Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 62 (1970)
Heft: 6

Artikel: Einweihung des Atomkraftwerkes Beznau I der Nok
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921065

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: 16.07.2025

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

EINWEIHUNG DES ATOMKRAFTWERKES BEZNAU I DER NOK

DK 061.7 : 621.039

Der 12. Mai 1970 war für die Nordostschweizerische Kraftwerke AG ein ganz besonders feierlicher Tag, konnte sie doch an diesem Tage das erste schweizerische Atomkraftwerk festlich einweihen. Nach einem Rundgang durch die thermische Zentrale des im Betrieb stehenden Atomkraftwerks Beznau I und durch die noch im Bau stehende Anlage Beznau II begab sich die überaus grosse Gästeschar, vorab Vertreter der eidgenössischen, kantonalen und kommunalen Behörden, der Industrie, Wissenschaft, Kraftwerkgesellschaften u. a. m. zum eigentlichen Akt der Einweihung in das Kurtheater nach Baden. Die Einweihungsfeier im festlich geschmückten Kurtheater war durch musikalische Darbietungen des Winterthurer Stadtorchesters unter der Leitung von V. Desarzens umrahmt, durch Sätze der Linzer Sinfonie von W. A. Mozart.

In seiner Begrüssungsansprache brachte Ständerat Dr. E. Bachmann, Präsident des Verwaltungsrates der NOK, die grosse Freude und Dankbarkeit zum Ausdruck, dass das Atomkraftwerk Beznau I nach einer Bauzeit von nur wenig mehr als vier Jahren planmässig, termin- und kostengerecht erbaut wurde. Am 18. Dezember 1964 wurde nach einer überaus gründlichen Abklärung durch die Direktion der NOK und einer sehr sorgfältigen Beratung im Verwaltungsrat unter dem Präsidium von Dr. P. Meierhans das grüne Licht für die Erstellung eines Atomkraftwerkes gegeben. Die Energiequelle Beznau I schliesst zur rechten Zeit eine offensichtliche Lücke in der Werkkombination der NOK von fünf eigenen Wasserkraft- und 18 Tochter- bzw. Partner-Werken. Im letzten Geschäftsjahr mussten bereits 35 % des NOK-Umsatzes von 6,5 Mrd kWh zugekauft werden. Wenn die Zunahme des Jahresverbrauches derart weiter anhält, sind die NOK gezwungen, in den nächsten 10 Jahren gleich viele neue Produktionsmöglichkeiten und Uebertragungsanlagen bereit zu stellen, wie dies in den letzten 56 Jahren seit ihrer Gründung der Fall war. Voraussicht und Planung sind deshalb das Gebot der Stunde, auch wenn Hindernisse auftreten und Schwierigkeiten zu überwinden sind. Nach dem Dank an das Konsortium Westinghouse/BBC und an die Eidg. Kommission für Sicherheit von Atomanlagen gedachte er besonders herzlich der grossen Verdienste von Direktor Fritz Aemmer, welcher von Anfang an mit seinem bewährten Stab tüchtiger Mitarbeiter alle Abklärungen, Vorbereitungen und Verhandlungen bis zur Vollendung souverän geleitet und geführt hat. Die Verantwortung für den Betrieb des ersten schweizerischen Atomkraftwerkes ging am 24. Dezember 1969 auf die NOK über. Das mag Zufall gewesen sein, so führte Bachmann weiter aus, jedoch sieht er in diesem Zeitpunkt einen tiefen Sinn, der ihn zum gläubigen Wunsch bewegt: Möge die Atomenergie in der Welt und in unserem Lande immer nur dem Frieden dienen und möge der Machtschutz Gottes das Werk Beznau auch weiterhin behüten.

Sodann entbot im Namen der Bundesbehörden Bundesrat E. Brugger, Vorsteher des Eidg. Volkswirtschaftsdepartements, die besten Glückwünsche. In seinen Ausführungen beleuchtete er die besondere Rolle des Bundes beim Bau des ersten kommerziellen Kernkraftwerkes. Das Bundesgesetz über die friedliche Verwendung der Atomenergie und den Strahlenschutz hat dem Bund 1959 die Pflicht übertragen, sich zu vergewissern, dass die schweizerischen Atomanlagen alle notwendigen Massnahmen zum Schutz von Menschen, fremden Sachen und wichtigen Rechtsgütern vorsehen. Der Bund ist auch beauftragt worden, die Aufsicht über deren Bau und Betrieb auszuüben. Um diese Pflicht erfüllen zu können, hat der Bund u. a. die sogenannte Strahlenschutzverordnung erlassen, welche die Vorschriften für den Schutz der Menschen festlegt. Der Bund stützt sich weiter auch auf seine Kommission zur Ueberwachung der Radioaktivität, die ein dichtes Ueberwachungsnetz im ganzen Land und insbesondere in der Umgebung der Atomanlagen betreibt und dafür sorgt, dass ein allfälliges Ansteigen der Radioaktivität rechtzeitig festgestellt und ihm mit geeigneten Mitteln entgegengetreten werden kann. Aber noch auf einem anderen Gebiet haben die Atomkraftwerke neue Probleme gestellt. Um abzuklären, welche Erwärmung das Wasser unserer Flüsse und Seen durch die Kühlwassermenge ohne schädliche Veränderung seiner Qualität erträgt, hat eine vom Eidg. Departement des Innern eingesetzte Expertenkommission alle weltweit vorhandenen Erfahrungen und wissenschaftlichen Erkenntnisse in einem umfangreichen Bericht verarbeitet und durch eigene Studien ergänzt. Daneben läuft bereits heute ein weitschichtiges Untersu-

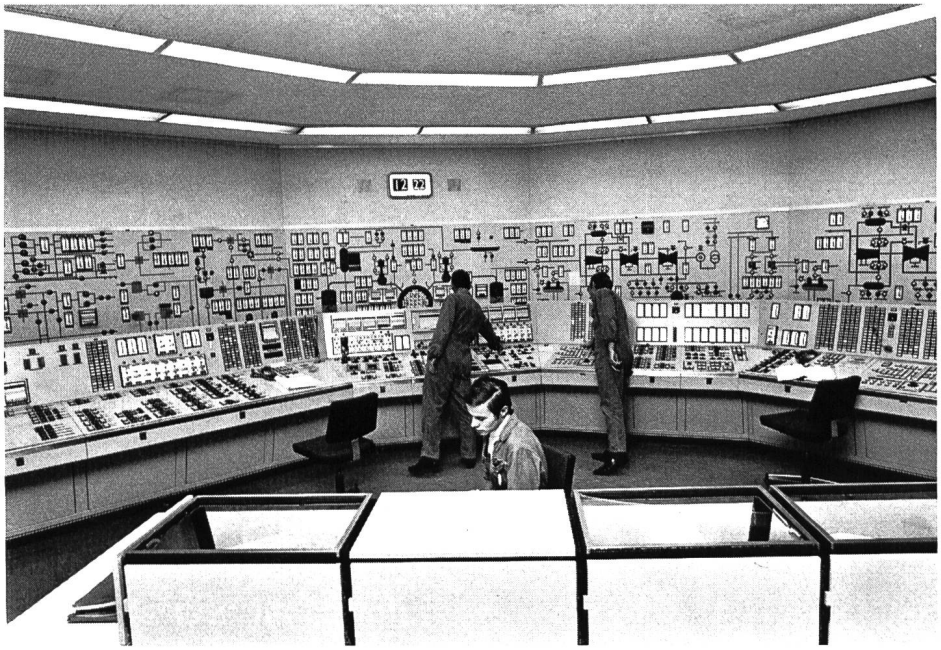


Bild 1
Der Kommandoraum des Atomkraftwerkes Beznau-Döttingen der NOK. Von diesem Zentrum aus wird das ganze Kraftwerk überwacht und gesteuert. An der Wand die Rückmeldetafel mit Messinstrumenten zur Anzeige von Messwerten aus allen Teilen der Anlage, davor das Steuerpult und ganz im Vordergrund die Ausgabeschreibmaschinen eines Computers, der zusätzlich zur Anlageüberwachung dient.

chungsprogramm, durch welches der physikalische, chemische und biologische Zustand der Gewässer, an denen Atomkraftwerke gebaut oder geplant sind, laufend verfolgt wird. Brugger dankte dann besonders allen Fachleuten der erwähnten Sicherheitsorgane für ihren wertvollen Beitrag. Aber auch den leitenden Gremien sowie den Fachleuten der NOK, die es in vorzüglicher Weise verstanden haben, die Anstrengungen der Sicherheitsorgane durch ihr positives Mitwirken zu erleichtern und ihnen das nötige Vertrauen zu schenken, wenn sie an ihr Vorhaben spezielle Forderungen gestellt haben.

Als weiterer Festredner gratulierte Landammann Dr. Bruno Hunziker (Aarau) den NOK zu ihrer Pioniertat und wünschte ihnen Gedeihen und Erfolg im Dienste einer zeitgemässen Energieversorgung. Dass die verschiedenartigen Aspekte des Elementes Wasser, die ideellen einerseits, die materiellen anderseits, zu vielfältigen und in unserer Zeit besonders akzentuierten Interessenkonflikten führen können, ist kaum verwunderlich. Dass im vergangenen Jahrzehnt die Errichtung ölthermischer Kraftwerke verhindert werden konnte, ist uns dank der sich bereits abzeichnenden Möglichkeit atomarer Energiebeschaffung gelungen. Im Gegensatz zu den ölthermischen führen uns die Atomkraftwerke auf einem zeitgemässen Weg weiter. Der Bund hat 1959 mit dem Atomgesetz den für nukleare Sicherheit notwendigen Erlass geschaffen. Die Gewässerschutzgesetzgebung ihrerseits bildet die notwendige Handhabe, um die thermische Verschmutzung unserer Flüsse in einem Rahmen zu halten, der Schädigungen ausschliesst.

Schliesslich sprach Dr. R. Sontheim sowohl als Delegierter des Verwaltungsrates der AG Brown, Boveri & Cie als auch als Vertreter des Konsortiums Westinghouse /BBC und setzte sich in seinen Ausführungen das Ziel, den Blick über die Beznau hinaus zu werfen und einige Ueberlegungen anzustellen, die sich bei Ansicht des stolzen Werkes aufdrängen. Jedes Land der Welt musste seinen eigenen Weg für die Entwicklung der Atomenergie selber wählen. Diese Wege waren je nach den Besonderheiten der Länder recht verschieden. In der Schweiz wurde ernsthaft versucht herauszufinden, ob sich auf Grund der hochentwickelten Maschinentechnik eine eigene Entwicklung bewerkstelligen liesse. Sowohl die Erfahrungen, die wir bei der Planung und beim Bau der Anlagen des heutigen Eidg. Institutes für Reaktorforschung, als auch diejenigen, die im Zusammenhang mit der Projektierung aller weiteren Vorhaben gewonnen wurden, kommen heute letztlich in Form von geschultem Personal der Industrie und den Elektrizitätswerken zugute. Darüber hinaus darf sicherlich auch festgestellt werden, dass industriell sich viele Unternehmen in der Schweiz, die heute zu den Lieferanten für Atomkraftwerke zählen, in der Entwicklung, Projektierung und Fertigung Kenntnisse erwerben konnten, die es nun ermöglicht haben, die Anlagen der NOK speditiv und ohne grosse Rückschläge aufzubauen und in Betrieb zu setzen. Dr. Sontheims Wunsch geht dahin, dass die mutige Tat beweisen möge, wie sehr wir auf diese neue Energieform zählen können, wenn wir an die Lösung unserer Zukunftsaufgaben denken. Alle, die mitgeholfen haben, den Erfolg sicherzustellen, haben sich um unser Land verdient gemacht.

Am Vortag hatte die NOK die Presse zu einer Orientierung und einer Besichtigung eingeladen. Nach einer allgemeinen Orientierung durch Ständerat Dr. E. Bachmann, Präsident des Verwaltungsrates, befasste sich Direktor F. Aemmer mit einigen besonders interessanten Fragen, welche die Erstellungskosten der Anlage, Brennstoffkosten und Energiegestehungskosten betrafen. Im Zeitpunkt des Baubeginns des Kraftwerkes, also im Jahre 1965, wurden die Erstellungskosten dieser Anlage mit 350 Mio Franken beziffert, unter Einschluss von Landerwerb, Bauzinsen, mutmasslicher Teuerung während der Bauzeit sowie der Aufwendungen für die Ausbildung des Personals und die Erstellung einer grösseren Zahl von Dienstwohnungen, jedoch ohne die Kosten der ersten Brennstoffladung. Heute könne man erfreulicherweise feststellen, dass die tatsächlichen Erstellungskosten diesen damals errechneten Betrag nicht voll erreichen, sondern einige Prozente darunter bleiben. In Bezug auf die sich ergebenden Gestehungskosten pro erzeugte kWh hat naturgemäss die Anlage vorerst noch den Beweis ihrer langfristigen Betriebstüchtigkeit zu erbringen, welche die Voraussetzung für das den Berechnungen zu Grunde liegende Produktionsvermögen von jährlich 2,45

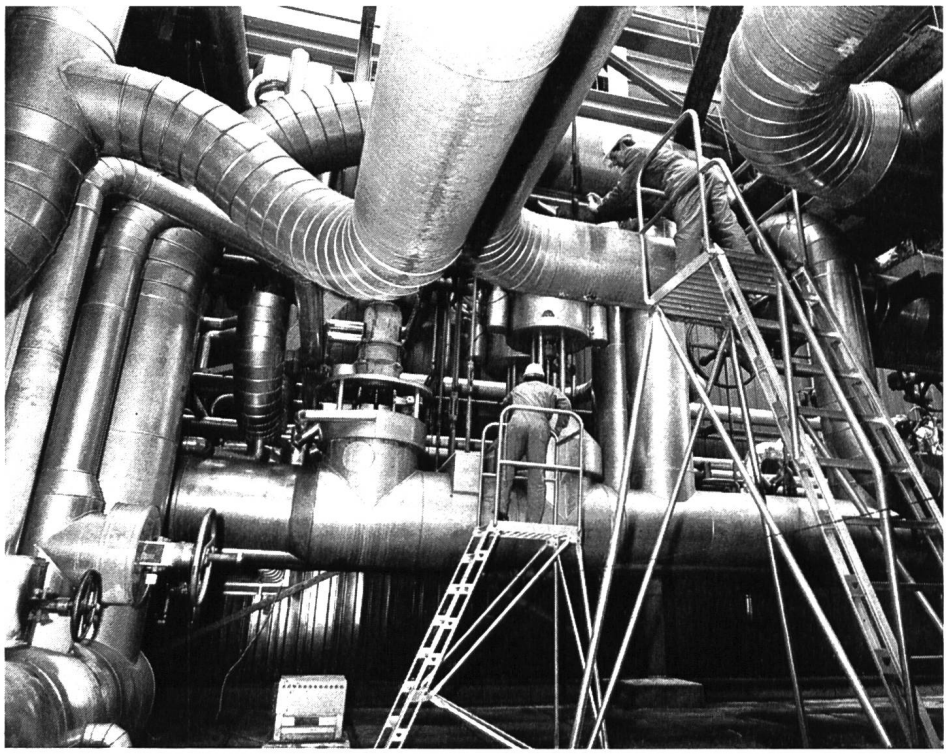
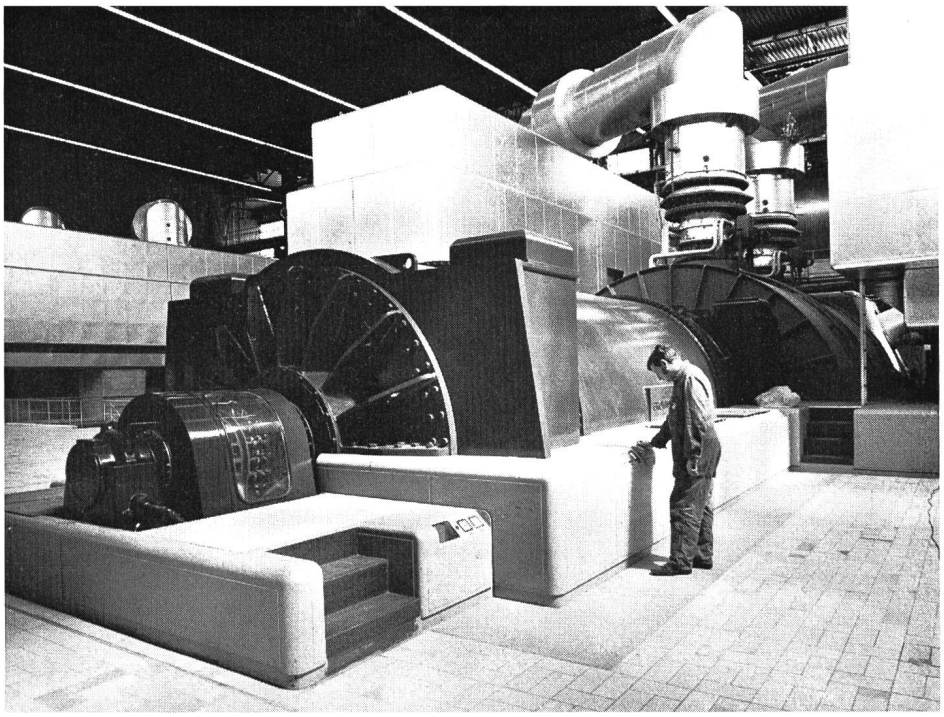


Bild 2
Dampfleitungen im Atomkraftwerk Beznau-Döttingen der NOK.
Durch dieses Rohrsystem fliesst der Dampf von den Dampferzeugern im Reaktorgebäude nach den Turbinen im Maschinenhaus.

Bild 3
Eine Maschinengruppe des Atomkraftwerkes Beznau-Döttingen der NOK.
Im Vordergrund der Generator, rechts der Niederdruckteil der Turbine.
In den Kästen über der Turbine wird der Dampf zwischen dem Hoch- und dem Niederdruckteil getrocknet und überhitzt. Im Kraftwerk sind im gegenwärtigen Ausbau zwei Maschinengruppen mit 350 000 Kilowatt Nutzleistung in Betrieb.



(Bilder 1 bis 3 Aufnahmen der Comet-Photo AG Zürich)

Mrd kWh und damit von Energiegestehungskosten von 2,8 Rappen pro kWh für die loco 220 kV erzeugte Bandenergie, bezogen auf eine Benützungsdauer von 7000 Stunden pro Jahr, bildet. Es liegen jedoch keine Gründe vor, am Erfolg dieser Bewährungsprobe zu zweifeln. Der seinerzeitige Hauptauftrag wurde an eine Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus der Westinghouse International Atomic Power Co. Ltd. in Genf und der AG Brown, Boveri & Cie in Baden vergeben. Der Umstand, dass es sich dabei um einen Reaktor eines amerikanischen Systems handelt, heisst nun durchaus nicht, dass es sich beim Kraftwerk Beznau um ein importiertes Kraftwerk handelt. Importiert wurde allerdings das «Know How», d. h. das technische Wissen sowie die Erfahrungen mit dem gewählten Reaktorsystem. Importiert wurden weiter spezifisch nukleare Bauteile, zum Beispiel alles was sich im Innern des Reaktorgefässes befindet, und weiter zahlreiche spezielle Apparate, wie zum Beispiel die Antriebe für die Regelstäbe des Reaktors. Der Kostenanteil dieser Importe — abgesehen vom Brennstoff, der in vollem Ausmass aus dem Ausland stammt — beträgt aber weniger als 25 % der gesamten Erstellungskosten des Kraftwerkes. Vom restlichen Lieferanteil hat sich naturgemäss der an der Arbeitsgemeinschaft beteiligte schweizerische Partner AG Brown, Boveri & Cie sehr wesentliche Bestandteile zur eigenen Fabrikation reserviert. Zahlreiche weitere Bauelemente wurden aber von der Arbeitsgemeinschaft an Unterlieferanten weiter vergeben. Auch die Aufträge, die durch die NOK selbst vergeben wurden für Anlageteile, die ausserhalb des an der Arbeitsgemeinschaft vergebenen Lieferungsumfanges liegen, erwies sich eine weitgehende Berücksichtigung schweizerischer Unternehmungen und Lieferanten als möglich. Für den nuklearen Brennstoff lässt sich sagen, dass es den NOK gelungen ist, durch den Aufbau eines zweckmässigen Vertragsystemes die Probleme der Beschaffung von nuklearem Spaltmaterial sowie der Verwertung der abgebrannten Brennstoffelemente einschliesslich der Beseitigung der hochradioaktiven Abfälle auf die Dauer des Bestehens der Anlage oder wenigstens auf viele Jahre hinaus zu sichern.

Wenn wir auch für die Nuklearenergie die Auslandabhängigkeit, und zwar in unserem Falle die Abhängigkeit von den USA, notgedrungen in Kauf nehmen müssen, so sind aber für ein Atomkraftwerk die Folgen dieser Auslandabhängigkeit unvergleichlich viel kleiner als bei thermischen Kraftwerken, die mit Oel oder Kohle beheizt werden, und zwar als Folge der mengenmässigen Verhältnisse des aus dem Ausland zu beschaffenden Brennstoffbedarfs. Bei einem Atomkraftwerk mit einem Leichtwasserreaktor, also des Systems, das in der Beznau angewendet wird, beträgt der Jahresbedarf ca. 13 t Brennstoff. Für die Erzeugung einer gleichen Jahresproduktion von 2,45 Mrd kWh ist bei einem ölbeheizten Kraftwerk eine Oelmenge von 600 000 t erforderlich, entsprechend einem Güterzug von 50 Tankwagen mit 40 t Inhalt an jedem Arbeitstag des Jahres. Für die Anlage Beznau wird ein Drittel eines Reaktorkernes ständig im Kraftwerk auf Lager gehalten, wodurch zusammen mit dem im Kraftwerk eingebauten Brennstoff die Auslandunabhängigkeit für ein bis zwei Betriebsjahre gesichert ist. Für ein ölbeheiztes Kraftwerk wäre für die gleiche Reservehaltung ein Oellager von 600 000 t bis 1 200 000 t erforderlich!

Das Atomkraftwerk Beznau hat erstmals am 17. Juli 1969 eine kleine Energiemenge an das Netz der NOK geliefert. Am 24. Dezember 1969 war die Inbetriebsetzung und Erprobung der Anlage im wesentlichen abgeschlossen und eine Erzeugung von 80 % der maximalen Leistung erreicht. An diesem Tag ging die Verantwortung für die Betriebsführung vom Unternehmer-Konsortium Westinghouse/BBC an die NOK über. Am 23. Februar 1970 wurde erstmals die garantierte Vollast-Leistung der Anlage von 350 MW erreicht, und gegenwärtig befindet sich das Kraftwerk Beznau I mit dieser Leistung in Betrieb. Es hat bis zum Tage der Einweihungsfeier eine Energiemenge von mehr als 1,5 Mrd kWh an das Netz der NOK geliefert. Damit hat die Anlage die erste Feuerprobe mit grossem Erfolg bestanden. Infolge der Kompliziertheit des Aufbaues, der grossen Zahl von Einzelelementen und der gegenüber Wasserkraftanlagen viel härteren Materialbeanspruchung durch Druck- und Temperaturschwankungen, der Korrosionen, wird die Lebensdauer bei thermischen Kraftwerken 20 bis 30 Jahre kaum überschreiten.

Die Leitung der NOK ist für diese verantwortungsbewusste Pioniertat in der Entwicklung der Schweizerischen Elektrizitätserzeugung und -Versorgung auch unsererseits zu beglückwünschen. SWV

Ueberblick über den Energieverbrauch der Schweiz im Jahre 1969

Mitgeteilt vom Eidg. Amt für Energiewirtschaft, Bern

DK 620.9 (494) «1969»

1. VERBRAUCH VON ENERGIETRÄGERN UND ANTEILE DER VERSCHIEDENEN ENERGIETRÄGER AM GESAMTVERBRAUCH

Energieträger	Verbrauch in Originaleinheiten		in Tcal	Anteil Gesamtverbrauch 1969 %	Vorjahr %
Flüssige Brenn- und Treibstoffe[1]	1000 t	10 657	106 570	77,0	74,8
Kohle[2]	1000 t	1 027	7 183	5,2	6,3
Hydroelektrizität[3]	Mio kWh	24 949	21 456	15,5	16,2
Elektrizität aus Atomenergie[4]	Mio kWh	166	143	0,1	—
Holz	1000 m³	1 400	2 940	2,1	2,6
Importiertes Gas[5]	Mio m³	30,5	128	0,1	0,1
Total			138 426	100,0	100,0
Veränderung gegenüber dem Vorjahr			+8,3 %		

2. FLÜSSIGE BRENN- UND TREIBSTOFFE

	1000 t	Tcal	Veränderung gegenüber dem Vorjahr %
Flüssige Brennstoffe (ohne Eigenverbrauch der Raffinerien)			
Heizöl extra leicht	5250,9		+ 12,3
Heizöl mittel	358,1		+ 4,0
Heizöl schwer	1622,1		+ 10,0
Uebrige	224,4		+ 84,2
Total Brennstoffe	7455,5	74 555	+ 12,7
Flüssige Treibstoffe			
Normalbenzin	492,0		— 8,0
Superbenzin	1436,6		+ 14,7
Flugbenzin	8,6		— 23,2
Flugpetrol	442,1		+ 11,8
Dieselöl	608,1		+ 7,5
Uebrige	1.2		— 29,4
Total Treibstoffe	2988,6	29 886	+ 8,3
Total flüssige Brenn- und Treibstoffe, ohne Eigenverbrauch der Raffinerien	10444,1	104 441	+ 11,4
Eigenverbrauch der Raffinerien	212,9	2 129	+ 9,7
Total flüssige Brenn- und Treibstoffe inkl. Eigenverbrauch der Raffinerien	10657,0	106 570	+ 11,4

3. KOHLE[6]

	1000 t	Tcal	gegenüber Vorjahr %
Flammkohle	539		— 17,2
Anthrazit	58		— 15,9
Steinkohlenbriketts	28		+ 16,7
Braunkohlenbriketts	100		— 6,5
Importkoks	281		— 1,4
Giessereikoks	21		— 8,7
Total	1027	7 183	— 11,4

5. GAS

	Mio m³	Tcal	gegenüber Vorjahr %
Gaserzeugung			
Aus Kohle	178	747,6	— 10,6
Aus Kohlenwasserstoffen	191	802,2	+ 26,5
Aus Propan/Luftgemisch	12	50,4	+ 20,0
Total Gaserzeugung	381	1 600,2	+ 5,8
Gasimport			
Importiertes Stadtgas	30	126,0	+ 15,4
Importiertes Erdgas	0,5	2,1	—
Total Gasimport	30,5	128,1	+ 17,3
Gesamte Gasdisponibilität	411,5	1 728,3	+ 6,6
Gesamte Gasabgabe	396	1 663,2	+ 5,0
Rohstoffdurchsatz der Gaswerke	t	Tcal	
Steinkohlen	378 568	2 650,0	— 8,6
Leichtbenzin	77 371	773,7	+ 23,7
Gasöl/Heizöl	7 638	76,4	+ 2,8
Propan + Butan + Propan/Butan gemischt	10 046	100,5	+ 24,3
Total Rohstoffdurchsatz	—	3 600,6	— 2,3
Erzeugung von verkäuflichem Koks, von Rohteer und von Rohbenzol, Koksverkauf	t		
Kokserzeugung (verkäuflich)	237 892		— 4,8
Rohteererzeugung	14 055		— 15,6
Rohbenzolerzeugung	1 970		— 8,7
Koksverkauf	277 319		+ 9,6

6. HOLZ

	1000 m³	Tcal	gegenüber Vorjahr %
Brennholznutzung gemäss Forststatistik	800		
Abfälle bei der Holzverarbeitung	330		
Holzanfall ausser Wald	270		
Importüberschuss gemäss Forststatistik	—		
Total	1400	2 940,0	— 9,7

[1] Einschliesslich Verbrauch der konventionell-thermischen Kraftwerke und der Gaswerke

[2] Einschliesslich Verbrauch der Gaswerke

[3] [4] Hydroelektrizität, d. h. gesamter Landesverbrauch elektrischer Energie (26 470 Mio kWh) minus Elektrizitätserzeugung der konventionell-thermischen Kraftwerke (1 355 Mio kWh) minus Elektrizität aus Atomkraftwerken (166 Mio kWh)

[5] Gesamte Zahlen über Gaserzeugung, Gasimport, gesamte Gasdisponibilität, Gasabgabe, Rohstoffdurchsatz und Nebenprodukte siehe Tabelle 5

[6] Verbrauch aus Importen unter Berücksichtigung der Lagerbewegung. Angaben über den «verkäuflichen Koks», der in schweizerischen Gaswerken bei der Umwandlung der importierten Kohle erzeugt wird, sind in der Tabelle 5 (Gas) enthalten.

[7] Hydrographisches Jahr 1968/69, d. h. 1. Okt. 1968 bis 30. Sept. 1969; Winter: 1. Oktober 1968 bis 31. März 1969; Sommer: 1. April bis 30. September 1969

[8] Wie Tabelle 1, Hydroelektrizität

[9] Gaserzeugung, Gasimport und Gasabgabe auf den Heizwert von 4200 kcal/m³ umgerechnet.

4. ELEKTRIZITÄT[7] (Verwendung im Inland)

	Winter GWh	Sommer GWh	Hydrographisches Jahr GWh	Tcal	gegenüber Vorjahr %
Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft	6 242	5 532	11 774		+ 6,2
Industrie	4 687	4 782	9 469		+ 3,8
(allgemeine Industrie)	(2 766)	(2 623)	(5 389)		(+ 7,6)
(elektrochemische, elektrometallurgische und elektrothermische Anwendungen)	(1 921)	(2 159)	(4 080)		(— 0,8)
Bahnen	963	947	1 910		+ 5,4
Uebertragungsverluste	1 341	1 274	2 615		+ 5,9
Landesverbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	13 233	12 535	25 768		+ 5,2
Elektrokessel	15	123	138		— 9,8
Speicherpumpen	48	516	564		— 0,2
Gesamter Landesverbrauch	13 296	13 174	26 470		+ 5,0
Davon aus Wasserkraftwerken			24 949[8]	21 456	— 4,3
aus konventionell-thermischen Kraftwerken			1 355		+ 32,3
aus Kernkraftwerken			166		