Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schiffahrt

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 18 (1926)

Heft: 6

Artikel: Ueber Tarifbildung im Energie-Engrosverkauf aus Wasserkraftanlagen

Autor: Roth, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-920423

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: 15.07.2025

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

den können, die man bei der Erzeugung von Grundleistung mit Recht vermeiden würde. Bei der hydraulischen Hochdruckspeicherung sind jedoch die Gestehungskosten der Arbeitseinheit (kWh) für Anlagen mittlerer Wirtschaftlichkeit so gering, daß gegenüber dem Konkurrenzpreis anderweitiger Anlagen für Spitzen- und Mangelflächenleistung stets ein gewisser Spielraum bleibt, so daß es sogar möglich ist, für die Abfallenergie einen gewissen Preis zu zahlen. Daher ist es auch wohl denkbar, daß die Arbeit der Energieveredelung von einem dritten Unternehmer wirtschaftlich übernommen werden kann, wenn er über geeignete Anlagen hierzu, insbesondere etwa einen größeren und noch schlecht ausgenutzten Hochdruckspeicher verfügt. Gibt dieser die veredelte Energie an das primäre, die Abfallenergie liefernde Kraftwerk zurück, so wird er füglich weder für die bezogene Abfallenergie etwas bezahlen, noch für die in proportionalem Umfang zurückgelieferte Energie einen Preis fordern, sondern sich lediglich die Kosten der Veredelung zuzüglich eines angemessenen Gewinnzuschlages ersetzen lassen (Lohnarbeit, wobei die Ware, hier Energie, nicht in das Eigentum des Unternehmers übergeht. Ist dieser dritte Unternehmer jedoch in der Lage, die veredelte Energie selbst zu verwerten, so ist für den Preis, den er für die bezogene Abfallenergie bezahlen darf, der Konkurrenzpreis für anderweitig zu beschaffende Energie maßgebend, und die Spanne zwischen diesem und den Gestehungskosten der veredelten Energie multipliziert mit dem technischen Gesamtwirkungsgrad der Energieveredelung ist maßgebend für den Preis, der ohne Schaden und Verlust für die Abfallenergie bezahlt werden kann.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Tarifbildung im Energie-Engrosverkauf aus Wasserkraftanlagen.

Von H. Roth, Beratender Ingenieur, Bern.

Die verschieden hohen Gebrauchstarife für elektrische Kraft in Haushalt und Gewerbe geben oft zu heftigen Auseinandersetzungen in der Presse Anlaß. Da die Abstufung der Engros-Tarife zum Teil aus denselben Gründen, wenn auch nicht in demselben Maße erfolgt, sind einige Notizen über diese Tarife heute von Interesse. Wir nehmen vorläufig an, die Energie werde mit hohen Leistungen in hoher Spannung loko Zentrale bezogen.

Im Ausland sind die Stromkosten in der Hauptsache zusammengesetzt aus Kosten für die Brennstoffe, den eigentlichen Betriebsunkosten und den Kosten, welche die Verzinsung und die Amortisation der in den Anlagen investierten Geldmitteln erfordert.

Bei uns in der Schweiz — im Wasserkraftland — dominiert der letztere Faktor und belastet die Energiegestehungskosten mit 50—70 % der Gesamtkosten. Man ist daher allgemein bestrebt die Anlagekosten soweit möglich niedrig zu halten.

Wenn ein Industrieller eine Wasserkraftanlage ganz für sich allein, d. h. während den 365 Tagen in Anspruch nimmt, dann hat er außer den Abgaben an den Staat und den reinen Betriebskosten auch den gesamten Anteil zu tragen, welcher den investierten Mitteln entspricht.

Derjenige Anteilhaber, welcher eine Anlage zur Hälfte, also mit der Hälfte der Leistung besitzt, trägt bei halber Ausnützung des Wassers die Hälfte der gesamten Jahreskosten. Wer jedoch die gesamte Energiemenge aus einer Anlage nur während der Hälfte der Zeit mietet, zahlt, wie später gezeigt wird, meist bedeutend mehr oder bedeutend weniger, je nach der Verteilung dieser 4380 Stunden pro Jahr auf die Monate und auf die Tageszeit.

Ausser bei raschem Anschwellen infolge heftiger Niederschläge oder starker Schneeschmelze, fliesst die Wassermenge der Flüsse relativ gleichmäßig ab. Man kann somit, ohne den Lauf des Wassers allzustark zu verändern, durch sein Ableiten nach einer Kraftanlage, Tag und Nacht mit relativ geringen Kosten annähernd gleichviel Energie erzeugen.

Wird mehr Geld aufgewendet, und wird der Flußlauf durch ein höheres und teureres Wehr unterbrochen, so daß sämtliches Wasser, welches sonst in 24 Stunden genutzt wird, während den 12 Tagesstunden verbraucht werden kann, dann ist die gesamte Energiemenge während den 12 Stunden gleich groß wie im ersten Fall in 24 Stunden. Die Anlage kostet jedoch, weil das Wehr, die Zuleitung, die Turbinen etc. größer sind, mehr Geld. Es kommt somit die Kraft, welche auf diese Weise während den 12 Stunden des Tages erzeugt wird, also die „Tageskraft", teurer, als im ersten Fall, die „Tag- und Nachtkraft" und muß daher, sofern das Kraftwerkunternehmen nicht zu Schaden kommen soll, besser bezahlt werden.

Aehnliche Erwägungen zeigen, daß bei Wasserkraftanlagen Winterenergie in besonderem Maße höher als andere Energiesorten bewertet werden muß, weil im Winter der Betriebsstoff für das Kraftwerk seltener ist. Die meisten schweiz. Gewässer liefern während den Wintermonaten bedeutend weniger Wasser als im Sommer. Um den im Winter noch gesteigerten Bedarf an Energie doch zu decken, müssen die Abflussmengen durch Schaffung von Stauseen künstlich erhöht werden. Die Schaffung von Staubecken erfordert große Mittel —

gelegentlich 20—40 % der gesamten Anlagekosten. Nach obigem ist es daher verständlich, wenn Winterenergie teurer ist als Sommerenergie. Letztere steht dank dem Gletscherwasserabfluss in unserm Land zur Sommerszeit in reichem Ausmasse zur Verfügung.

Betrachten wir ferner die Tatsache, daß der Bedarf an Winterenergie den Sommerenergiebedarf normalerweise um 10—20 % übersteigt — elektrische Energie im Winter also eine gesuchte Ware ist —, dann versteht sich von selbst, daß der aus obigem Grunde bereits recht hohe Preis infolge starker Nachfragen bei Gelegenheit weiter erhöht wird.

Benötigt eine Stadt aus dem sie beliefernden Großkraftwerk zur Winterspitzenzeit, also etwa während vier Stunden des Tages, besonders hohe Leistungen, dann müssen über diese Zeit in den Zentralen besondere Maschinen reserviert werden. Die Maschinen und der entsprechende Anlageteil kommen somit während des Wintertages nur kurze Zeit zur Arbeit und müssen pro Stunde der Werkgesellschaft mehr eintragen, als wenn die Maschinen Tag und Nacht, also 24stündig in Betrieb gewesen wären. Wir sehen, daß je nach Art und Größe der Ausrüstung die Zentralen in der Lage sind, verschiedene Energiesorten — Energie von verschiedener Qualität und Wertigkeit — zu erzeugen.

Die mittlere Höhe des Engrostarifes hängt in der Hauptsache von der Gesamtsumme des investierten Kapitals und den Abgaben ab. Im übrigen ist, wie wir gesehen haben, der Engrostarif eine Funktion der Gebrauchsdauer und hängt außerdem von der Tages- und Jahreszeit ab. Der Tarif wird nach Energiequalitäten abgestuft und ist im allgemeinen umgekehrt proportional der Gebrauchsdauer und in der Schweiz zudem umgekehrt proportional der natürlichen Wasserführung der Flüsse. Die Variation des Kohlenpreises gewinnt nur etwelchen Einfluß auf den Engrostarif für Wärme und Exportkraft.

Wir machen also große Unterschiede in der Wertigkeit der verschiedenen Energiequalitäten. Abgesehen von Spitzenenergie ist Wintertageskraft die teuerste Energie. Die billigste Energie (außer Abfallkraft) ist Sommernachtkraft, und es verhalten sich die Preise der beiden erwähnten Energiesorten zu gleicher Zeit, am gleichen Orte und zu sonst gleichen technischen Abnahmebedingungen annähernd wie 1 : 4.

Während die Verhältniszahlen zwischen den verschiedenen Energiequalitäten sich annähernd gleich bleiben, können im Laufe der Jahre Schwankungen der mittleren Preislage konstatiert werden. Woher kommen diese Schwankungen? Wir erkennen hier die Wirkung des Gesetzes von Angebot und Nachfrage. Elektrische Energie gilt als Ware, und der Handel mit Waren ist stets Schwankungen unterworfen. Das Steigen der Engros-Energiepreise kann durch vermehrten Konsum oder durch das Versagen größerer Energiequellen verursacht werden. Unter Umständen muß ein erhöhter Preis von einer Verkaufsgesellschaft dann gefordert werden, wenn die Gesellschaft zur Deckung des steigenden Energiebedarfes teurere Kraftwerke erstellen oder teure Mietenergie kaufen muß.

Die Preise fallen, wenn zuviel Energie aus neuen Werken auf den Markt gelangt, oder wenn der Bedarf infolge Krisenzeit zurückgeht. Im Jahre 1923 sind beide Faktoren zu gleicher Zeit eingetroffen. Von den Preisschwankungen werden in der Regel nur die in Beratung liegenden Energiemietverträge berührt. Die Preise ohne Revisionsklausel abgeschlossener Verträge bleiben für die ganze Dauer des Vertrages in Kraft.

Wir sehen aus obigem, daß die Preisgestaltung außer einer Funktion der Qualität auch eine Funtion des Zeitverlaufes, d. h. des industriellen Beschäftigungsgrades ist.

Die Qualität der Energie aus einer Anlage kann durch künstliche Anordnungen verbessert werden, z. B. durch die Angliederung eines Akkumulierbeckens, welches ermöglicht, daß ein Teil des Sommerabflusses erst im Winter zur Krafterzeugung verwendet wird. In diesem Falle findet eine Schiebung latenter Energie in den Zeitabschnitt der wertvollsten Energiekategorie statt. Leider ist das Schieben von Energiemengen aus flauen Zeiten in die Zeiten starken industriellen Beschäftigungsgrades heute noch nicht möglich — es geht über unsere Macht.

Auf die Preisgestaltung der Engrosenergie sind im Falle der Energiemiete folgende Vertragsbestimmungen von Einfluß:

Dauer des Vertrages, Einschränkungsklausel bei Energieknappheit, Preisrevisionsklausel, Bereitstellen separater Maschinen, Einhalten von Spannungs- und Periodenzahl, Interpretation der „Liefer- und Bezugspflicht", Höhe der Leistung und entsprechende Arbeitsmengen pro Tag, Ort der Energieabgabe, Zahlungsmodus.

Obige Faktoren können jeder für sich den Preis der Engros-Energie beeinflussen. Vergleiche zwischen den Engros-Energiepreisen ermöglichen Außenstehenden, welche den genauen Wortlaut der Mietverträge nicht kennen, keine richtige Beurteilung des entsprechenden Energiegeschäftes. Der effektive Wert gemieteter Energie kann z. B. einzig durch die Art der Interpretation der Begriffe „Lieferpflicht und Bezugspflicht" wesentlich verändert werden.

Der Engrospreis wird nach Vereinbarung bezahlt, entweder als Preis pro bezogene kWh oder im Gegensatz dazu als Pauschale.

Dieses ist eine feste Entschädigung für die zur Verfügungstellung einer bestimmten elektrischen Leistung während einer bestimmten Zeit. Es ist Sache des Bezügers, dafür zu sorgen, daß er diese Leistung gut ausnützen kann. Da der Lieferant im ersten Falle (Zahlung nach bezogener kWh) bei geringem Bezuge nicht auf seine Rechnung kommt, wird in vielen Fällen eine sog. Minimale vereinbart, welche der Bezüger dem Lieferanten unter allen Umständen zu zahlen hat. Die Höhe der Minimale entspricht annähernd derjenigen Summe, die erfahrungsgemäß bei normaler Gebrauchsdauer erreicht wird.

Bezieht der Bezüger mehr Energie als zur Erreichung der Minimale nötig ist, dann hat er dem Mehrbezug entsprechend mehr zu bezahlen. Kann der Bezüger jedoch infolge ungünstiger Umstände weniger Energie beziehen, dann hat derselbe die Minimale trotzdem voll zu bezahlen, wodurch der Einheitspreis pro bezogene kWh ein recht hoher werden kann.

Außer den beiden oben erwähnten Normen für die Bezahlung der gemieteten Energie können verschiedene von diesen Grundformen mehr oder weniger abweichende Zahlungsmöglichkeiten vereinbart werden. Gelegentlich findet ein sogenannter Stufentarif Gefallen, der starke Reduktion des Energiepreises bei höherer Gebrauchsdauer vorsieht. Dadurch ermässigt der Bezüger bei hohem Bezuge (z. B. bei der Ausdehnung seines Betriebes auf die Nachtzeit) den mittleren Strompreis pro Arbeitseinheit. Dem Lieferanten ist damit auch gedient, indem seine Anlagen ohne wesentliche Mehrspesen mehr einbringen. Nicht oder schwerverkäufliche Nachtenergie aus Niederdruckwerken wird auf solche Weise gerne abgesetzt. Verfügt jedoch der Kraftlieferant nur über speicherfähige Hochdruckwerke — also über Energie hoher Qualität — dann wird er eine starke Preisreduktion bei steigendem Bezuge kaum vorschlagen. Die Charakteristik der Kraftanlagen kommt, wenn auch mehr oder weniger verschleiert, in einzelnen Vertragsbestimmungen stets zum Ausdruck.

Einzelne Kraftwerkunternehmen haben 40—60 Prozent ihres gesamten Anlagekapitals in Leitungsbauten und deren Hülfsanlagen festgelegt. Der Einfluß, den der Ort der Kraftabgabe auf den Energiepreis hat, ist bei Vergegenwärtigung obiger Tatsache verständlich. Loko Zentrale bezogene Energie ist einzig mit den Kraftwerkkosten belastet; wird jedoch aus dem Leitungsnetz bezogen, dann erhöht sich der Energiepreis, indem in den Leitungsbauten investierte Mittel wie die Energieverluste in Anrechnung kommen.

Obige Darlegungen weisen die verschiedenen Einflüsse auf die Tarifbildung im Energie-Engrosverkauf aus Wasserkraftanlagen nach und zeigen außerdem, daß der Wert einer vertraglich zugesicherten Energiemenge durch die Preisfixierung allein nicht genügend bestimmt ist.

Das Kraftwerk Lungernsee der Zentralschweizerischen Kraftwerke A.G. Luzern.

A. Vorgeschichte.

Der Lungernsee reichte in frühern Zeiten bis an das Dorf Lungern heran, das heißt bis auf die Höhe der heutigen Brünigstraße (Wasserspiegelcote 696). Bei einer Länge von 3,5 und einer größten Breite von 1 km bedeckte er eine Fläche von 2,2 km². Im Jahre 1836 wurde er mittelst eines 400 m langen Stollens durch den Felsriegel bei Kaiserstuhl um 40 m tiefer gelegt, wodurch 140 ha Land dem Wasser abgerungen und der Landwirtschaft dienstbar gemacht werden konnten.

Diese Seetieferlegung muß, nach den damaligen Verhältnissen und den zur Verfügung stehenden primitiven technischen Hilfsmitteln, als ein großes Ereignis betrachtet werden; es ist ja auch heute noch eine Seeanzapfung unter 4—5 Atmosphären einseitigen Wasserdruckes keine Kleinigkeit.

Mit Beginn des Zeitalters der „weißen Kohle" erregte auch der Lungernsee mit seinem prächtigen Akkumulierbecken und der unmittelbar daran anschließenden respektablen Gefällsstufe die Aufmerksamkeit der Wasserbautechniker der Elektrizitätsunternehmungen, und zahlreich sind die Projekte und Gesuche, die in den letzten 50 Jahren bei der Obwaldner Regierung zur Konzessionierung eingereicht wurden.

Allerdings handelt es sich bei diesen Eingaben meistens um Projekte für kleinere Anlagen, ohne wesentliche Stauung des Lungernsees, mit Zuleitung höchstens noch der kleinen Melchaa. Aus diesem Grunde und namentlich auch infolge der ablehnenden Haltung von Lungern, welches das seinerzeit mühsam gewonnene Land nicht wieder preisgeben wollte und überdies aus der Benutzung des Seebeckens zu Akkumulierzwecken verschieden Nachteile befürchtete, wurde keines dieser Projekte konzessioniert.

B. Konzessionserteilung.

Erst das Jahr 1919 brachte eine Wendung dieser Verhältnisse, indem die Centralschweizerischen Kraftwerke mit einem großzügigen, den Grundsätzen einer modernen Wasserkraftnutzung angepaßten Projekte, umfassend eine Stauamplitude