Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 34 (1942)
Heft: 2

Artikel: Das Kraftwerk-Bauprogramm des SEV/VSE
Autor: Strickler, A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921693

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: 10.07.2025

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

Das Kraftwerk-Bauprogramm des SEV/VSE

Vortrag von Dr. Ing. *A. Strickler,* Küsnacht (Zch.) im Linth-Limmatverband, 30. Januar 1942.

Im vergangenen Oktober haben der Schweizerische Elektrotechnische Verein (S. E. V.) und der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (V. S. E.) als dazu besonders berufene Instanzen den Bundes- und kantonalen Behörden in einer Eingabe ein wohlfundiertes Programm für den Kraftwerkbau während der nächsten 10 Jahre aufgestellt Diese Verbände wollten damit den zuständigen Behörden die fachmännische Richtlinie zur Förderung der unaufschiebbaren weiteren Erschliessung unserer Wasserkräfte bieten. Das Programm empfiehlt, nachdem der Bau des Aare-Kraftwerkes Rupperswil beschlossen ist, dass die Vorarbeiten zum Bau der Rheinlaufwerke Birsfelden, Säckingen, Koblenz, Rheinau und Schaffhausen, sowie der Akkumulierwerke Lucendro und Hinterrhein rasch gefördert, und dass diese Projekte etwa bis zum Jahre 1953 sukzessive ausgeführt werden. Sie empfehlen ferner, dass das Projekt für die Urseren-Reusstal-Kraftwerke weiter studiert und die Projektierung und Konzessionsverhandlungen ebenfalls gefördert werden, so dass der Ausbau im gegebenen Augenblick innert kurzer Frist an die Hand genommen und durchgeführt werden kann.

Ich möchte Ihnen in aller Kürze dieses Programm begründen. In erster Linie wurde *die zu erwartende Steigerung des Konsums von elektrischer Energie* für die nächsten 10 Jahre geschätzt. Der Zuwachs in den Jahren 1932—1939 betrug durchschnittlich pro Jahr für Inlandbedarf 194 Mio kWh, wenn die Elektrokessel und Speicherpumpen nicht gerechnet werden. Bei deren Miteinbezug betrug die Zunahme 248 Mio kWh pro Jahr; wird auch die Ausfuhr miteinbezogen, dann waren es 340 Mio kWh. Will man extrapolieren für die nächsten 10 Jahre, so ist es angebracht, nicht gerade die höchste Zahl anzunehmen. Die Ako[1] hat in vorsichtiger und zurückhaltender Betrachtungsweise für die Aufstellung des Kraftwerk-Bauprogrammes einen jährlichen Zuwachs von 220 Mio kWh zugrundegelegt. Demnach müssen bis etwa zum Jahr 1953 neue Energiequellen mit einer Disponibilität von total 2 200 Mio kWh pro Jahr erschlossen werden. Rechnet man nach den Erfahrungen der letzten Jahre mit einer Ausnützung der disponiblen Energie von 90 %, so werden am Ende des 10. Jahres rund zwei Milliarden kWh neu abgesetzt werden. Diese Zahl, die weniger weit geht als einige andere Schätzungen, berücksichtigt, dass eine Reihe von Anwendungen der elektrischen Energie, die durch die heutigen Umstände begünstigt und wirtschaftlich sind, nach dem Kriege möglicherweise an Bedeutung wieder verlieren werden.

Die zwei Milliarden kWh pro Jahr an neuer Energie können einen jährlichen Kohlenimport von etwa 300 000 bis 350 000 Tonnen ersetzen. Das ist nur etwa ein Zehntel der Einfuhr an Steinkohlen und Koks im Jahre 1938 und stellt etwa einen Drittel des Kohlenverbrauchs für Industrie allein dar, vom Konsum der Gaswerke und des Hausbrandes noch gar nicht zu reden. Die Situation, wie sie besteht, ist nicht allein massgebend für die Bestrebungen, das nationale Gut unserer Wasserkräfte in vermehrtem Masse in den Dienst der Volkswirtschaft zu stellen, hauptsächlich massgebend ist die Entwicklungstendenz in der europäischen Kohlenwirtschaft, die darauf hinausläuft, die Kohlen je länger je mehr als Ausgangsstoff für die Chemie zu reservieren und sie nur noch dort zur Verbrennung zuzulassen, wo es keinen andern Weg gibt. Angesichts der beschränkten Kohlenvorräte Europas muss dieser Standpunkt je länger je mehr durchdringen. Ob es nach 10 Jahren mit dem Ersatz von nur einem Drittel des Kohlenverbrauchs unserer Industrie getan ist, bleibt fraglich. Wahrscheinlich werden noch grössere Anstrengungen zur Elektrifizierung des Wärmebedarfes der Industrie und sicher auch der Haushaltungen gemacht werden müssen. Das Programm der Ako mit 2,2 Milliarden kWh neu verfügbarer Energie pro Jahr auf das Jahr 1953 ist daher als Minimalprogramm aufzufassen.

Von den 2 200 Mio kWh müssen nach bisherigen Erfahrungen und in Berücksichtigung der zu erwartenden Bedürfnisse etwas mehr als die Hälfte, nämlich 1 150 Mio kWh, auf das Winterhalbjahr und zirka 1 050 Mio kWh auf das Sommerhalbjahr entfallen. Ein Teil dieser Energie kann in Laufwerken erzeugt werden, ein anderer Teil muss aber aus Akkumulierwerken stammen, um eine Konzentrierung der Energieabgabe auf den Winter zu ermöglichen und um den winterlichen Leistungsrückgang der Laufwerke zu kompensieren. Das Verhältnis der neu zu erschliessenden Winterenergie zur gesamten Jahresenergie ist mit 52 % ein anderes als die Proportion beim bisherigen Betrieb, wo von der Produktion sämtlicher Werke der Allgemeinversorgung nur 49 % auf Winterenergie entfallen, während von der Disponibilität sogar nur 46 % dem Winterhalbjahr zukommen. Es müssen alle Anstrengungen darauf gerichtet werden, das Verhältnis der Winterenergie weiterhin zu verbessern, um endlich einmal aus dem chronischen Mangel an Win-

[1] Arbeitsbeschaffungs-Kommission.

terenergie und der schlechten Ausnützung der Sommerkraft herauszukommen. Akkumulierwerke mit Sommerkraftüberschuss können daher dem Bedürfnis nicht dienen. Anderseits erfordern die Verhältnisse heutzutage durchaus nicht etwa die Erstellung eines sehr grossen reinen Winterkraftwerkes. Ein solches kann später notwendig werden.

Die zweite Forderung ist die der *Wirtschaftlichkeit*. Mit Rücksicht auf die in Zukunft immer umfangreicher werdende Verwendung der elektrischen Energie für Wärmezwecke, die nur mit billiger Energie erreicht werden kann, muss in erster Linie danach getrachtet werden, die wirtschaftlichsten Energiequellen, d. h. diejenigen mit den niedrigsten Gestehungskosten, auszubauen. Wenn auch jetzt, während des Krieges, für viele Abnehmer nicht der Energiepreis, sondern die Energiebezugsmöglichkeit überhaupt die erste Rolle spielt, so wird später die Konkurrenzfähigkeit der schweizerischen Industrien doch in hohem Masse wieder an wirtschaftliche Energiepreise gebunden sein. Es liegt daher im allgemeinen Landesinteresse, dass im Kraftwerkbau in den nächsten zehn Jahren eine grosszügige Planmässigkeit Platz greift, die die Investition grösserer Mittel in teure, nicht wirtschaftliche Kraftwerke vermeidet. Für die Energiebeschaffung im grossen aus Laufwerken, namentlich aber aus Grossakkumulierwerken, ist eine Zusammenfassung der Kräfte (gemeinsame Finanzierung und Bau durch bestehende grosse Elektrizitätswerke) gegeben, und für diese grossen Aufgaben gilt der Vorschlag des Zehn-Jahre-Programms des SEV und VSE.

Da die Industrie, inbegriffen Elektrochemie und Elektrodampfkessel, den Werken eine Durchschnittseinnahme von der Grössenordnung von 2 bis 2½ Rp./kWh erbringen, müssen die Gestehungskosten der Energie aus den neuen Kraftwerken ziemlich unter 2 Rp./kWh liegen, wenn die Kosten und Verluste der Uebertragung und Verteilung noch gedeckt werden sollen. Und da es sich zu einem grossen Teil um ganzjährige Anwendungen, z. T. sogar um eine Ausdehnung bisheriger Sommerkraft-Lieferungen auch auf den Winter handelt, darf naturgemäss auch die Winterenergie neuer Kraftwerke nicht zu teuer werden, keinesfalls aber 4 bis 5 Rp./kWh erreichen, wie dies noch bei früher gebauten Winterkraftwerken zulässig war. Man könnte dagegen einwenden, dass ja seinerzeit das Wäggitalwerk mit 5 bis 6 Rp./kWh Gestehungskosten gebaut wurde und einen wirtschaftlichen Erfolg darstellte. Das war damals richtig, als ein grosser Teil der Produktion noch für Licht und Motorenstrom mit guten Preisen verwendet werden konnte. In den auf die Betriebseröffnung des Wäggitalwerkes folgenden Jahren 1925 bis 1930 erzielte z. B. das Elektrizitätswerk der Stadt Winterthur aus dem Neuabsatz in diesen Jahren eine Durchschnittseinnahme von etwa 8 bis 10 Rp./kWh. Für den Mehrabsatz der Jahre 1932 bis 1939, bei starkem Ueberwiegen von Wärmestromabgabe, erzielte dasselbe E. W. Winterthur nur noch einen Durchschnittserlös, der zwischen 2 und 3 Rp./kWh liegt. Bei diesem E. W. handelt es sich um ein Werk mit überwiegender Detaillierung in der Stromabgabe. Die grössten schweizerischen Energieproduzenten, die ihre Produktion in der Hauptsache nicht detaillieren, sondern an Wiederverkäufer abgeben, erzielten für den Neuabsatz der Jahre 1935 bis 1940 eine Durchschnittseinnahme von nur *1,5 bis 1,7 Rp./kWh*. Unter diesen Umständen ist es klar, dass diese Produzenten, die als einzige Interessenten für ein gemeinsam zu bauendes Grossakkumulierwerk in Frage kommen, sich nicht für ein solches mit Gestehungskosten von 2 Rp./kWh oder noch mehr interessieren können, solange wirtschaftlichere Projekte überhaupt noch existieren. Die Heimat- und Naturschutzverbände, die das Hinterrheinwerk bekämpfen mit dem Argument, dass genügend andere, wenn auch wesentlich teurere Wasserkräfte zur Verfügung stehen, haben den springenden Punkt in der heutigen Situation der Energieversorgung nicht erfasst.

In engstem Zusammenhang mit der Entwicklung der durchschnittlichen Einnahmen aus dem Energieverkauf steht die Entwicklung der Gestehungskosten der in den letzten Perioden neu erschlossenen Energie. In der Periode 1922 bis 1929 kostete die neuerschlossene Laufwerkenergie bei voller Ausnützung 1,8 Rp./kWh, die neu erschlossene Akkumulierenergie 5 Rp./kWh, im Durchschnitt 2,2 Rp./kWh. In der Periode 1929 bis 1937 kostete die in diesen Jahren neu erschlossene Laufwerkenergie 1 Rp./kWh, die Akkumulierenergie 3 Rp./kWh, im Durchschnitt 1,6 Rp./kWh. Da nun die billigsten Laufwasserkräfte bereits ausgebaut sind, bleiben für das Zehn-Jahre-Programm an Laufwasserkräften keine so günstigen mehr, nämlich nur solche mit den schon wieder erhöhten Gestehungskosten von ca. 1,5 Rp./kWh. Damit nun der Durchschnitt aus diesen noch zu erschliessenden Laufwasserkräften und den in den nächsten zehn Jahren auszubauenden Akkumulierwerken nicht über das zulässige Mass von etwa 1,6 Rp./kWh steigt, muss man sich daher auf Akkumulierwerke beschränken, die einen Gestehungspreis von höchstens etwa 1,7 Rp./kWh ergeben.

Alle die soeben dargelegten zahlenmässigen Betrachtungen sind auf dem Preisniveau von 1939 aufgebaut. Mit aller Wahrscheinlichkeit wird man aber für eine längere Zeit mit erhöhten Baukosten rechnen müssen, was zwangsläufig zu vorübergehenden oder dauernden Preiserhöhungen auf gewissen Energiekategorien führen muss. Schon aus diesem Grunde können in näch-

ster Zeit nur die wirtschaftlichsten Wasserkräfte ausgebaut werden.

Der schweizerische Energieanteil der sechs Laufwerke des Zehn-Jahre-Programms, nämlich Rupperswil, Birsfelden, Säckingen, Koblenz, Rheinau und Schaffhausen beträgt rund 1 Milliarde kWh, wovon 440 Mio im Winterhalbjahr und 560 Mio kWh im Sommerhalbjahr verfügbar sind. Die Gestehungskosten dieser Laufwerkenergie, berechnet auf Preisen des Jahres 1939, betragen, wie erwähnt, rd. 1,5 Rp./kWh. Diese Kraftwerke liegen günstig in der Nähe von Konsumzentren. Ihr Ausbau wird gemeinsam von der Schweiz und von Deutschland gefördert werden, im gleichen Geiste der loyalen wirtschaftlichen Zusammenarbeit zwischen den beiden Ländern, der seit Jahrzehnten beim Ausbau der Grenzkraftwerke am Rhein geherrscht hat.

Zur Ergänzung dieser Laufwerkenergie und zur Ermöglichung ihrer vollständigen Ausnützung bedarf es eines oder mehrerer Hochdruck-Akkumulierwerke, die einen wesentlichen Mehrbetrag an Winterenergie ergeben, und durch die Möglichkeit der Konzentrierung der verfügbaren Energie auf die Werktag-Tagesstunden mit den Laufwerken zusammen die Anforderungen der Tages-Leistungsdiagramme erfüllen. Das oder die Akkumulierwerke des Zehn-Jahre-Programmes müssen rund 460 Mio kWh im Sommerhalbjahr und 740 Mio kWh im Winterhalbjahr zur Verfügung stellen. Es braucht also, wie schon erwähnt, nicht etwa ein grosses, reines Winterkraftwerk, wohl aber Ueberschuss an Winterenergie im Betrage von 280 Mio kWh. Die 2,2 Milliarden gliedern sich dann in ca. 1 050 Mio kWh Sommerkraft und ca. 1 150 Mio kWh Winterkraft.

Möglichkeiten, in Alpentälern bei genügend grossen Gefällen grosszügige Speicher zu schaffen, gibt es leider nur noch wenige. Aus geologischen Gründen scheiden einige topographisch und hydrologisch wohl günstige Talbecken aus; bei einer Reihe von andern ergeben sich Gestehungskosten, die für die geschilderten Bedürfnisse zu hoch liegen. Letztere hätten sich früher, solange noch eine große Absatzsteigerung bei den gutzahlenden Verwendungen, Licht und Motoren, vorhanden war, wirtschaftlich rechtfertigen lassen. Sie werden später, wenn alle günstigeren Wasserkräfte schon ausgebaut sein werden und man bei einem höheren Preisniveau der Energie solche unbedingt beschaffen muss, vielleicht an Bedeutung wieder gewinnen, namentlich dann, wenn ihr Ausbau durch weniger starke Konzentration der Erzeugung auf den Winter billiger gestaltet werden kann. Auf Grund des Studiums der grossangelegten Publikation des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft über «die verfügbaren Wasserkräfte der Schweiz, unter besonderer Berücksichtigung der Speicherungsmöglichkeiten» kommt man zur Ueberzeugung, dass die Konzentration auf reine Winterenergie in mittelgrossen Akkumulierwerken zu teure Energie ergibt. Bei einer ungefähr gleichmässigen Verteilung der Erzeugung auf Sommer und Winter, oder sogar bei einem kleinen Ueberschuss an Sommerkraft, ähnlich wie bei den Hochrheinlaufwerken, lässt sich der Ausbau oft wesentlich verbilligen. Aber vorerst suchen wir ja Akkumulierwerke mit vorwiegend Winterenergie. Der Weg zu wirklich billiger Winterkraft muss anderswo gesucht werden, nämlich in ganz grossen Akkumulierwerken. Es kann kein Zweifel bestehen, dass nur die beiden einzigen noch verfügbaren Gelegenheiten dieser Art, Hinterrhein- und Urseren-Reusstalwerke die Forderung nach billigster Winterkraft erfüllen können. Aus der genannten Publikation des Wasserwirtschaftsamtes ist bei eingehendem Studium ersichtlich, dass die Energiegestehungskosten mit teigendem Totalgefälle abnehmen und ebenso mit kleiner werdendem Verhältnis von Staumauerkubatur zum Speichervolumen. Dieser Quotient wird um so günstiger, je größer bei gegebener Situation das Speichervolumen gemacht werden kann. Ein ganz großer Speicher ist daher im allgemeinen viel wirtschaftlicher als mehrere kleine und mittelgrosse von zusammen gleich viel Volumen. Instruktiv ist in dieser Hinsicht ein Vergleich zwischen folgenden beiden Projekten:

1. Hinterrhein (zweistufig) mit Staubecken Splügen, bei einem Verhältnis Staumauerkubatur:Stauvolumen von 1:280.

2. Ersatzkombination, ohne das grosse Staubecken Splügen, dagegen mit zwei Ersatzstauräumen im Madrisertal und einem in Zervreila, bei einem Verhältnis Staumauerkubatur : Stauvolumen von 1 : 90 (statt 1 : 280 wie im ersten Fall).

Der Vergleich dieser beiden Projekte ergibt Gestehungskosten der Winterenergie im ersten Fall zu 2 Rp./kWh, im zweiten Fall zu 3,5 Rp./kWh, unter der Annahme, dass die Winterenergie zu 100 % und an Sommerenergie 80 % hievon zu 1 Rp./kWh verwertet werden können.

Das von der Ako vorgeschlagene Minimalprogramm für die nächsten zehn Jahre sieht an Akkumulierwerken das rasch realisierbare, kleinere Lucendrosee-Projekt, sowie den zweistufigen Ausbau der Hinterrheinwerke vor, letztere mit Staubecken Splügen-Nufenen und Sufers von zusammen 300 Mio m^3 Speichervolumen, und den zwei Kraftwerken Andeer und Sils. Die verfügbare Winter- und Sommerenergie dieser Akkumulierwerke deckt gerade die früher genannten Beträge von 740 bzw. 460 Mio kWh, total pro Jahr 1,2 Milliarden kWh. Das macht mit dem schweizerischen Energieanteil der sechs Laufwerke zusammen die 2,2 Milliarden kWh.

Dies ist, wie erwähnt, ein Minimalprogramm.

Bei der Wahl des zunächst auszuführenden grossen Akkumulierwerkes hat die Ako auch das neueste Projekt für die Urserental-Reusswerke in Betracht gezogen, kam aber zur Ueberzeugung, dass die Vorbereitung dieses grosszügigen Werkes noch einige Zeit beanspruche, so dass nicht mit einiger Sicherheit anzunehmen ist, es könnte im Rahmen des Zehn-Jahre-Programmes rechtzeitig fertigerstellt werden. Es unterliegt aber keinem Zweifel, dass die Reusswasserkräfte dazu berufen sind, die schweizerische Energieversorgung in verhältnismässig naher Zukunft, vielleicht mit ihrem ersten Ausbau noch vor Ablauf der zehn Jahre, in glücklicher Weise zu ergänzen. Beim Vollausbau in drei Gefällstufen vom Urserental bis zum Vierwaldstättersee hinunter, unter Miteinbezug des Vorderrheins, können mit einem Stauraum von 1200 Mio m³ im Urserental und einer starken Heranziehung von fremder Sommerkraft zur vollständigen Füllung des Stauraumes mit Pumpbetrieb folgende Energiemengen gewonnen werden:

im Winterhalbjahr rund 2800 Mio kWh;

im Sommerhalbjahr rund 360 Mio kWh. Dazu braucht es aber für den Pumpbetrieb im Vollausbau rund 2000 Mio kWh Sommerkraft aus andern Werken. Die Nettoausbeute aus dieser Werkgruppe ist somit ca. 1160 Mio kWh. Da es sich aber um eine grosszügige Umlagerung auf Winterenergie handelt, kann diese Zahl nicht ohne weiteres mit anderen Projekten verglichen werden. Dieser Vollausbau ermöglicht später, wenn keine Laufwasserkräfte von der Art der günstigen Hochrheinstufen mehr verfügbar, sondern nur noch die an sich unwirtschaftlichen Alpen-Laufwasserkräfte mit sehr viel Sommerkraftüberschuss frei sind, den wirtschaftlichen Ausbau der letzteren, der sonst kaum möglich wäre. Wenn einmal diese Reusswerke bestehen, wird auch der bereits erwähnte Ausbau mittelgrosser Akkumulierwerke auf wirtschaftlichere Art, d. h. mit ungefähr Jahresausgleich, statt mit voller Konzentration auf den Winter ermöglicht.

In der Eingabe des SEV und VSE an die Behörden wird ausser dem grossen Programm ferner empfohlen, auch diejenigen Projekte für Werke von lokaler oder regionaler Bedeutung, die einem Bedürfnis entspringen und sich wirtschaftlich rechtfertigen lassen, zu fördern. So dient z. B. das Projekt Rossens im Kanton Freiburg einem regionalen Bedürfnis.

In der Schlusszusammenfassung der Eingabe des SEV und VSE an die Behörden wird diesen empfohlen, die baldige Ausführung der fünf Laufwerke am Hochrhein, des Lucendrosee-Projektes und der Hinterrheinwerke in jeder geeigneten Weise zu fördern und deren sukzessive Inbetriebnahme nach dem zeitlichen Programm zu erstreben. Im besonderen solle die Verwirklichung dieses Programmes durch rasche und baldige Erteilung der noch fehlenden Konzessionen unter Berücksichtigung folgender Punkte gefördert werden:

a) angemessene Konzessionsbedingungen, ohne den Werken Belastungen aufzuerlegen, die mit dem Werkbau und Betrieb in keinem unmittelbaren Zusammenhang stehen,

b) entgegenkommende Festsetzung der Konzessionsgebühr und Erleichterungen in der Ansetzung des Wasserzinses,

c) Gewährung genügend langer Baufristen, damit Baubeginn und Bauzeit der Entwicklung der Energieverwertungsmöglichkeit angepasst werden können,

d) behördliche Unterstützung bei der Beschaffung der Rohstoffe und des Materials.

Es ist angesichts der heutigen Lage dringend zu hoffen, dass die Behörden durch Gewährung dieser Erleichterungen den Bau von neuen Kraftwerken begünstigen und damit den Grundstein zu einer weiteren grosszügigen Entwicklung der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft legen.

Massnahmen zur Erhöhung der Produktion der Wasserkraft-Elektrizitätswerke

Der schweizerische Bundesrat hat, gestützt auf Art. 3 des Bundesbeschlusses vom 30. August 1939 über Massnahmen zum Schutze des Landes und zur Aufrechterhaltung der Neutralität am 10. Februar 1942 beschlossen:

Art. 1. Das Eidg. Post- und Eisenbahndepartement wird ermächtigt, von sich aus oder auf Gesuch der Werke alle Massnahmen anzuordnen, um die Energieerzeugung der bestehenden Wasserkraft-Elektrizitätswerke zu erhöhen. Es ist insbesondere ermächtigt:

a) den provisorischen Höherstau bei Laufkraftwerken anzuordnen;

b) die Wasserabgabe für Fischtreppen vorübergehend zu beschränken oder einzustellen;

c) die Wassermengen, die konzessionsgemäss in genutzten Gewässerstrecken zu verbleiben haben, vorübergehend zu beschränken oder ganz wegfallen zu lassen;

d) die provisorische Zuleitung von nicht konzessioniertem Wasser zu gestatten;

e) die Stauerhöhung oder -absenkung von natürlichen Seen anzuordnen;

f) die in den Verleihungen und Vereinbarungen enthaltenen Vorschriften für die Füllung von Speicherseen, die der Kraftgewinnung dienen, abzuändern oder aufzuheben;