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

Artikel: Globale Energieperspektiven und Wasserkraft
Autor: Schleiss, Anton
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-940099

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: 25.12.2025

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

Globale Energieperspektiven und Wasserkraft

Anton Schleiss

1. Einleitung

Anlässlich des 17. Weltenergiekongresses 1998 in Houston, Texas, wurde eine Studie zu den globalen Energieperspektiven bis 2100 veröffentlicht [1].

Auf den ersten Blick behandelt diese 300seitige Studie die Wasserkraft sehr stiefmütterlich; man muss textlich den ersten Viertel der Studie überwinden, bis man erstmals auf eine konkrete Erwähnung der Wasserkraft stösst. Analysiert man hingegen die Studie etwas detaillierter und betrachtet man insbesondere das verwendete Datenmaterial, so zeigt sich, dass der Wasserkraft auch im nächsten Jahrhundert in allen Szenarios eine bedeutende Entwicklung zugesprochen wird. Diese Rolle der Wasserkraft im Rahmen der globalen Energieperspektiven soll im folgenden vorgestellt werden.

2. Untersuchte Szenarios

Die erwähnte Studie basiert auf drei Hauptszenarios oder möglichen Entwicklungspfaden, die in insgesamt sechs Unterszenarios aufgeteilt wurden [1, 2].

Szenario A: Hohes Wachstum

Dieses Szenario geht von anhaltenden technologischen Fortschritten aus und dies unterstützt von einer günstigen Weltpolitik und freien Märkten. Es basiert auf einem jährlichen Wirtschaftswachstum von 2 % in den OECD-Staaten und wird mit drei Unterszenarios charakterisiert:

A1: Volle Verfügbarkeit und Dominanz von Öl und Gas bis 2100
Die technologischen Änderungen beziehen sich vorwiegend auf die Erschliessung und Nutzung von Gas- und Ölvorkommen, so dass deren Knappheit herausgezögert wird und ein sanfter Übergang in neue Technologien (z. B. Kernfusion) und erneuerbare Energien möglich ist.

A2: Rückkehr zur Kohle
Die Treibhausdebatte verliert sozusagen gegen die Kohle, indem in der Klimaveränderung infolge CO_2-Emissionen mehr Vorteile als Nachteile gesehen werden. Es entsteht kein politischer Druck auf die fossilen Energieträger, insbesondere die Kohle, deren tiefgründige Vorkommen mit neuen Methoden genutzt werden (In-situ-Verflüssigung und -Vergasung).

A3: Geordneter Rückzug aus fossilen Energieträgern («bio-nukleares» Szenario)
Eine neue Nukleartechnologie (Fusion), welche auch allgemein akzeptiert wird, führt zu einem technologiegetriebenen Ausstieg aus fossilen Energien, wobei Erdgas als Übergangsenergie dient.

Szenario B: Mittelweg

Dieses Szenario basiert auf einem bescheidenen Wirtschaftswachstum und geringen technologischen Entwicklungen. Das grosse Gefälle der Industrie- zu den Entwicklungsländern bleibt, und der Aufschwung im ehemaligen Ostblock ist langsam. Bis 2070 besteht eine grosse Abhängigkeit von fossilen Energien. Deren Begrenzung ergibt sich aus finanziellen und ökologischen Aspekten und weniger von den Ressourcen her.

Szenario C: Ökologisch ausgerichtetes und umweltgetriebenes Szenario

Dieses Szenario ist wie A optimistisch bezüglich Technologiefortschritt und Weltpolitik. Letztere ist aber durch eine stärkere internationale Zusammenarbeit, basierend auf der Gleichberechtigung der Staaten, gekennzeichnet. Energie- und umweltpolitische Massnahmen führen zu einem forcierten Übergang in Richtung nichtfossile Energien sowie zu einer hohen Effizienz der Endverbrauchstechnologien. Ein bedeutender Ressourcentransfer von den Industrie- in die Entwicklungsländer findet statt. Die Zukunft der Nuklearenergie wird mit zwei gegensätzlichen Unterszenarios berücksichtigt:

C1: Neue erneuerbare Energieträger, Ausstieg aus Kernenergie
Die Nuklearenergie wird als Übergangsenergie betrachtet, welche bis 2100 vollständig aufgegeben wird.

C2: Erneuerbare Energieträger und neue Kernenergie
Eine kleinmassstäbliche und dezentrale Kernenergietechnologie (Einheiten von 100 bis 300 MW) findet soziale Akzeptanz in Gegenden mit grosser Bevölkerungsdichte und wo erneuerbare Energien limitiert sind.

Alle 6 Szenarios (A1, A2, A3, B, C1, C2) beruhen auf den selben Bevölkerungsaussichten. Man rechnet mit einem Anwachsen der Weltbevölkerung auf 10 Mrd. bis 2050 mit Stabilisierung bei ca. 12 Mrd. ab 2100.

3. Entwicklung der Elektrizitätserzeugung

Da die Wasserkraft fast ausschliesslich zur Elektrizitätserzeugung dient, soll vorerst deren Entwicklung bei den verschiedenen Szenarios betrachtet werden. Allgemein kann man feststellen, dass die Bedeutung der Elektrizität als Schlüsselenergie in allen Szenarios zunimmt. Macht die Elektrizität heute 13 % am weltweiten Endverbrauch aus, so wird mit einem Anstieg dieses Anteiles auf mindestens 23 % (Szenario A1) und im Maximum auf 27 % (Szenario C2) gerechnet. Die jährliche Elektrizitätsproduktion wird 2100 im Maximum um 8,3mal höher sein als heute (Szenario A2) und im Minimum 3,6mal höher (Szenario C2).

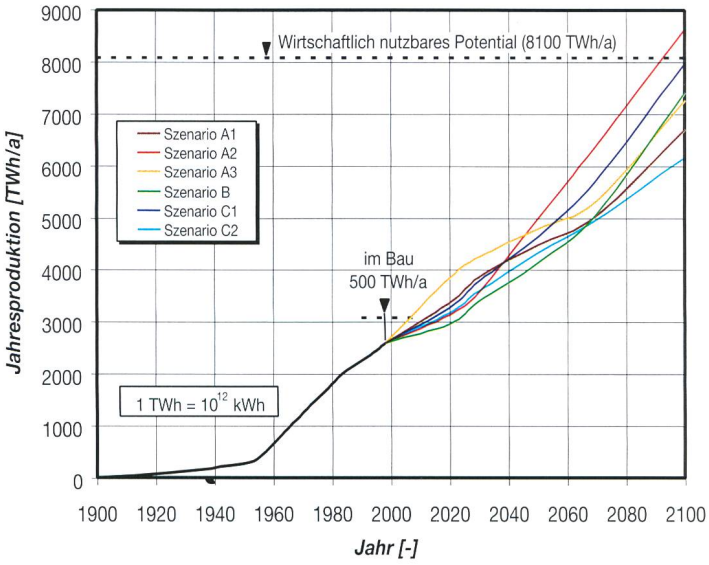

Bild 1. Ausbau der Wasserkraft bei den verschiedenen Energieszenarios gemäss Weltenergierat 1998.

4. Ausbau der Wasserkraft

Die Entwicklung der Wasserkraft bei den verschiedenen Szenarios ist in Bild 1 dargestellt. Das heute als wirtschaftlich nutzbar anerkannte, weltweite Wasserkraftpotential von 8100 TWh/Jahr [3] wird bis 2100 nur bei zwei Szenarios (A2 und C1) erreicht. Zu bemerken ist, dass das technisch nutzbare Potential mit 14300 TWh/Jahr wesentlich höher ist. Die maximale Ausbaugeschwindigkeit der Wasserkraft folgt den weltweiten «Boomjahren» zwischen 1960 und 1980, die minimale Ausbaugeschwindigkeit der etwas schwächeren Entwicklung ab den 80er Jahren.

Betrachtet man den Zeithorizont 2040, so stellt man fest, das beim «bionuklearen» Wachstumszenario (A3) der schnellste Ausbau der Wasserkraft stattfinden wird, der langsamste beim Mittelwegszenario (B). Die bereits heute im Bau befindlichen Anlagen folgen dem Szenario A1 (hohe Verfügbarkeit von Erdöl und Kohle) und C1 (Ausstieg aus Kernenergie). Für den Zeithorizont 2100 ergibt sich der grösste Ausbau der Wasserkraft bei Szenario A2 (Rückkehr zur Kohle) und C1 (Ausstieg aus Kernenergie), wobei das heute wirtschaftliche Potential dannzumal ausgenutzt sein wird. Der geringste Ausbau wird mit den Szenarios C2 (neue Kernenergie) und A1 (hohe Verfügbarkeit von Erdöl und Erdgas) prognostiziert. Die Szenarios B (Mittelweg) und A3 (Rückzug aus fossilen Energieträgern) beinhalten einen mittleren Ausbau der Wasserkraft.

5. Schlussfolgerungen

Alle Energieperspektiven der Weltenergiekonferenz 1998 messen der Wasserkraft im 21. Jahrhundert absolut gesehen eine grosse Bedeutung zu und dies bei den unterschiedlichsten Kombinationen der verschiedenen Energiesysteme.

Dies unterstreicht die wichtige Rolle der Wasserkraft bei jedem Energiemix. Gemäss dem Durchschnitt aller Szenarios wird der weltweite Wasserkraftausbau in den nächsten 100 Jahren etwa der Entwicklung seit dem Zweiten Weltkrieg folgen. Von einem Endausbau des technischen Potentials der weltweiten Wasserkräfte ist bis 2100 nichts zu spüren.

Literatur

[1] *Nakicenovic N.; Grübler A.; McDonald A.:* Global Energy Perspectives. Cambridge University Press, 1999 (Zahlenmaterial unter http://www.iiasa.ac.at.; Seite Research – Research Projects – ECS – IIASA-WEC Database anwählen).

[2] *Grübler A.:* Globale Energieperspektiven. Gas Wasser Abwasser, Heft 6, 1998, Seiten 462–470.

[3] Hydropower & Dams, 1999 World Atlas & Industry Guide.

Adresse des Verfassers

Prof. Dr. *Anton Schleiss,* Laboratoire de constructions hydrauliques (LCH), Département de génie civil, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), CH-1015 Lausanne, E-Mail: anton.schleiss@epfl.ch, http://lchwww.epfl.ch/

Schweizerisches Qualitätszeichen für Strom entwickeln

Ökostromlabel Schweiz: Gründung des Trägervereins

In Zürich wurde am 25. Oktober 1999 der «Verein für umweltgerechte Elektrizität» gegründet. Der Verein bezweckt die Entwicklung und die breite Anwendung eines schweizerischen Qualitätszeichens (Labels) für die Zertifizierung ökologischer und erneuerbarer Stromprodukte. Damit soll nachhaltig produzierte Elektrizität marktkonform gefördert und deren ökologische Qualität sichergestellt werden. Der Trägerverein ist breit abgestützt. Zu den Gründungsmitgliedern gehören neben Produzentenverbänden (Sonne, Biomasse, Wind, Wasser) bedeutende schweizerische Stromproduzenten, Stromlieferanten (Verteilwerke) und Umweltorganisationen.

Auf dem Markt werden heute die verschiedensten «grünen Stromprodukte» angeboten. Es fehlen international bisher jedoch einheitliche und anerkannte Qualitätskriterien zur Beurteilung dieser Elektrizität in bezug auf ihre Nachhaltigkeit. Mit dem Qualitätszeichen oder Label für Elektrizität werden von unabhängiger Seite wissenschaftlich fundierte Qualitätskriterien bereitgestellt, welche einheitlich auf alle angebotenen Stromprodukte aus erneuerbaren Energieträgern angewendet werden können. Neben einer globalen Betrachtung über den gesamten Lebenszyklus werden zusätzlich lokale und regionale Kriterien beigezogen.

In einem Zertifizierungsverfahren – vergleichbar der Bioknospe für Lebensmittel – wird die Einhaltung der Qualitätskriterien geprüft. Stromprodukte, welche die Kriterien erfüllen, können mit dem Qualitätszeichen für Strom ausgezeichnet werden. Das Zeichen kann daraufhin von den Stromproduzenten – seien es nun zum Beispiel Solarkraftwerke oder Wasserkraftanlagen – auf der Basis einer Lizenzvereinbarung im Produktemarketing verwendet werden.

Das Qualitätszeichen für Elektrizität garantiert die Qualitätssicherung nachhaltiger Stromprodukte.

Damit wird einerseits die Glaubwürdigkeit dieser Elektrizität in der Öffentlichkeit verbessert und andererseits kann der ökologische Mehrnutzen gegenüber den Stromkunden kommuniziert werden. Die zertifizierten Stromprodukte erhalten damit Wettbewerbsvorteile gegenüber herkömmlichen Stromprodukten, und als Folge findet mittelfristig eine Förderung nachhaltiger Elektrizität statt.

Zertifizierung ab Sommer 2000

Der Trägerverein beabsichtigt erste Pilotanlagen im Frühsommer des Jahres 2000 zu zertifizieren. Die notwendigen Vorbereitungsarbeiten sind bereits angelaufen.

Gründungsmitglieder

Die Gründungsmitglieder des Vereins sind folgende Institutionen (in Klammern sind die offiziellen Vertreter mit Namen angegeben): Biogas-Forum *(Arthur Wellinger);* Electricité Neuchâtelois SA *(Jacques Rognon);* Elektrizitätswerk der Stadt Bern *(Jürg Vaterlaus);* Elektrizitätswerk der Stadt Zürich *(Conrad Ammann);* Entreprises Electriques Fribourgeoises *(René Viret);* Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband *(Peter Molinari);* Suisse-Eole *(Robert Horbaty);* WWF Schweiz *(Carol Franklin).*

Vorstand

An der Gründungsversammlung wurden nachfolgende Personen in den Vorstand gewählt: Carol Franklin Engler; Conrad Ammann; Robert Horbaty; Peter Molinari; Joseph Rohrer (Kontaktstelle der Schweizerischen Umweltorganisationen, Bern); Jürg Vaterlaus; René Viret; Arthur Wellinger.

Zwei Vorstandssitze bleiben offen für die Vertretung der Stromgrosskonsumenten (Wirtschaft) und der Kleinkonsumenten (Haushalte).

Das Präsidium wird durch zwei Copräsidenten, Carol Franklin und Conrad Ammann, wahrgenommen.