Das Umbaupotential der Wasserkraftanlagen in der Schweiz

Autor(en): **Weber, Georg**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **82 (1990)**

Heft 3-4

PDF erstellt am: **23.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-939794

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

Das Umbaupotential der Wasserkraftanlagen in der Schweiz

Georg Weber

Begriffe und statistische Unterlagen

In der Schweiz ist das Umbaupotential von Wasserkraftwerken nicht statistisch erfasst. Daher ist es schwer, quantitative Aussagen zu machen. Auch lassen sich Unterhalt, Erneuerung und Umbau weder begrifflich noch buchhaltungsmässig sauber trennen. Es fehlen uns sogar brauchbare Angaben über die Umbaugrössen in der Vergangenheit. Auch die Grenze zwischen Umbau und Neubau ist fliessend, was die Lage nochmals erschwert.

Das einzige an zuverlässigen Unterlagen sind die Produktionsgrössen, das heisst die jährliche Produktion an hydraulischer Energie sowie die mittlere mögliche Produktion unserer Wasserkraftwerke. Zusätzlich haben wir noch die Statistik der Zentralen sowie die Erhebungen über die Kleinwasserkraftwerke, die beide vom Bundesamt für Wasserwirtschaft betreut werden. Eine Auswertung der Jahresberichte aller Elektrizitäts- bzw. Kraftwerkgesellschaften durch einen Volkswirtschafter brächte vielleicht ein Resultat – aber ich zweifle sehr daran, ob es aussagekräftig wäre, da eben die Grenze zwischen Unterhalt und Neubau und Erneuerung fliessend ist und die Zuordnung eher fiskalpolitisch als technisch-energiewirtschaftlich vorgenommen wird.

Immer wieder wird mir die Frage nach dem Umbaupotential in der Schweiz gestellt, und dies von ganz verschiedenen Seiten:

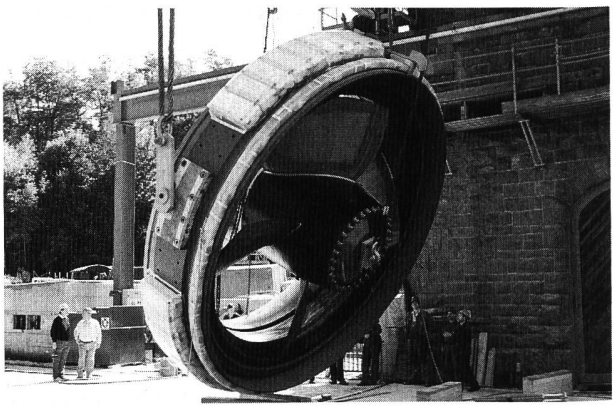
- Der *Energiewirtschafter* (und mit ihm vielleicht auch der *Politiker)* möchte gerne wissen, wie sich die Produktion an Strom aus unseren Wasserkraftwerken mit dem Umbau von Anlagen in der Zeit ändert.
- Die *Turbinen- und Generatorenhersteller* sowie die *Lieferanten und Bauunternehmer* möchten wissen, mit welcher Marktgrösse sie in Zukunft rechnen dürfen.
- Der *Wasserkraftwerkbetreiber* selbst interessiert sich für das Potential, das sich durch Umbauten seiner eigenen Anlage noch realisieren lässt, und mit welchen Gestehungskosten er für den Strom rechnen muss.

Was dürfen wir von einem Umbau erwarten?

Unsere ältesten Grossanlagen stammen von der Jahrhundertwende; Kleinanlagen gehen teilweise noch weiter zurück, sie sind anstelle von Mühlen, Sägen, Stampfen und Walken entstanden. Je nach Bauteil und dessen Lebensdauer müssen die Anlagen laufend erneuert werden. Dies wird auch gemacht, denn diese Erneuerung liegt im Interesse des Eigentümers, für den ja die Anlage produziert.

Bei jeder Erneuerung (auch beim Ersatz von Teilen der Anlage) stellt sich immer wieder die Frage, ob nicht gerade die ganze Anlage erweitert werden soll. Eine Erweiterung bringt mehr Strom oder mehr Leistung oder beides. Kann der Stauraum noch vergrössert werden, wird es möglich, besser dem Konsum angepasste Elektrizität zu produzieren. Im Winter ist der Stromkonsum 16 Prozent höher als im Sommer und die Produktion aus Wasserkraft bis zu einem Drittel kleiner.

- Die *Schluckwassermenge* kann vergrössert werden. Dies bringt in der Regel zusätzliche Sommerenergie. Jede Kilowattstunde findet – auch im Sommer – im (europäischen) Netz ihren Abnehmer. Dadurch kann beispielsweise in Deutschland irgendwo weniger Kohle verbrannt, es kann eine öl- oder gastermische Anlage in Italien zurückgefahren werden.
- Durch *Erhöhen des Stauziels* oder durch Absenken des Unterwassers wird das Gefälle vergrössert. Grösseres Gefälle kann auch erreicht werden, wenn eine Wasserfassung oder -rückgabe verlegt wird.
- Mit dem *Ersatz alter Turbinen oder Generatoren* durch neue Maschinen kann der Wirkungsgrad der Anlage verbessert werden. Aber schon vor 50 Jahren wurden gute Turbinen gebaut und leistungsfähige Generatoren hergestellt. Eine Steigerung des Wirkungsgrades bleibt daher bei einigen Prozenten, denn über 100 Prozent Wirkungsgrad zu erreichen wäre die Erfindung des Perpetuum Mobile.
- Eine Verbesserung der *Triebwasserleitungen* kann die Druck- bzw. Höhenverluste des Wassers verkleinern. Hier denken wir an den Ersatz von Druckleitungen durch solche grösseren Durchmessers, an neue Stollenführungen oder an bessere Triebwasserumlenkungen. Auch hier bewegen wir uns bei kleinen Bruchteilen der Gesamtproduktion.
- Für eine bessere Ausnützung von *gespeichertem Wasser,* das heisst für eine konsumangepasste Produktion, kann die Leistung erhöht werden. Ein solcher Ausbau ist aufwendig; er bringt vielleicht auch noch etwas mehr Energie (kleinere Verluste) – aber vor allem mehr Flexibilität in der Betriebsführung. Diese Flexibilität, die nur bei der Wasserkraft möglich ist, wird namentlich bei den Bahnkraftwerken immer wichtiger. Bahn 2000 und die neue Alpentransversale NEAT werden nicht nur mehr Strom brauchen, sondern vor allem grössere Leistung. Die Belastung des Bahnnetzes durch viele gleichzeitig anfahrende Züge (Minutensprung) stellt hier die Verantwortlichen vor grosse Aufgaben.
- Durch *computerisierte Steuerung* der Anlage kann diese oft noch (um weniges) besser gefahren werden.
- Ein wichtiges Anliegen stelle ich bei dieser Aufzählung an den Schluss: *die Vergrösserung des Stauraumes.* Durch den Zubau von Stauraum kann vermehrt Sommerabfluss zurückgehalten und im Winter zu Strom verarbeitet werden. Es geht hier also darum, neue Speicherseen zu schaffen, oder bestehende Staumauern oder Staudämme zu erhöhen und auf diese Weise Rückhaltevolumen zu gewinnen.



Das Rheinkraftwerk Laufenburg wird zurzeit erneuert. Der im April 1987 genehmigte Umbau soll 1993 fertig werden. Die bis zu 60 Jahre alten 10 Francis-Maschinen werden durch 10 Straflo-Maschinen grösserer Leistung ersetzt. Am 11. April 1990 konnte die erste Gruppe dem Betrieb übergeben werden. Mit einem Gesamtaufwand von über 300 Mio Fr. (Basis 1986) kann die Energieproduktion um über 30% auf 680 Mio kWh im Mitteljahr gesteigert werden.

Das 101 t schwere Laufrad vor dem Einfahren in die Maschinengrube 1.

Die Verbesserungen an den Anlagen bedeuten aber meist eine grössere Investition, die nicht oder nur in den seltensten Fällen nur über die zu produzierende Mehrenergie zu rechtfertigen wäre. Meist ist es der Ersatz von alten Anlageteilen, die ihren Dienst nicht mehr oder nicht mehr sicher erfüllen, die den Anstoss zum Umbau geben. Die zusätzlich gewonnene Energie ist dabei oft nur eine, zwar sehr erwünschte Nebenwirkung. Wirtschaftlich bedeutsamer sind die grössere betriebliche Flexibilität dank höherer Ausbauleistung und/oder ein verbessertes Winter/Sommer-Verhältnis des Stromangebotes als Ergebnis der Schaffung von zusätzlichem Stauraum für die saisonale Wasserspeicherung.

Randbedingungen der Umbauten

In der Konzession werden die Nutzungsbedingungen zwischen Konzedent und Konzessionär (in der Regel) jeweils auf 80 Jahre festgeschrieben. Jede Konzessionsänderung oder -erneuerung bedeutet ein erneutes Aushandeln dieser Bedingungen. In diesem Moment werden alle Wünsche und Begehrlichkeiten laut, die die verschiedensten Kreise an die Kraftwerkbetreiber richten. Sie möchten mehr Geld, mehr Gratis- und Vorzugsenergie, mehr Restwasser, bessere Infrastrukturen, wie Strassen, Seilbahnen, Kläranlagen, und was man sich sonst noch alles vorstellen kann. Kanton und Gemeinden möchten Anteile an der Gesellschaft übernehmen usw.

Der Kraftwerkbetreiber sieht deshalb mit gemischten Gefühlen solchen Konzessionsverhandlungen entgegen. Insbesondere werden die mit Umbauten oder Erweiterungen erzielbaren Gewinne an Leistung und Energie bald einmal aufgewogen durch Nebenleistungen und ganz besonders durch Einbussen, die das Verlangen nach grösseren Restwassermengen zur Folge haben.

Was vor 50 oder mehr Jahren als angemessene Restwassermenge üblich war, genügt den heutigen Anforderungen selten mehr.

Gesamtschweizerisch ist mit 2 bis 5 Milliarden Kilowattstunden Energieeinbussen infolge neu definierter «angemessener Restwassermengen» zu rechnen. Auf die heutige mittlere jährliche Produktion aus Wasserkraft von 32,5 Mrd. kWh sind das 6 bis 15 Prozent. Sollte die Gewässerschutzinitiative angenommen werden, würden nicht mehr «angemessene» Restwassermengen verlangt, sondern «genügende» Restwassermengen. Das heisst im Klartext, dass die Restwassermenge nur nach den «Bedürfnissen» des einzelnen Baches oder Flusses als «genügend» festgelegt werden soll. Wieviel das sei, möchte der Naturschützer allein festlegen, ohne auch nur nebenbei auf den Produktionsausfall an Strom einzugehen. Der Strom kommt ja aus der Steckdose.

Die Erneuerung der Konzession (eben in der Regel nach 80 Jahren) kann aber auch einen Umbau auslösen. Mit neuen Konzessionsbedingungen wird darum oft auch das Konzept der ganzen Anlage in Frage gestellt. Was daraus resultiert, ist eine vollständig neue, vergrösserte Anlage, wie die Beispiele Laufenburg, Rheinfelden oder Brusio zeigen.

Verschiedene Erwartungen

Halten wir fest, dass die Mehrproduktion aus Umbauten und Erneuerungen zwar durchaus ein reales Nebenprodukt ist, dass aber die Hauptmotivation zum Ausbau von der Erhaltung der bestehenden Substanz unserer Wasserkraftwerke herkommt. Die Einbussen infolge Restwassermengen, wie sie im neuen eidgenössischen Gewässerschutzgesetz oder gemäss der Gewässerschutzinitiative sich ergeben, sind gesamtschweizerisch gesehen von gleicher Grössenordnung wie die Energiegewinne.

Den Exponenten der Industrie, die zur Prognose ihrer Geschäfte das Umbaupotential kennen möchten, kann ich nur sagen, dass sich das Volumen in den nächsten Jahren kaum stark ausweiten wird.

Zwar liegen einige Projekte auf den Projektierungstischen. Der Zeitbedarf für den Hürdenlauf für die Bewilligungen ist aber enorm und schwer abzuschätzen. Und mit einem Bauboom ist so schnell nicht zu rechnen.

Ein grosses Anliegen hätte ich an die Kraftwerkbesitzer und -betreiber. Für jede einzelne Anlage lohnt es sich, von Zeit zu Zeit das Umbaupotential abzuklären. Welche Verbesserungen sind in der Disposition der Anlage möglich und erwünscht? Welche Anlageteile müssen wann ersetzt werden? Welche Erweiterungen sind technisch, politisch und ökologisch realisierbar? Suchen wir aber nicht nur nach Lösungen, die mehr Strom versprechen. Eine Erhöhung der Versorgungssicherheit durch Schaffung von kurzzeitig abrufbaren Reserven wird immer wichtiger. Unsere Stromversorgung ist je länger desto mehr von ausländischen Kernkraftwerken abhängig (eigene können wir ja zurzeit kaum mehr bauen), und dadurch wird die Versorgung immer verletzlicher. Wenn wir auf breiter Front nach Optimierungen suchen, finden wir da und dort Möglichkeiten, den Beitrag der Wasserkraft an unsere Stromversorgung etwas zu erhöhen bzw. diesen Beitrag wieder für längere Zeit zu sichern.

Blick in die Zukunft

Zurzeit sieht es so aus, dass durchwegs umweltverträgliche und sinnvolle Projekte in den Mühlen der Bewilligungsverfahren steckenbleiben. Beim Willen des Schweizervolkes ist zu erkennen: Der Verbrauch an Elektrizität wird zwar bejaht, die Produktion aber wünscht man ins Pfefferland (oder nach Frankreich).

Es ist jetzt unsere Aufgabe, das Auseinanderklaffen des Konsumverhaltens und der Ablehnung von Produktionsstätten sichtbar zu machen. Wie beim Strom Produktion und Verbrauch genau übereinstimmen müssen, sollte auch in der Politik die Meinung über die Wünschbarkeit von Verbrauch und Produktion wieder zur Deckung gebracht werden.

Wir brauchen das Ja des Schweizervolkes zu unserer Wasserkraft. Bewahren wir, was wir von unseren Vätern ererbt haben, und bauen wir die Anlagen im Rahmen des Sinnvollen, der Umweltverträglichkeit, weiter aus.

Fazit

Eine von der Wasserkraftnutzung geprägte Landschaft ist nicht eine zerstörte Landschaft. Talsperren, Druckleitungen und Zentralen, Wehre und Kanäle gehören ebenso zu unserer Kulturlandschaft wie Überbauungen, Bahnen und Strassen, Felder und Wälder. Die Summe aller Wasserkraftanlagen, die laufend unterhalten und erneuert werden müssen, bilden zusammen eine Grossbaustelle, die manchem Arbeit und Verdienst bringt.

Der vorliegende Text wurde am 4. April 1990 an einer Kundentagung Sulzer Escher Wyss AG in Zürich vorgetragen.

Adresse des Verfassers: *Georg Weber*, dipl. Ing. ETHZ, Direktor, Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Rütistrasse 3a, CH-5401 Baden.