind in diesem Zusammenhang die laufenden Arbeiten zur Zertifizierung von Ökostrom.

Bewertung der ökologischen Qualität

In der Zusammenfassung beschränken wir uns auf folgende ausgewählte vollaggregierte Bewertungsverfahren: Umweltbelastungspunkte, eco-indicator und externe Kosten.

Nachfolgend die wichtigsten Resultate (Bild 1). Unabhängig von der Bewertungsmethode lassen sich folgende Aussagen festhalten:

- Die Reihenfolge bei der öklogischen Bewertung bleibt unabhängig von der verwendeten Methode mit wenigen Ausnahmen unverändert.
- Konventionelle fossile Stromerzeugung verursacht im Vergleich die grössten negativen ökologischen Auswirkungen, wobei Braunkohlekraftwerke vor Kohlekraftwerken und Ölkraftwerken die Negativrangliste anführen. Gaskombianlagen zeichnen sich durch relativ geringe ökologische Auswirkungen aus.
- Die Wasserkraftnutzung schneidet bei beiden Bewertungsverfahren am besten ab.



Quellen/Sources: ESU (1996), Vattenfall (1996), ÖBU (1998)
Bemerkung: Die Bewertungsmethoden berücksichtigen keine Auswirkungen auf Natur und Landschaft sowie Risikoaspekte.
Remarque: La méthode d'évaluation ignore les effets sur le paysage ainsi que les risques d'accidents.

Bild/Figure 1. Bewertung nach Umweltbelastungspunkten 97 und eco-indicator 95/ Comparaison relative de l'évaluation écologique au moyen de facteurs de charge environnementale et d'indicateurs écologiques.

– Windkraftanlagen schneiden im Vergleich mit Photovoltaikanlagen besser ab.

Die relativ grossen Auswirkungen bei den neuen erneuerbaren Energien Windkraft und Photovoltaik beruhen auf den Auswirkungen zur Herstellung der Anlagen (Vorleistungen). Bei den Vorleistungen wird in den verwendeten Quellen eine durchschnittliche europäische Stromproduktion mit einem entsprechenden Anteil aus fossiler und nuklearer Elektrizitätsproduktion (UCPTE-Mix) zugrunde gelegt. Beide Methoden berücksichtigen die gerade für die Wasser- und Windkraftnutzungen relevanten Auswirkungen auf Natur und Landschaft nicht. Mittels der Methode der externen Kosten lassen sich diese berücksichtigen.

Die Ergebnisse aus nachfolgendem Bild 2 lassen sich wie folgt kurz zusammenfassen:

– Die erneuerbaren Energien verursachen relativ geringe externe Effekte, die in der gleichen Grössenordnung liegen. Sie sind deutlich unter den externen Kosten von fossilen Energiesystemen.
– Wegen der sehr hohen Bandbreite der Risikoeinschätzung sind die externen Effekte der Kernkraftnutzung schwierig zu interpretieren. Das Minimum ist im Bereich der erneuerbaren Energien, das Maximum ist bei 35 Rp./kWh.
  (Anmerkung der Redaktion: Der Einbezug dieser Risikoaversion wurde nur in einer Studie und nur bei einem Energieträger gemacht. Er erscheint uns als äusserst fragwürdig!)
– Die fossile Stromerzeugung verursacht wegen der Luftbelastung und des Klimaeffekts relativ hohe externe Effekte, die um einen Faktor von 2 bis 5 über den mittleren Stromgestehungskosten der Schweiz liegen.

Erläuterungen zu den Resultaten

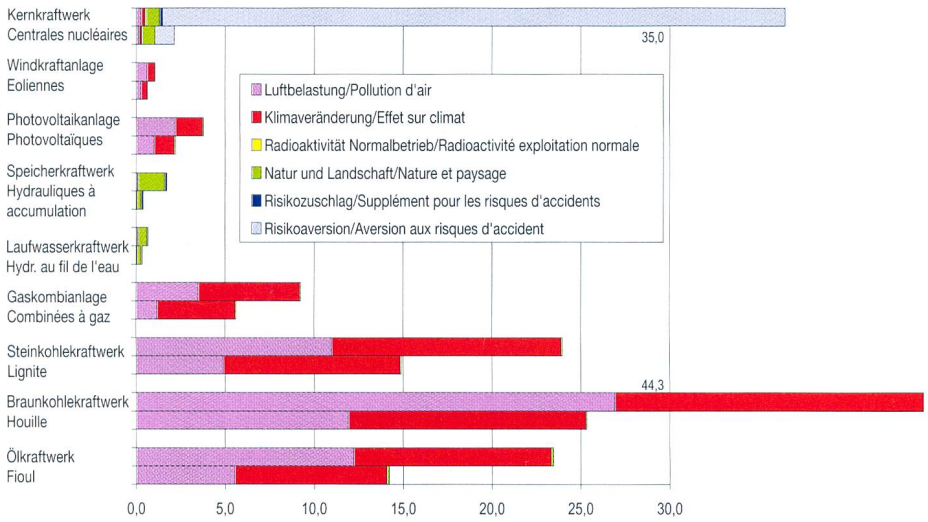
Die aufgeführten Werte sind das Ergebnis eines modellhaften Vergleichs. Ein effektiver Vergleich ist bei der Wasserkraft nur am Einzelobjekt bzw. Einzelvorhaben möglich. Die lokalen Gegebenheiten spielen bei den Aspekten des Natur- und Landschaftsschutzes eine massgebende Rolle und sind mit den bestehenden Bewertungsmethoden nicht angemessen berücksichtigt.

Die aufgeführten Resultate geben ebenfalls keine Auskunft darüber, wann und wo die Auswirkungen anfallen.

Bei den Emissionen, Abfällen und dem Ressourcenverbrauch fallen die relevanten Auswirkungen bei den fossilen Systemen und insbesondere bei Vorleistungen (Prospektion, Förderung) und Betrieb an.

Die Natur- und Landschaftsbeeinträchtigung ist relevant bei der Förderung und Aufbereitung der fossilen und nuklearen Betriebsstoffe sowie dem Betrieb der Anlagen bei den Erneuerbaren (Ausnahmen Photovoltaik auf überbauten Flächen).

Die Risikoaspekte, ausgedrückt durch die Indikatoren Tote, Verletzte und Evakuierte, sind bei der Kernenergie während Vorleistungen, Betrieb und Entsorgung relevant. Bei den übrigen Elektrizitätserzeugungssystemen sind Risikoaspekte nur bei den Vorleistungen von Bedeutung. Bei den fossilen Energien sind die Risiken mit der Förderung und dem Transport der Energie verbunden, es ist deshalb weiter laufend mit Unfällen zu rechnen. Bei der Wasserkraft sind Unfälle mit Ausnahme von wenig wahrscheinlichen Grossunfällen bei Staudämmen vorwiegend wärend der Bauphase zu erwarten. Das Risiko während der Betriebsphase ist deshalb relativ gering.



Kalkulatorische Energiepreiszuschl ge (Rp./kWh)/Estimation des augmentations du prix (cts/kWh)

Quellen/Sources: INFRAS/ECONCEPT/PROGNOS (1996), ESU (1996), Infraconsult (1999).

Bild/Figure 2. Bandbreite der externen Kosten als kalkulatorische Preiszuschläge. Estimation des augmentations de prix de l'énergie électrique en regard de la dispersion des coûts externes.

Wo sind Verbesserungen der ökologischen Auswirkungen möglich?

Bei den fossilen Elektrizitätserzeugungssystemen sind Verbesserungen durch Filtertechnologien möglich, die CO_2-Produktion ist jedoch untrennbar mit der Energieerzeugung verbunden. Bei der Förderung der Energieträger sind ebenfalls Verbesserungen möglich, die Einflussmöglichkeiten für das Durchsetzen verbesserter Standards in den jeweiligen Förderländern jedoch sehr beschränkt.

Bei der Wasserkraftnutzung fällt vor allem die Beeinflussung von Natur und Landschaft ins Gewicht. Die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes ist mit der Erstellung der Anlage für die gesamte Nutzungsdauer mehrheitlich unwiederbringlich erfolgt, punktuelle Verbesserungen in beschränktem Umfang sind möglich. Die Beeinträchtigung der Natur ist mit dem Betrieb der Anlage verbunden. Ökologische Verbesserungen (Restwassermengen, Durchlässigkeit, Sunk-/Schwallbetrieb) sind möglich und können schrittweise erfolgen.

Bei der Kernenergie fällt die Uranförderung sowie die Entsorgungsproblematik ins Gewicht. Bei der möglichen ökologischen Verbesserung der Uranförderung gelten die gleichen Einwendungen wie bei der Förderung und Aufbereitung der fossilen Energieträger. Während die schweizerischen Kernenergieanlagen als sicher gelten, ist die Entsorgungsproblematik in der Schweiz nach wie vor ungelöst.

Bei der Windenergie können die ökologischen Auswirkungen durch die Wahl des Standortes entscheidend verbessert werden. Bei den bestehenden Anlagen ist das Verbesserungspotential unbedeutend. Bei Photovoltaikanlagen fällt fast ausschliesslich die Produktion der Zellen ins Gewicht, Verbesserungen sind hier mittel- bis langfristig zu erwarten.

Wo bestehen Lücken?

Bei der Beurteilung der ökologischen Qualität der Energieerzeugung bestehen trotz guten und umfangreichen Unterlagen nach wie vor erhebliche Lücken. Darunter gehören

– die Bewertung von Natur- und Landschaftsaspekten,
– die Risikoaspekte von Talsperrenbrüchen sowie
– eine gesamtschweizerische Übersicht über die lokalen Auswirkungen auf Fauna und Flora bei den Wasserkraftanlagen.

Technisch/ökonomische Qualitäten der Wasserkraft im Vergleich zu anderen Stromproduktionsarten

Zusammenfassung des Berichts, erarbeitet von Dr. G. Schnyder, Schnyder Ingenieure AG

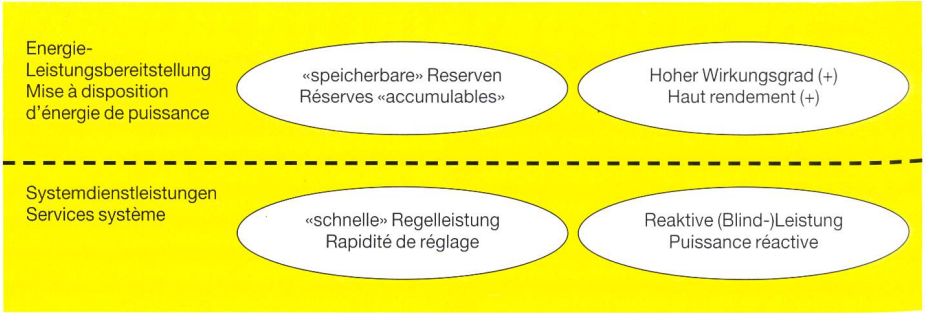
Die Beurteilung der technischen Qualitäten der Wasserkraft umfasst die eigentliche Erzeugung von Energie und Leistung, aber auch das Zusammenwirken mit dem Energieübertragungsnetz im Normalbetrieb wie auch bei Störungen. Zur Gewährleistung der sicheren und zuverlässigen Versorgung der Verbraucher sind Systemdienstleistungen zu erbringen, die nur von den Kraftwerksanlagen bereitgestellt werden können.

Technische Qualitäten der Wasserkraft

Die charakteristischen Qualitäten der Wasserkraft «3R+» sind in Bild 3, aufgeteilt in die zwei Produktkategorien Bereitstellung von Energie/Leistung und Systemdienstleistungen, dargestellt.

Die Vorteile der Wasserkraft im Vergleich mit anderen Stromproduktionsarten sind:

- Energieerzeugung mit dem höchsten elektrischen Wirkungsgrad im Bereich 80 bis 90 %;
- Veredelung der Energieproduktion durch Tages-, Wochen- oder Jahreszeitenspeicher;
- ausgezeichnet handelbar durch Verfügbarkeit auf schnellen Abruf;
- aufgrund der schnellsten Leistungsänderungsgeschwindigkeiten bestens geeignet für die Primär- und Sekundärregelung bei Störungen im Energieübertragungsnetz;



Bild/Figure 3. Technisch/ökonomische Qualitäten der Wasserkraft «3R+»/ Qualités technico/économiques de l'énergie hydraulique «3R+».

- aufgrund der ebenfalls hohen Wirkungsgrade im Teillastbereich und der schnellsten Leistungsänderungsgeschwindigkeit ausgezeichnet geeignet für den Einsatz zum Lastausgleich;
- geeignet für die Gewährleistung des Netzwiederaufbaus nach einer Grossstörung oder nach dem Inselbetrieb, da die Anlagen in kürzesten Zeiten (2 bis 5 Minuten) verfügbar sind und bedingt durch die Leistungsänderungsgeschwindigkeiten auf grosse Lastsprünge am besten reagieren;
- geeignet für die Bereitstellung von Blindleistung (reaktive Leistung) für lokalen Bedarf und für den Bedarf bei Transiten.

Mehrwerte der Wasserkraft

In einem liberalisierten Markt können, beruhend auf den technischen Vorteilen der Wasserkraft gegenüber anderen Stromproduktionsarten, folgende ökonomische Marktvorteile vorhanden sein:

- Die Dienstleistungen der Wasserkraftwerke bei Störungen (Primär-/Sekundärregelung, Inselbetrieb und Schwarzstart) werden über den Netzbetreiber oder vom Verbraucher direkt entschädigt.
- Der Lastausgleich wird ein wesentliches Preiselement sein. Im liberalisierten Markt in Deutschland sind z.B. für Fahrplanabweichungen mit mehr als ± 5 % Abweichung von der Bestellung wesentlich höhere Energiepreise (etwa zweifacher Wert) und beträchtliche Werte für die Leistung (etwa Fr. 120.–/kW) zu bezahlen.
- Die Energieproduktion aus Speichern mit der schnellen Verfügbarkeit ist bei kurzfristigen Energiehandelsgeschäften nutzbar.
- Die Produktion aus Wasserkraftwerken ist eine erneuerbare Energie, die sich bei erhöhtem Umweltbewusstsein entsprechend finanziell vermarkten lässt.

Le rôle de la qualité de l'électricité dans le marché libéralisé

Journée de presse du 9/10 novembre 1999

Le 9 et 10 novembre 1999 l'Association suisse pour l'aménagement des eaux a organisé une journée d'information au sujet du rôle de la qualité de l'électricité après la libéralisation du marché électrique. Lors de cette orientation, les résultats de deux recherches de littérature ont été présentés a 13 journalistes et représentants des organes politiques. La réalisation de bénéfices financiers grâce à ces atouts de l'hydroélectricité dans le marché libéralisé a été présentée par un rapport sur les expériences faites aux Etats-Unis, où le marché joue depuis quelques années. Grâce au soutien généreux des Centralschweizerische Kraftwerke et la participation de plusieurs représentants de l'ASAE, un échange de vues a eu lieu entre journalistes et experts d'hydroélectricité. L'ASAE s'efforce de bien cerner les qualités de la force hydraulique afin de les promouvoir auprès du grand public, soit pour que le client jouisse de bases de décision solides lors de son futur choix du produit «électricité», soit pour fournir des arguments aux fournisseurs d'énergie hydroélectrique ou encore pour que la réglementation de l'énergie hydraulique tienne sérieusement compte de ces qualités.

Les résumés des deux études sur les qualités ecologiques et technico/économiques sont donnés ci-dessous:

Qualités écologiques de l'énergie hydraulique et d'autres modes de production d'électricité

Résumé de l'étude, préparé par econcept SA, Zurich

Dans la présente étude, la qualité écologique de l'énergie hydraulique est comparée à d'autres modes de production d'électricité sur la base de diverses sources scientifiques. Nous n'amènerons pas d'idées nouvelles, mais nous nous efforcerons de présenter et d'évaluer de manière claire les recherches actuelles.