Der Ausbau der Wasserkraft im Rahmen des Aktionsprogramms "Energie 2000"

Autor(en): **Schleiss, Anton**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **83 (1991)**

Heft 7-8

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-941016

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Der Ausbau der Wasserkraft im Rahmen des Aktionsprogramms «Energie 2000»

Anton Schleiss

Einleitung

Im Februar dieses Jahres (1991) wurde das vom Bundesrat gutgeheissene Aktionsprogramm «Energie 2000» veröffentlicht. Ziel des Aktionsprogramms ist, *«den Gesamtverbrauch der fossilen Energien und die CO_2-Emissionen zwischen 1990 und 2000 mindestens zu stabilisieren und anschliessend zu senken, das Wachstum des Elektrizitätsverbrauchs in den neunziger Jahren zunehmend zu dämpfen und die Nachfrage ab 2000 zu stabilisieren sowie den Beitrag der neuen erneuerbaren Energie deutlich zu steigern. Auch die noch bestehenden Möglichkeiten eines umweltgerechten Ausbaus der Wasserkraft und die geplanten Leistungserhöhungen von bestehenden Kernkraftwerken sollen realisiert werden» [1].*

Im folgenden wird das Ausmass des gemäss Aktionsprogramm gewünschten Wasserkraftausbaus verdeutlicht und mit neueren Ausbauprognosen verglichen. Dabei müssen auch die Energieeinbussen berücksichtigt werden, welche aufgrund der Restwasserregelungen des revidierten Gewässerschutzgesetzes zu erwarten sind. Aufgezeigt wird schliesslich die gravierende Auswirkung einer allfälligen Annahme der Volksinitiative «zur Rettung unserer Gewässer» auf die Nutzung der Wasserkraft bzw. auf das Aktionsprogramm «Energie 2000».

Tabelle 1. Mögliche Zusammensetzung der weiteren Um- und Neubauvorhaben von Wasserkraftanlagen, welche im Rahmen des Aktionsprogrammes «Energie 2000» zu verwirklichen sind (d.h. zusätzlich zu den heute im Bau befindlichen Anlagen).

Ausbauprojekte	Anzahl	Leistung [MW]	Winterproduktion [GWh]	Jahresproduktion [GWh]
Umbauten (> 10 MW)				
Niederdruckanlagen	2	21	27	75
Hochdruckanlagen	2	0	31	63
Neubauten (> 10 MW)				
Niederdruckanlagen	2	30	57	148
Hochdruckanlagen	5	304	277	414
(davon Speicherwerke)	(1)			
Kleinkraftwerke (< 10 MW)				
Umbauten und Neubauten	10–15	16	28	80
Total	21–26	371	420	780

Tabelle 2. Mögliche Zusammensetzung der Um- und Neubauvorhaben von Wasserkraftanlagen, welche im Rahmen des Aktionsprogrammes «Energie 2000» – nach einem Inkrafttreten des revidierten Gewässerschutzgesetzes – zu verwirklichen sind (d.h. zusätzlich zu den heute im Bau befindlichen Anlagen).

Ausbauprojekte	Anzahl	Leistung [MW]	Winterproduktion [GWh]	Jahresproduktion [GWh]
Umbauten (> 10 MW)				
Niederdruckanlagen	4	55	86	238
Hochdruckanlagen	4	22	180	195
Neubauten (> 10 MW)				
Niederdruckanlagen	3	45	79	209
Hochdruckanlagen	8	345	315	525
(davon Speicherwerke)	(2)			
Kleinkraftwerke (< 10 MW)				
Umbauten und Neubauten	15–20	20	35	100
Total	34–39	487	695	1268

Ausbauziel für die Wasserkraft

Im Rahmen des Aktionsprogramms «Energie 2000» soll in den neunziger Jahren die mittlere Erzeugung der Wasserkraftanlagen um 5% erhöht werden. Am 1. Januar 1990 betrug deren mittlere jährliche Produktionserwartung 32842 GWh (inkl. Mikrokraftwerke < 300 kW) [2]. Daraus ergibt sich eine angestrebte Produktionssteigerung um 1640 GWh auf rund 34500 GWh im Jahre 2000. Der Zuwachs im Jahre 1990 erreichte 178 GWh, zudem befanden sich am 1. Januar 1991 insgesamt 18 Zentralen (11 Neubauten, 7 Umbauten) mit einer zusätzlichen Produktionserwartung von 685 GWh im Bau. Bis zum Jahre 2000 sind deshalb ab heute noch weitere Produktionsmöglichkeiten von rund 780 GWh zu erschliessen.

Ausbauprognosen

Zwei im Jahre 1987 erstellte Studien über den Ausbau der Wasserkraft in der Schweiz rechnen mit folgenden Beiträgen zwischen 1990 und 2000:

- Ausbauprognose EWI [4]: 1270 bis 1830 GWh (minimale bzw. maximale Erwartung)
- Ausbauprognose SWV [5]: 2340 GWh

Das Ziel des Aktionsprogramms «Energie 2000» liegt mit 1640 GWh etwas über dem Durchschnitt der minimalen und der maximalen Erwartung gemäss EWI, aber deutlich unter der Prognose der SWV-Studie.

Energieeinbussen aufgrund des revidierten Gewässerschutzgesetzes

Bei Annahme des revidierten Gewässerschutzgesetzes (vom 24. Januar 1991) werden die darin enthaltenen Restwasserregelungen zu Energieeinbussen zwischen 250 GWh und 480 GWh (minimale bzw. maximale Erwartung) bis zum Jahre 2000 führen [3]. Um dennoch eine Produktionssteigerung von 5% in den neunziger Jahren zu erreichen, müsste der Zuwachs rund 1900 bis 2100 GWh betragen. Nach Abzug der bereits realisierten und der im Bau befindlichen Anlagen verbleibt ein noch zu deckender Fehlbetrag von 1030 bis 1260 GWh.

Anzahl der zu realisierenden Ausbauprojekte

In den Tabellen 1 und 2 sind die zusätzlichen bis zum Jahre 2000 noch zu realisierenden Projekte zusammengestellt. Bei den grösseren Kraftwerken (> 10 MV Leistung) wurde dabei von konkreten Vorhaben ausgegangen, welche die technische Reife erreicht haben und bei einer sorgfältigen Interessenabwägung ökologisch durchaus vertretbar sind (Produktionsangaben gemäss [4]). In den Tabellen sind jeweils die Projekte mit der kürzesten Bauzeit berücksichtigt. Auf eine Nennung der Projekte wurde bewusst verzichtet, da ungewiss ist, welche tatsächlich realisiert werden können. Die angegebene Anzahl der noch zu erstellenden Wasserkraftanlagen wird durch eine andere Zusammensetzung in den beiden Tabellen aber kaum verändert.

Ohne erhöhte Energieeinbussen infolge verschärfter Restwasserregelungen bei den bestehenden Zentralen kann demnach die erforderliche Produktionssteigerung von 780 GWh durch den Um- und Neubau von 11 grösseren Wasserkraftanlagen (4 Umbauten; 7 Neubauten) sowie von 10 bis 15 Kleinkraftwerken erzielt werden (Tabelle 1). Diese Kraftwerke haben Realisierungschancen [4]. Die Genehmigungsverfahren sind aber erst bei einzelnen Anlagen erfolgreich abgeschlossen.

Falls das revidierte Gewässerschutzgesetz in Kraft tritt, ist – wie bereits erwähnt – eine Produktionserhöhung von maximal 1260 GWh erforderlich, um auch noch die erhöhten Einbussen infolge von Restwasser ausgleichen zu können. Die Anzahl der noch auszubauenden bzw. neu zu erstellenden Wasserkraftanlagen mit einer Leistung grösser als 10 MW steigt deshalb auf insgesamt 19 (8 Umbauten; 11 Neubauten), diejenigen der Kleinkraftwerke auf 15 bis 20 (Tabelle 2). Aus heutiger Sicht haben die gegenüber Tabelle 1 zusätzlich benötigten Projekte nur beschränkte Realisierungschancen. Erfahrungsgemäss ist insbesondere bei den Genehmigungsverfahren, infolge der Einsprachen der Umweltschutzorganisationen, mit starken Verzögerungen zu rechnen. Gewisse Projekte könnten deshalb zeitlich kaum bis zum Jahre 2000 realisiert werden.

Investitionsbedarf

Der gesamte erforderliche Investitionsbedarf bis zum Jahre 2000 für die Um- und Neubauprojekte gemäss Tabelle 1 beträgt etwa 1,3 bis 1,7 Mrd. Franken bzw. 2,5 bis 3 Mrd. Franken für diejenigen gemäss Tabelle 2.

Erhöhung der Winterproduktion

Die Stromversorgung muss vor allem im Winterhalbjahr sichergestellt werden können. Obwohl im Aktionsprogramm «Energie 2000» nicht ausdrücklich erwähnt, scheint es deshalb sinnvoll, den Produktionszuwachs von 5% auch in dieser kritischen Jahreszeit zu fordern. Bezogen auf die Erzeugungsmöglichkeit im Winter 1990 (14258 GWh, inkl. Mikrokraftwerke), beträgt der bis zum Jahre 2000 gewünschte Zuwachs an Winterenergie 710 GWh. Davon bereits realisiert bzw. zurzeit in Bau sind 175 GWh, so dass noch Produktionskapazitäten für 535 GWh bereitzustellen sind.
Bei Inkrafttreten des Gewässerschutzgesetzes betragen die bis 2000 erwarteten zusätzlichen Einbussen bei der Winterproduktion im Maximum 260 GWh. Dadurch erhöht sich der erforderliche Winterzuwachs auf 795 GWh.
Aus den Tabellen 1 und 2 ist ersichtlich, dass dieser Zuwachs von 535 bzw. 795 GWh im Winterhalbjahr durch die berücksichtigten Um- und Neubauprojekte nicht erzielt werden kann. Es verbleibt ein Manko von 115 GWh (Tabelle 1) bzw. 100 GWh (Tabelle 2). Dieser Fehlbetrag könnte durch die Erhöhung von 1 bis 2 bestehenden Staumauern abgedeckt werden. Die dadurch erzielte Vergrösserung des Speichervolumens ermöglicht eine Umlagerung von Sommerenergie in den Winter.

Auswirkung der Volksinitiative «zur Rettung unserer Gewässer»

Aufgrund der Restwasserforderungen der Volksinitiative sind bei den bestehenden Wasserkraftanlagen Produktionseinbussen zu erwarten, welche diejenigen infolge des revidierten Gewässerschutzgesetzes deutlich übersteigen. Weiter wird verlangt, dass die Sanierung der Restwasserstrecken sofort und nicht erst nach Ablauf der entsprechenden Konzessionen erfolgt. Schliesslich werden Umbauvorhaben massiv behindert und Neubauprojekte gar verunmöglicht. Bei Annahme dieser Initiative durch den Souverän könnte also der im Aktionsprogramm gewünschte Ausbau der Wasserkraft nicht erreicht werden. Es muss sogar davon ausgegangen werden, dass die Ziele des Aktionsprogramms selbst (u.a. Stabilisierung der CO_2-Emissionen) – wegen der erheblichen Produktionseinbussen bei den bestehenden Wasserkraftanlagen – in Frage gestellt würden.

Schlussfolgerungen und Zusammenfassung

Um die Ziele des Aktionsprogramms «Energie 2000» zu erreichen, ist ein bedeutender Ausbau der Wasserkraft notwendig. Bis zum Jahre 2000 sind zusätzliche Um- und Neubauvorhaben von 11 grösseren Kraftwerken sowie von 10 bis 15 Kleinkraftwerken zu realisieren. Falls das revidierte Gewässerschutzgesetz in Kraft tritt, müssten sich diese Zahlen für die grösseren Kraftwerke auf 19 bzw. auf 15 bis 20 bei den Kleinkraftwerken erhöhen. Um den gewünschten Zuwachs auch im Winterhalbjahr zu erreichen, wären zusätzliche Projekte zu verwirklichen oder die Stauseen von 1 bis 2 bestehenden Speicherkraftwerken zu vergrössern. Diese beachtliche Anzahl von Ausbauvorhaben bis zum Jahre 2000 lässt sich nur verwirklichen, wenn sich das Schweizervolk in seiner Mehrheit hinter die umweltverträgliche Bereitstellung von Strom aus Wasserkraft stellt und die Umweltschutzorganisationen mehr Kompromissbereitschaft zeigen als bisher. In diesem Zusammenhang wird im Aktionsprogramm von einem *aktiven Energiefrieden* gesprochen. Für die Wasserbauingenieure ist es heute eine Herausforderung, in enger und befruchtender Zusammenarbeit mit den Ökologen und Landschaftsplanern umweltschonende Projekte zu erarbeiten, welche einer ausgewogenen Prüfung standhalten. Seitens der Behörden sind die Genehmigungsverfahren zeitlich stark zu straffen. Insbesondere muss die Verschleppung der Verfahren bzw. des Baubeginns durch Weiterziehen von erstinstanzlich abgelehnten, unbegründeten Einsprachen (zum Beispiel über mehrere Instanzen bis ans Bundesgericht) verhindert werden. Dem Energiefrieden gänzlich zuwider laufen die Anliegen der Volksinitiative «zur Rettung unserer Gewässer». Bei Annahme der Initiative würde die umweltfreundliche, erneuerbare Wasserkraft gegenüber heute beträchtlich geschmälert, so dass wichtige Ziele des Aktionsprogramms «Energie 2000» nicht mehr erreicht werden könnten. Damit würde nicht nur die Sicherheit der eigenständigen Stromversorgung in der Schweiz gefährdet, sondern auch die anvisierte Stabilisierung der CO_2-Emissionen in Frage gestellt.

Literaturhinweise

[1] Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement: Aktionsprogramm «Energie 2000», EDMZ, Februar 1991.

[2] Bundesamt für Wasserwirtschaft: Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz. Zentralen.

[3] Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG (EWI): Studie über die Energieeinbussen bei den Wasserkraftanlagen aufgrund Kapitel 2 «Sicherung angemessener Restwassermengen» des Revisionsentwurfes des Gewässerschutzgesetzes» (Botschaft vom 29. April 1987). Studie zuhanden des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes, Oktober 1987.

[4] Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG (EWI): Ausbau der Wasserkraft. Studie zuhanden des Bundesamtes für Energiewirtschaft, Juni 1987. (EDMZ: Schriftenreihe Nr. 1 und Arbeitsdokument Nr. 2 des EGES-Berichtes).

[5] Schweiz. Wasserwirtschaftsverband: Der mögliche Beitrag der Wasserkraft an die Elektrizitätsversorgung der Schweiz. Studie zuhanden des Bundesamtes für Energiewirtschaft: «wasser, energie, luft», *78. Jg.*, Heft 9, 1987.

Adresse des Verfassers: *Anton Schleiss*, Dr. sc. techn., dipl. Bauing. ETH, Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG, Bellerivestrasse 36, Postfach, 8034 Zürich.