

Aus der Elektrizitätswirtschaft Polens

Autor(en): **Ebener, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins :
gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen
Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes
Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)**

Band (Jahr): **60 (1969)**

Heft 16

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-916171>

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.

Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

Aus der Elektrizitätswirtschaft Polens

Von A. Ebener, Zürich

Die *Gesamterzeugung* an elektrischer Energie betrug in Polen im Jahre 1968 55 516 GWh ¹⁾, was einer Zunahme von 8,3 % gegenüber dem Vorjahr entspricht. Von dieser Erzeugung entfallen 47 496 GWh oder 85,6 % auf die Werke der Allgemeinversorgung und 8020 GWh oder 14,4 % auf die Werke der Selbstversorger. Polen erzeugt den grössten Teil seiner elektrischen Energie in Wärmekraftwerken, da die Erzeugung der Wasserkraftwerke nur gerade 2 % der Erzeugung in den Werken der Allgemeinversorgung ausmacht. Zur Verteilung gelangten 51 768 GWh oder 93,3 % der Gesamterzeugung.

Der *Verbrauch an elektrischer Energie* entfiel zu fast drei Vierteln auf die Industrie, der Rest kam den Haushaltungen, Bahnen und übrigen Abnehmern zugut (Tabelle II). Der geringe Anteil der Haushaltungen (6,7 %) fällt sofort ins Auge.

In bezug auf die *Leistung* standen 1968 in Polen in den Kraftwerken 11 591 MW ²⁾ zur Verfügung, aufgeteilt auf 385 Kraftwerke. Leistungsmässig erreichen die Werke der Industrie einen grösseren Anteil als energiemässig; ihre Ausnutzungsdauer muss also etwas geringer sein. Das grösste Wärmekraftwerk, das 1965 in Betrieb kam, hat eine installierte Leistung von 1400 MW, die mittlere Kraftwerksleistung beträgt rund 200 MW. Der Personalbestand pro MW sank von 1950 auf 1968 von 6,4 auf 1,8 Mann.

Der *Verbrauch pro Kopf der Bevölkerung* von 1367 kWh liegt weit hinter jenem der meisten Industrieländer zurück.

¹⁾ 1 GWh = 1 Gigawattstunde = 10⁶ kWh

²⁾ 1 MW = 1 Megawatt = 1000 kW

Die Tabelle III gibt ein Bild der Entwicklung des *Höchstspannungs-Leitungsnetzes* in Polen seit 1950.

Der Brennstoffverbrauch in den polnischen Wärmekraftwerken ging von 794 g Kohle/kWh im Jahre 1950 auf ziemlich genau die Hälfte (395 g/kWh) im Jahre 1968 zurück, was eine beträchtliche Verbesserung darstellt. Insgesamt wurden in Polen 1968 zur Erzeugung elektrischer Energie 21 988 Mio t Steinkohle und 21 294 Mio t Braunkohle verbraucht. Aus einer Tonne Steinkohle wurden im Mittel 1600 kWh erzeugt, während eine Tonne Braunkohle es nur auf 810 kWh brachte. Diese Zahlen betreffen nur die Werke der Allgemeinversorgung. Bekanntlich verfügt Polen über ausgedehnte Braunkohlenvorräte, deren Export in Form von elektrischer Energie in Auge gefasst wird, da sich der Transport von Braunkohle nicht lohnt.

Neben der elektrischen Energie wurde auch noch *Wärmeenergie* verteilt, und zwar von den Werken der Allgemeinversorgung und den Selbstversorgern zusammen 53 832 TCal ³⁾. Der Zuwachs gegenüber dem Vorjahr betrug 9,9 %, ist also deutlich höher als jener der Erzeugung elektrischer Energie. Dies gilt auch für längere Perioden; so nahm die Verteilung von Wärme durch die Werke der Allgemeinversorgung von 1960 bis 1968 um 347,5 %, die Erzeugung von elektrischer Energie im gleichen Zeitraum aber nur um 113 % zu. Diese Angaben beziehen sich auf die Bruttoerzeugung loco Kraftwerk, nicht auf die den Abnehmern tatsächlich zur Verfügung stehenden Energiemengen.

³⁾ 1 TCal = 1 Terakalorie = 10¹² Cal

Erzeugung elektrischer Energie

Tabelle I

Erzeugung und Austausch	1955	1960	1965	1967	1968	
	GWh				GWh	%
Gesamte Bruttoerzeugung	17 751	29 307	43 801	51 257	55 516	100,0
davon:						
a) Allgemeinversorgung	13 061	22 437	37 605	43 610	47 496	85,6
Wärmekraftwerke	12 352	21 780	36 693	42 617	46 442	83,6
mit Steinkohle beheizt	12 223	20 512	25 433	27 799	29 321	52,8
mit Braunkohle beheizt	125	1 268	11 260	14 818	17 121	30,8
Wasserkraftwerke	709	657	912	993	1 054	2,0
b) Selbstversorger	4 690	6 870	6 196	7 647	8 020	14,4
Eigenverbrauch der Kraftwerke ¹⁾	1 336	2 338	3 280	3 810	4 072	7,3
Netto-Erzeugung	16 415	26 969	40 521	47 447	51 444	92,7
Überschuss im Verkehr mit dem						
Ausland	+ 58	+ 302	— 453	+ 323	+ 324	0,7
Verteilte Bruttoenergie	16 473	27 271	40 068	47 770	51 768	93,3

¹⁾ für die Erzeugung von Elektrizität und Wärme

Verbrauch und Verluste	1955	1960	1965	1967	1968	
	GWh				GWh	%
Brutto-Inlandverbrauch	16 473	27 271	40 068	47 770	51 768	100,0
davon:						
Verluste	1 596	2 800	4 011	4 108	4 407	8,5
Netto-Inlandverbrauch	14 877	24 471	36 057	43 662	47 361	91,5
a) Industrie	12 023	19 039	28 305	33 894	36 462	70,4
b) Bahnen	123	385	1 069	1 566	1 773	3,5
c) Übriger Verbrauch	2 711	5 010	6 659	8 149	9 053	17,5
Haushalt	1 091	1 969	2 598	3 163	3 479	6,7
Nicht bewohnbare Häuser	818	1 477	1 959	2 449	2 755	5,3
Landwirtschaft	255	600	832	1 027	1 176	2,3
Gewerbe	238	431	560	671	726	1,4
öffentliche Beleuchtung	67	173	268	344	387	0,7
Städtischer Verkehr	198	299	399	455	491	1,0
Andere	44	61	43	40	42	0,1
d) Pumpbetrieb	20	37	24	53	70	0,1

Obwohl sich die Prozentzahlen der Steigerung des Energieverbrauchs in Polen durchaus sehen lassen können, zeigen doch verschiedene statistische Angaben, dass der spezifische Elektrizitätsverbrauch in Polen noch nicht sehr hoch ist. Den Verbrauch pro Kopf der Bevölkerung (brutto 1607,

netto 1367 kWh) haben wir schon erwähnt. Der Verbrauch pro Haushalt (nur Werke der Allgemeinversorgung) betrug 1968 664 kWh (Schweiz z. B. 3600 kWh), der Verbrauch pro Landwirtschaftsbetrieb 475 kWh. Dagegen ist die Benutzungsdauer der Höchstlast mit 5384 h verhältnismässig hoch.

Übertragungsleitungen (in km)

Tabelle III

	Total	400 kV	220 kV	110 kV
1955	6 004	—	623	5 381
1960	10 801	—	1 662	9 139
1965	17 348	320	3 311	13 717
1966	18 850	320	3 900	14 630
1967	19 959	320	4 242	15 397
1968	20 691	320	4 355	16 016

Wenn man sich die hohen Zuwachsraten vor Augen führt, die Polen in den letzten Jahren kannte, so kann man sich lebhaft vorstellen, dass die polnische Elektrizitätswirtschaft in nächster Zeit vor gewaltigen Aufgaben steht.

Adresse des Autors:

A. Ebener, Dipl.-Ing. ETH-Zürich, Sekretariat des VSE, Bahnhofplatz 3, 8023 Zürich.

Aus dem Kraftwerkbau



Fig. 1
Der Staudamm Mattmark mit dem Allalingletscher

Einweihung des Kraftwerkes Mattmark

Zur offiziellen Einweihung dieses Kraftwerkes, das zu den letzten grossen Stauwerken der Schweizer Alpen gehört, war am 25. Juni 1969 in Mattmark eine grosse Gästeschar erschienen. Schönes Wetter begünstigte die würdige Feier, die durch farbenfrohe Musik- und Pfeiferkorps und Trachtengruppen aus dem Saastal ihr besonderes Gepräge erhielt. Der Bischof von Sitten, *Msrgr. Adam*, nahm die Einweihung des Staudammes vor und widmete seine Ansprache der Arbeit, die bei der Planung und Ausführung des grossartigen Werkes in vielgestaltiger Form geleistet worden ist und die von den Opfern der Katastrophe vom 30. August 1965 mit dem Leben bezahlt werden musste. Der Präsident des Synodalarates der evangelisch-reformierten Kirche des Wallis, *J.-P. Magnenat*, forderte in besinnlichen Worten zum Christentum im Wirtschaftsleben auf. Anschliessend ergriff der Präsident des Verwaltungsrates der Gesellschaft,

Dr. h. c. A. Winiger, das Wort und kam einleitend auf die grosse Bedeutung der Elektrizität für die wirtschaftliche Entwicklung der Schweiz zu sprechen und schilderte die bereits vor vielen Jahren studierte Idee, die Kies- und Sandwüste von Mattmark in einen Stausee zu verwandeln. Erst das Aufkommen neuer Methoden für den Bau und die Fundierung von Staudämmen gestattete eine wirtschaftlich vertretbare Realisierung des Vorhabens. Dr. h. c. A. Winiger wies sodann auf die Verheerungen hin, die vorstossende Eismassen des Allalingletschers und damit verbundene Hochwasser in früheren Jahren immer wieder verursacht haben. Sie sind durch die neue Talsperre nun endgültig gebannt. Abschliessend dankte Dr. h. c. A. Winiger allen am Zustandekommen des Werkes Beteiligten und gedachte seinerseits der Opfer der Katastrophe von Mattmark.

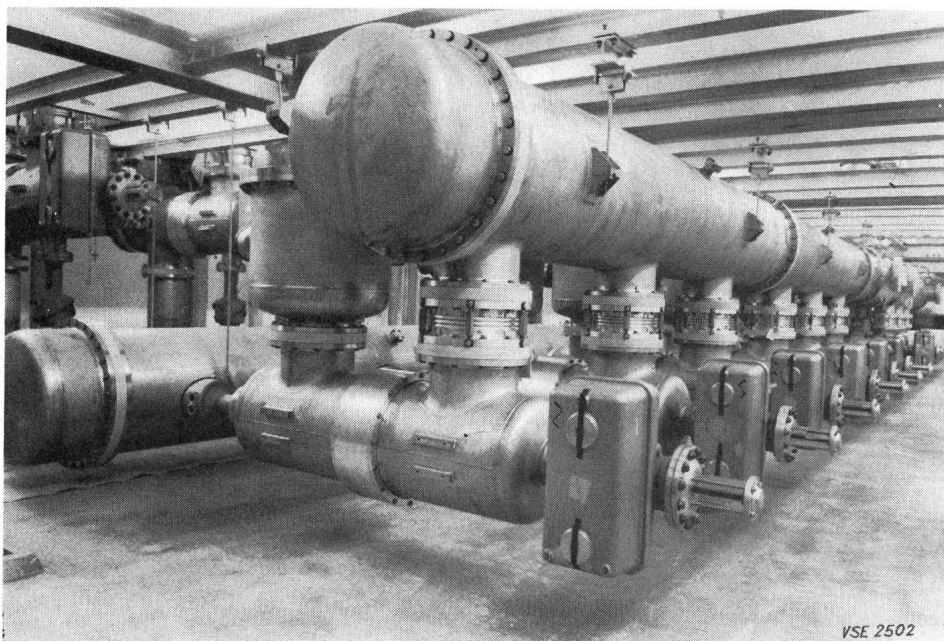
Im Schulhaus Saas-Grund lud die Gesellschaft die Gäste zum nachfolgenden Mittagessen ein. Für Unterhaltung sorgten der Volksliederchor von Brig unter der Leitung des Dirigenten Schmid und Tafelmajor A. Venetz, Sitten. Nach der Begrüssung erinnerte hier Grossrat H. Bumann an die entscheidenden Verhandlungen mit den Konzessionsgemeinden, die dem Bau des Dammes vorgegangen waren und damit die wirtschaftliche Belebung des Saastales durch das Kraftwerk erst ermöglicht haben. Anschliessend überbrachte der Vizepräsident des Staatsrates und Vorsteher des Bau- und Forstdepartementes, Staatsrat E. von Roten, die Grüsse der kantonalen Behörden. Der Chef des Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartementes, Bundesrat R. Bonvin, statete den am Werk Beteiligten den Dank der Landesregierung ab. Er hatte seinerzeit als Ingenieur selbst noch bei den Vorstudien für das neue Kraftwerk mitgearbeitet und konnte daher die vielen topographischen, rechtlichen und politischen Schwierigkeiten, die bei der Verwirklichung zu überwinden waren, aus eigener Anschauung schildern.

Die Bauarbeiten mit dem eindrücklichen Staudamm als grösstem und wichtigstem Bauwerk begannen im Jahre 1958 mit der Erstellung der Zufahrtsstrassen. Der Teilbetrieb konnte im



Fig. 2
Die Kavernenzentrale Stalden

Frühling 1966 aufgenommen werden, und für dieses Jahr ist der erste Vollstau vorgesehen. Das vom geschütteten Steindamm mit einem Volumen von 10,5 Mio m³ gebildete Staubecken fasst 100 Mio m³ Wasser, welches in zwei Stufen in den Kraftwerken Zermeiggen und Stalden verarbeitet wird. Die Zentrale Zermeiggen mit zwei Maschinengruppen von zusammen 74 MW Leistung ist für eine Wassermenge von 19 m³/s ausgebaut und nützt das Wasser über ein maximales Bruttogefälle von 459 Metern. Das Betriebswasser dieser Zentrale und das Wasser aus dem Zwischeneinzugsgebiet werden durch einen Druckstollen der Kavernenzentrale Stalden zugeführt. In dieser Zentrale sind zwei Maschinengruppen von insgesamt 160 MW Leistung aufgestellt, die Ausbaumassermenge beträgt 20 m³/s und das Bruttogefälle 1029 Meter. Die installierte Leistung der ganzen Kraftwerkgruppe mit dem Nebenkraftwerk Saas-Fee beträgt 235,5 MW. Die gesamten Baukosten des Kraftwerkes beliefen sich auf 480 Mio Franken. Von den im Jahresmittel erzeugten 567 GWh entfallen 347 GWh oder 60 % auf den Winter. Die Energie wird über die Freiluftschaltanlage Stalden an das schweizerische Höchstspannungsnetz im Rhonetal abgegeben. F.



Bau des Unterwerkes Sempersteig des EWZ

Im Stadtzentrum von Zürich, am Sempersteig, entsteht ein neues 150/11 kV-Unterwerk für eine installierte Leistung von 3 × 30 MVA. Der ganze Bau ist unterirdisch angeordnet, so dass nach Abschluss der z. Z. beginnenden Arbeiten an der Oberflächengestaltung nur noch wenige Belüftungsöffnungen und Zugangstüren das ansehnliche Werk verraten werden.

Im Inneren des Unterwerkes schreiten die Montagearbeiten programmässig voran, wobei besonders in der 150 kV-Anlage bisher ungewohnte Formen Gestalt annehmen.

SF₆-isolierte 150 kV-Schaltanlage