Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 80 (1988)
Heft: 5-6

Artikel: Gehen Deutschlands Nordsee-Inseln langsam unter?
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-940715

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: 23.08.2025

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

Tabelle 1. Erneuerung der BKW-Wasserkraftwerke.

Kraftwerk	Bau	Erneuerung/Sanierung (S)	Turbinen	mittlere Jahresproduktion
Kandergrund	1907–11	1988–91	2 Pelton (neu)	92 Mio kWh (neu)
Spiez	1897/1906	1982–85	2 Francis	97 Mio kWh
Mühleberg	1917–20	1963–75 (S)	6 Francis 1 Kaplan	160 Mio kWh
Kallnach	1909–13	1978–80	1 Kaplan Rohr	56 Mio kWh
Hagneck	1897–1900	1975–78 (S)	2 Kaplan 3 Propeller	80 Mio kWh
Bannwil	1899–1904	1966–70	3 Kaplan Rohr	150 Mio kWh
Niederried-Radelfingen	1959–63	–	2 Kaplan	73 Mio kWh
Aarberg	1963–68	–	2 Kaplan	81 Mio kWh
Total	–	–	–	789 Mio kWh

Zum Vergleich: Mittlere Jahresproduktion des Kernkraftwerkes Mühleberg 2127 Mio kWh.

düsige Peltonturbinen (Leistung je 9,50 MW) installiert. Dieser Maschinentyp ist beim vorliegenden Gefälle für die Verarbeitung der stark variablen Nutzwassermenge am besten geeignet. Der erzeugte Strom wird über die beiden Maschinentransformatoren 10/16 kV ins 16-kV-Netz abgegeben.

3. Steigerung der Stromproduktion und Pflichtwassermenge

Die Erneuerungsstudien hatten insbesondere auch zum Ziel, die Möglichkeiten einer Steigerung der Stromproduktion zu prüfen. Da durch das gegebene Konzept der Anlagen eine Vergrösserung des Nutzgefälles nicht möglich ist, kann eine Mehrproduktion nur durch Erhöhung der Nutzwassermenge und die besseren Wirkungsgrade der neuen Turbinen-Generatorgruppen erreicht werden. Auch die Erhöhung der Nutzwassermenge ist an Grenzen gebunden und hat Rücksicht auf das Schluckvermögen des Zulaufstollens zu nehmen.

Nach durchgeführten Abflussversuchen im Beisein des Kantonalen Fischereiinspektorates ist eine jahreszeitlich variable Pflichtwassermenge verfügt worden. Während nach der alten Konzession kein Pflichtwasser im Kanderbett belassen werden musste, sind in Zukunft 200 l/s zwischen dem 20. November und dem 20. März (Laichzeit und Erbrütungsdauer), 100 l/s in der restlichen Zeit bei der Wasserfassung in Kandersteg ins natürliche Flussbett abzugeben. Trotz dieser Abgabe wird dank der Vergrösserung der Nutzwassermenge und den besseren Wirkungsgraden der neuen Maschinengruppen die mittlere jährliche Stromproduktion um 24% erhöht (von 74,0 Mio auf 92,1 Mio kWh). Die Einbusse durch die Pflichtwasserabgabe beträgt jährlich 2,2 Mio kWh, entsprechend einem Einnahmenverlust von rund 200000 Franken (es handelt sich vorwiegend um wertvolle Winterenergie).

4. Kosten und Bauprogramm

Die Kosten für die Kraftwerkserneuerung einschliesslich der nötigen Anpassungsarbeiten in der Regionalen Leitstelle Wimmis und in der Zentralen Leitstelle Mühleberg auf Preisbasis 1986 berechnet betragen total rund 52 Mio Franken.

Die Ausführung der 3½ Jahre dauernden Erneuerungsarbeiten von September 1987 bis März 1991 ist in drei Baulosen geplant. Anfang März 1988 wurde mit den Arbeiten für das Maschinengebäude und die Verlängerung der Druckleitungen begonnen. Das Wehr und die Wasserfassung in Kandersteg, die Sanierung des Zuleitungsstollens und die Anpassungsarbeiten im Wasserschloss werden im September 1988 in Angriff genommen. Die Maschinengruppe 1 des erneuerten Kraftwerkes soll im Februar 1991 in Betrieb genommen werden. Die Maschinengruppe 2 soll einen Monat später folgen.

Adresse des Verfassers: *Kurt Allemann,* dipl. Ing. ETHZ, Vizedirektor, Bernische Kraftwerke AG, BKW, Postfach, CH-3000 Bern 25.

Gehen Deutschlands Nordsee-Inseln langsam unter?

Der Wasserspiegel in den Weltmeeren war im Laufe der jüngeren Erdgeschichte immer wieder starken Änderungen unterworfen. Seit dem Ende der letzten Eiszeit kann unter anderem aufgrund von morphologischen und archäologischen Untersuchungen ein stetiger Anstieg von 1 bis 2 m pro Jahrtausend angenommen werden. Die Ursachen für diesen Anstieg sind vor allem klimatische Einflüsse (Abschmelzen der Gletscher aufgrund allgemeiner Temperaturerhöhung); lokal haben auch geologische Ursachen (Landerhebung oder -senkung) dazu beigetragen.

Solche grossräumigen Änderungen können sich in Randmeeren wie der Nordsee, bedingt durch die geringe Wassertiefe und durch den Küstenverlauf, verstärkt auswirken. Verlässliche Pegelmessungen liegen für die norddeutschen Küsten seit Ende des letzten Jahrhunderts vor. Sie ergeben für das mittlere Tidehochwasser eine Anstiegstendenz von etwa 25 cm pro Jahrhundert (Säkularanstieg). Allerdings weisen die Aufzeichnungen der letzten zwei Jahrzehnte auf eine drastische Beschleunigung dieses Anstiegs hin. Zudem wurde im gleichen Zeitraum beobachtet, dass Sturmfluten immer häufiger auftreten und immer höher auflaufen.

Sollte diese Tendenz über die nächsten Jahrzehnte anhalten, so ist mit gravierenden Auswirkungen auf die Lebensbedingungen im Küstenraum zu rechnen, zum Beispiel auf die Sicherheit der Deiche, auf Erosion, Sedimentation und Wassergüte auf den Watten und in den Flussmündungen, auf die Salzgehaltsverteilung in den Ästuaren und deren Einfluss auf die küstennahen Aquifere (Grundwasservorräte). Die Kenntnis der für die nähere Zukunft zu erwartenden Veränderungen des Wasserspiegels in der Nordsee – gemeint ist sowohl der mittlere Wasserspiegel als auch Tidehoch- und Tideniedrigwasser – ist daher von öffentlichem Interesse.

Prognosen mit Hilfe statistischer Methoden wären wegen der Kürze der verfügbaren Pegelmessreihen mit grossen

Unsicherheiten behaftet. Zur Klärung der anstehenden Fragen soll in dem vorliegenden Forschungsprojekt deshalb ein sogenanntes hydrodynamisch-numerisches Modell entwickelt und eingesetzt werden. Ein solches Modell löst die hydrodynamischen Grundgleichungen mit Hilfe eines leistungsfähigen Computers und ist so in der Lage, Wasserspiegel und Strömungsfeld in der Nordsee in ihrem zeitlichen Ablauf zu simulieren. Damit kann die Reaktion des Nordseebeckens auf äussere Einflüsse untersucht werden. So können zum Beispiel die einlaufenden Tidewellen (im Englischen Kanal und längs der Linie Aberdeen–Stavanger), Fernwellen aus dem Atlantik oder meteorologische Einflüsse wie Sturmtiefs nach Stärke und Richtung variiert und als mögliche Ursachen für den beschleunigten Anstieg der Küstenpegel identifiziert oder auch ausgeschlossen werden. Morphologische Veränderungen in Küstennähe, auf die die Küstenpegel unter Umständen besonders empfindlich reagieren, können in ihrer Auswirkung auf die Tidedynamik der Flachwassergebiete der Deutschen Bucht ebenso simuliert werden wie ein beschleunigter globaler Wasserspiegelanstieg als Folge des weltweiten Temperaturanstiegs (Treibhauseffekt).

Auf der Basis dieser Simulationsrechnungen (Parameterstudien) sollen quantitative Prognosen für die Wasserstandsentwicklung in der näheren Zukunft und deren Auswirkungen auf den Bereich der Küstenflüsse gemacht werden. Diese Prognosen können dann Grundlage für politische Entscheidungen und bauliche Massnahmen zum Schutz des norddeutschen Küstenraums sein.

Weitere Auskünfte erteilt: Professor Dr.-Ing. *Werner Zielke,* Institut für Strömungsmechanik und Elektronisches Rechnen im Bauwesen, Universität Hannover, Callinstr. 32, D-3000 Hannover 1, Tel. 0511/762-3567.

Einweihung des umgebauten Limmatkraftwerkes Schiffmühle

Am 16. Juni 1988 konnte das umgebaute Limmatkraftwerk Schiffmühle des Aargauischen Elektrizitätswerkes, AEW, nach kurzer Umbauzeit eingeweiht werden. Der Präsident des AEW-Verwaltungsrates, *U. Clavadetscher*, dankte allen Beteiligten für ihre Anstrengungen zum guten Gelingen des Werkes. Vor genau zwei Jahren, am 16. Juni 1986, wurde die Vorlage für Kauf und Umbau dem AEW-Verwaltungsrat unterbreitet. Schon am 2. Juli gab dieser «grünes Licht», und am 16. September 1986 konnte der Kaufvertrag mit der Chemischen Fabrik Uetikon unterzeichnet werden.

Vizedirektor *P. Strauss* vom AEW gab einige Daten der Umbaugeschichte bekannt. Die Anlage blieb während eines ganzen Jahres stillgelegt. Zweimal wurde der Umbau durch Hochwasser beeinträchtigt: im Februar und im Juni 1987 richteten Hochwasser Schäden an. Am linken Flussufer brachen grössere Partien der Ufermauer zusammen. In die Turbinenkammern eindringendes Wasser behinderte die Korrosionsschutzarbeiten beträchtlich. Seit Dezember 1987 produziert das Werk wieder mit einer, seit Februar 1988 mit zwei Maschinen; rechtzeitig auf das steigende Wasserdargebot im Frühjahr 1988 hin konnte das Werk mit allen drei Einheiten den Betrieb aufnehmen und «Strom für den Aargau» ans Netz abgeben. *GW*

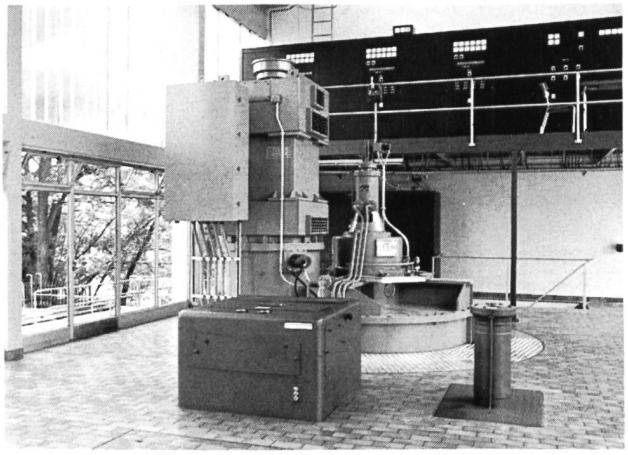

Bild 1. Der Maschinensaal des 1988 fertig umgebauten Limmatkraftwerkes Schiffmühle des AEW.

Der Umbau der Anlage ist in «wasser, energie, luft» *76* (1986) Heft 10, S. 284–285 beschrieben.

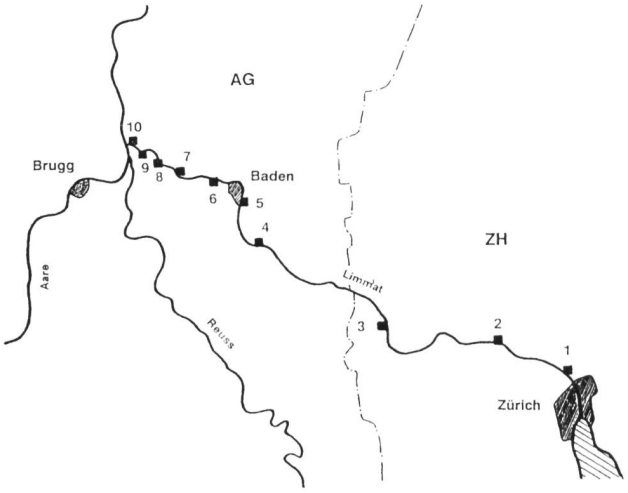

Tabelle 1. Die Kraftwerke an der Limmat.

Nr.	Kraftwerk	Betreiber	in Betrieb seit	letzter Umbau	Max.Gen. Leistung MW	Mittl. Jahresprod. GWh
1	Letten	EWZ	1877	1951	4.0	22.8
2	Höngg	EWZ	1898	1988	1.5	10.0
3	Dietikon	EKZ	1860	1941	2.7	19.1
4	Wettingen	EWZ	1933	1964	24.0	143.1
5	Aue	StWB	1909	1967	3.6	26.3
6	Kappelerhof	StWB	1892	1976	2.6	20.0
7	Schiffmühle	AEW	1892	1988	2.6	18.0
8	BBC Turgi	BBC	1904	1986	1.0	7.7
9	BAG Turgi	BAG	1903	1934	0.7	5.7
10	Stroppel	Stroppel AG	1864	1978	0.3	2.1

Tabelle 2. Technische Daten des Kraftwerks.

Ablauf der Konzession			2013
Konzessionswassermenge			95 m³/s
mittlerer Jahresabfluss der Limmat			100 m³/s
Gefälle bei mittlerem Abfluss			3,1 m
Turbinen:	Anzahl		3
	Typ		Kaplan
	Laufraddurchmesser	(Nr. 1, 3)	3,10 m
		(Nr. 2)	2,85 m
Drehzahlerhöhungsgetriebe		(Nr. 1, 3)	100:1000 U/min
		(Nr. 2)	100: 750 U/min
Generatoren:	Drehzahl		750/1000 U/min
	Leistung	(Nr. 1, 3)	je 1400 kVA
	Leistung	(Nr. 2)	1000 kVA
Mittlere Jahresproduktion			18 GWh