

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 127/128 (1946)
Heft: 14

Artikel: Von der Elektrizitäts-Versorgung Frankreichs
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-83822>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.03.2025

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

Stromversorgung der Schweiz im Jahre 1944/45

Der Bericht des Eidg. Amtes für Elektrizitätswirtschaft Bern über die Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz in der Zeit vom 1. Okt. 1944 bis 30. Sept. 1945 ist im Bulletin des SEV Nr. 1 vom 12. Jan. 1946 und im «Energie-Konsument» Nr. 1 vom 15. Jan. 1946 veröffentlicht. Die wichtigsten Zahlen sind in der Tabelle zusammengestellt. Der Bericht hebt die ausserordentlich günstige Winterwasserführung hervor, die es ermöglichte, den normalen Bedarf der angeschlossenen Stromverbraucher erstmals seit 1940/41 ohne Einschränkungen zu decken und überdies noch beträchtliche Ueberschüsse an Elektrokessel abzugeben. Man darf dabei allerdings nicht vergessen, dass bei weitem nicht allen Gesuchen um Anschluss von Stromverbrauchern entsprochen werden konnte und demzufolge die Nachfrage bei freier Wirtschaft wesentlich grösser gewesen wäre.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in Mio kWh in der Schweiz in der Zeit vom 1. Okt. 1944 bis 30. Sept. 1945

	1944/45			1943/44
	Winter	Sommer	Jahr	Jahr
Erzeugung in Wasserkraftwerken .	4660	4934	9594	8505
Erzeugung in Wärmekraftwerken .	4	2	6	14
Einfuhr	53	2	55	64
Total	4717	4938	9655	8583
Verwendung				
Haushalt und Gewerbe	1430	1240	2670	2140
Bahnen: SBB	315	306	621	618
Privatbahnen	108	101	209	197
Industrie: Allgemeine	589	564	1153	1023
Elektrochemie usw.	655	746	1401	1624
Elektrokessel	606	920	1526	786
Uebertragungsverluste	558	556	1114	949
Speicherpumpen	16	61	77	95
Inland ohne El.-Kessel und Sp.-P. .	3655	3513	7168	6551
Inland mit El.-Kessel und Sp.-P. .	4277	4494	8771	7432
Ausfuhr	440	444	884	1151
Total	4717	4938	9655	8583

Der gesamte Inlandverbrauch ist gegenüber dem Vorjahr um 1339 Mio kWh gestiegen. Etwas mehr als die Hälfte davon entfällt auf Elektrokessel. Der Gesamtverbrauch dieser Kessel entspricht rd. 230 000 t bester Importkohle (Einfuhr in der Berichtsperiode 160 000 t). Die Gruppe «Haushalt und Gewerbe» weist die grösste Verbrauchsteigerung auf und ist zur grössten Verbrauchergruppe geworden. In der Gruppe «Industrie» ist der Verbrauch wegen Rohstoffmangel in den elektrochemischen Werken

zurückgegangen. Dieser Rückgang betrifft ausschliesslich den Verbrauch aus industrieeigener Erzeugung, während die Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung an die Industrie 48 Mio kWh mehr abgegeben haben als im Vorjahr. Der starke Rückgang der Energieausfuhr ermöglichte, dem intensiv angewachsenen Inlandbedarf zu genügen. Hier erweist sich der vorzeitige Ausbau von Wasserkraften für Energieausfuhr als ausserordentlich wertvolle Hilfe.

Von der Elektrizitäts-Versorgung Frankreichs

Frankreich gehört zu den Ländern mit sehr geringem Stromverbrauch: Im Jahre 1937 entfielen auf den Kopf der Bevölkerung nur 433 kWh, gegenüber 607 in Grossbritannien, 654 in Deutschland, 1117 in den U. S. A., 1635 in der Schweiz und 3189 in Norwegen¹⁾. Nach einer Mitteilung in der «Revue Economique Franco-Suisse», No. 10 vom Dezember 1945, hat die Erzeugung elektrischer Energie in den letzten 20 Jahren nach Bild 1 zugenommen. Während die von thermischen Zentralen gelieferte Energie seit 1930 mit rd. 8 Mia kWh angenähert konstant blieb, stieg die Wasserkraftenergie, abgesehen von einem vorübergehenden Rückschlag in den Krisenjahren 1931 bis 1933, stark an, um im Jahre 1941 mit rd. 12 Mia kWh ein Maximum zu erreichen. Die hydraulischen Zentralen liegen an Flussläufen, die von den Alpen, dem Jura, dem Massif Central und den Pyrenäen gespeisen werden. Diese weit auseinander liegenden Energiequellen ergeben in der Regel einen sehr wertvollen Ausgleich. So weist die Wasserführung der Flüsse im Gebiete des Massif Central ihr Maximum im Winter auf, während sie in den Alpen und den Pyrenäen dann am kleinsten ist, um erst im Frühling mit der Schneeschmelze einem Höchstwert zuzustreben. Günstig ist ferner der Umstand, dass in den von Wasserkraften weit entfernten Gegenden Kohlen gefördert werden. Belastend sind allerdings die grossen Entfernungen, die lange kostspielige Uebertragungsleitungen erfordern und in denen nicht unbedeutende Energiemengen verloren gehen. Um den Energieausgleich zu ermöglichen, sind die grossen Uebertragungsleitungen systematisch ausgebaut worden, bis im Jahre 1938 das Parallelarbeiten im ganzen Lande möglich war. Tatsächlich verfügt Frankreich seither über das dichteste Verteilnetz der Welt. Die Uebertragungsspannung beträgt 220 000 V. Der weitere Ausbau des Uebertragungsnetzes wird intensiv gefördert: Bis Ende 1942 bestanden 3207 km Hochspannungsleitungen von 220 kV; 6593 km für 100 bis 150 kV und 12576 km für Spannungen unter 100 kV. In den nächsten drei Jahren sollen weitere 3000 km für Spannungen von 60 bis 220 kV gebaut werden. Man studiert auch die Steigerung der Spannung bis 400 kV, da dadurch die Verluste beträchtlich gesenkt werden könnten. Speicherkraftwerke gibt es nur wenige; der Ausgleich erfolgt durch die thermischen Zentralen. Die Speicherenergie beträgt nur rund 900 Mio kWh, was dem Verbrauch von zwei Wochen gleichkommt. Der Ausnützungsgrad der hydroelektrischen Kraftwerke konnte von 60% im Jahre 1933 auf 83% im Jahre 1937 und sogar auf 94% im Jahre 1940 gesteigert werden; der der thermischen Zentralen liegt entsprechend ihrer Natur als Spitzenwerke in der Gegend von 25%. Die Entwicklung des Energieverbrauches seit 1930 (Bild 2) zeigt, dass im Gegensatz zu den Verhältnissen in der Schweiz, die Industrie bei weitem den grössten Stromverbraucher darstellt, während z. B. auf Haushaltungen nur ein verhältnismässig kleiner Anteil des Gesamtverbrauches entfällt. Dieser Anteil betrug im Jahre 1938 nur 12,4%, gegenüber 29% in der Schweiz im gleichen Jahre und 35,2% in der Schweiz im Jahre 1944/45. Seit 1939 ist die Entwicklung in Frankreich durch den Krieg gestört, so dass die Kurven auf Bild 2 keine Schlüsse auf die Zukunft zulassen. Die Tabelle auf Seite 166 zeigt die

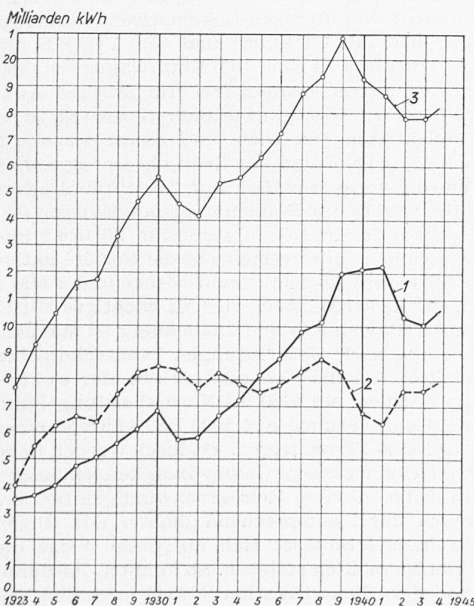


Bild 1. Energieproduktion französischer Kraftwerke. 1 Wasserkraftwerke, 2 Wärmekraftwerke, 3 Totale Erzeugung

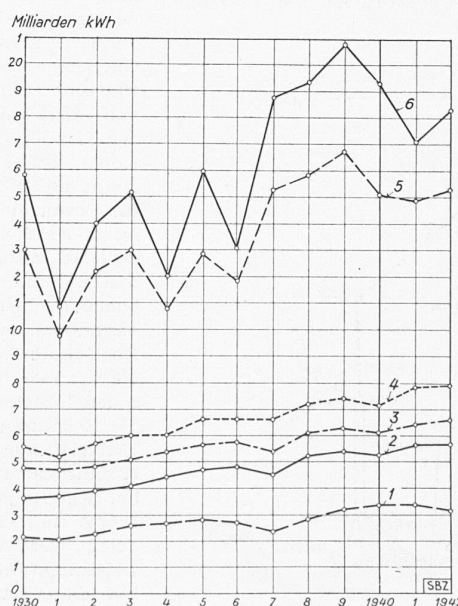


Bild 2. Verbrauch an elektrischer Energie in Frankreich. 0-1 Uebertragungsverlust, 1-2 Beleuchtung und Haushalt, 2-3 Kraft (Niederspannung), 3-4 Traktion, 4-5 Versch. ind. Zwecke, 5-6 Elektrochemie und Elektrometallurgie

¹⁾ Vgl. SBZ Bd. 126, S. 273*, Abb.

Energie-Erzeugung in Frankreich und Lichtstrompreis in Paris

Jahr	1923	1939	1942 ¹⁾
Bevölkerungszahl in Mio	39,3	41,9	39,7
Leistung der thermischen Zentralen in 1000 kW	2 044	4 748	4 080
Leistung der hydraulischen Zentralen in 1000 kW	718	1 554	1 469
Gesamtleistung aller Zentralen in 1000 kW	2 762	6 302	5 549
Energieerzeugung in thermischen Zentralen in Mio kWh	4 085	8 268	7 599
Energieerzeugung in hydraulischen Zentralen in Mio kWh	3 405	11 959	10 259
Gesamte Energieerzeugung in Mio kWh	7 490	20 227	17 858
Erzeugung pro Kopf	190	483	450
Lichtstrompreis in Paris bei Jahresende für 100 kWh fr. Fr.	92.—	223.20	269.— ²⁾
Gold-Fr.	30.36	16.29	12.64 ²⁾

¹⁾ Ohne die Departemente Ht. Rhin, Bas-Rhin und Moselle.
²⁾ Seit August 1945 ist dieser Preis auf 533 fr. Fr. oder 13.85 Gold-Fr. gestiegen.

Entwicklung der Werke und die des Strompreises in Paris. Die Energieversorgung in Frankreich hat im Sommer 1945 wegen der ausserordentlichen Trockenheit eine sehr ernste Krise durchgemacht, die noch nicht völlig überwunden ist. Die thermischen Zentralen mussten weite Gebiete versorgen, die sonst nur von hydraulischen Werken Strom erhielten. Dadurch wurden ihre Kohlenvorräte aufgezehrt und so kam es, dass z. B. in Paris am 1. Dezember 1945 nur noch für zwei Tage Kohlen vorhanden waren und sehr einschneidende Sparmassnahmen getroffen werden mussten. Die Energieeinfuhr beträgt nur rd. 4 %; Deutschland liefert täglich rd. 1,5 Mio kWh, die Schweiz 1,0 Mio kWh, nachdem sie ihre Ausfuhr von 3,0 auf 1,0 Mio kWh einschränken musste. Diese Versorgungsschwierigkeiten belasten die Industrie, das Transportwesen und das öffentliche Leben in sehr ernster Weise und es werden alle Anstrengungen gemacht, wenigstens die Kohlenförderung zu verbessern. Das Beispiel, das Frankreich in dieser Hinsicht bietet, dürfte auch für uns sehr lehrreich sein, zeigt es doch den unschätzbaren Wert einer geordneten Energieversorgung für alle Lebensbezirke. In Frankreich bestehen grosse Ausbaupläne: Man rechnet für die nächsten zehn Jahre mit einem Mehrverbrauch von 2,5 Mia kWh für Haushalt und Gewerbe, ebenso viel für Elektrochemie und Metallurgie, 2,0 Mia kWh für andere Industrien und 1,0 Mia kWh für Transportzwecke, im Ganzen also mit 8 Mia kWh. Dementsprechend sollen die Werke möglichst rasch auf eine jährliche Leistungsfähigkeit von 30 Mia kWh gebracht werden und zwar sowohl durch den Ausbau der Wasserkräfte (die Jahresleistung aller ausbauwürdigen Wasserkräfte wird zu 80 Mia kWh geschätzt) wodurch man hofft, die Kohleneinfuhren zu verringern und die Energiepreise zu senken, als auch durch den der thermischen Zentralen, die für die Lieferung von Spitzenenergie und für das Ueberbrücken von Trocken-

perioden unerlässlich sind. Im Jahre 1945 sind 11 Zentralen mit insgesamt 700 Mio kWh jährlicher Energieproduktion in Betrieb gekommen: im Jahre 1946 sollen 14 weitere Werke mit 900 Mio kWh ihre Produktion aufnehmen; 1947 kommen fünf Werke dazu, die weitere 350 Mio kWh liefern werden; 1948 wird das Werk Génissiat allein 1550 Mio kWh erzeugen. Diese Programme setzen allerdings voraus, dass es gelingt, die nötigen Arbeitskräfte zu beschaffen, was für Frankreich das Hauptproblem ist. Die Ausnutzung von Ebbe und Flut soll gefördert werden. Projekte sehen jährliche Energieproduktionen bis zu 60 Mia kWh vor, so dass damit der Inlandbedarf restlos gedeckt und ausserdem noch Energie in beträchtlichem Masse exportiert werden könnte. Eine Versuchstation befindet sich im AberVrach, Dep. Finistère (B. 105, S. 16*). Zusammenfassend ist festzustellen, dass man in Frankreich den Ausbau der Elektrizitätsversorgung mit allen Kräften fördern will, um dem Land die dringend nötige Basis für eine gesunde Volkswirtschaft zu geben.

Zur Elektrifikation der Vollbahnen in Frankreich

Hierüber ist in der SBZ schon verschiedentlich berichtet worden¹⁾. Wie in der «Revue économique franco-suisse», No. 8 vom Oktober 1945 ausgeführt wird, hat die «Société nationale des chemins de fer français» ein Zehnjahresprogramm aufgestellt, das die auf Bild 1 angegebenen Strecken umfasst. Davon soll als wichtigste die Strecke Paris-Lyon schon nächstes Jahr in Angriff genommen und in vier Jahren fertiggestellt werden; sie allein bewältigt 10 % des Verkehrs des ganzen Bahnnetzes dieser Gesellschaft.

Heute werden in Frankreich 3556 km elektrisch betrieben (SBB Ende 1945: 2970 km). Der Beschaffung der erforderlichen elektrischen Energie von rd. 700 Mio kWh (SBB, Rechnung 1944: 747,4 Mio kWh) dienen 14 Wasserkraftwerke, die jährlich 1150 Mio kWh produzieren und ausser den Bahnnetzen auch private Verbraucher versorgen. Nach Fertigstellen des projektierten Ausbaues rechnet man mit einem Energiebedarf von 1700 Mio kWh, zu dessen Deckung neben den bestehenden noch folgende neue Wasserkraftwerke dienen sollen:

Fabrèges, Pyrenäen	20 Mio kWh	} in kurzem betriebsbereit
Thuès, Pyrenäen	38 Mio kWh	
Bort, Massif Central	160 Mio kWh	} im Bau
Olette, östl. Pyrenäen	58 Mio kWh	
Neue Werke	284 Mio kWh	im Studium
Bestehende Werke	1150 Mio kWh	
Total 1710 Mio kWh		

Dabei ist ein Energie-Ausgleich zwischen Bahnwerken und privaten Unternehmungen in Aussicht genommen; so sollen die Strecken in der Gegend von Paris von den dortigen thermischen Zentralen, andere Strecken vom Rhonekraftwerk Génissiat²⁾ beliefert werden, das 1948 in Betrieb kommen soll; andererseits wird die Bahngesellschaft Energie aus eigenen Werken an die Industrie abgeben. Der Lokomotivpark umfasst heute: 758 Streckenlokomotiven, 627 Motorwagen und 15 Rangier-Lokomotiven; neu sollen hinzukommen: 800 Strecken-Lokomotiven vom Typ 2 D 2 für Schnellzüge (4000 PS, 160 km/h) und vom Typ BB für Güterzüge (2400 PS, 110 km/h) sowie 100 Motorwagen zu 400 Plätzen; 1830 Dampflokomotiven werden frei. Im jetzigen Ausbau (3556 km) werden rd. 9 % des ganzen Bahnnetzes (rd. 20 % der Lokomotiv-km) elektrisch betrieben und damit 1,2 Mio t Kohle erspart. Nach Durchführung des Zehnjahresprogramms steigt die Kohlenersparnis voraussichtlich auf 2,6 Mio t. Das ist für Frankreich wichtig, weil es auf Kohlenimport angewiesen ist: im Jahre 1938 mussten bei 70 Mio t Gesamtkonsum 23 Mio t importiert werden; im gleichen Jahre verfeuerte die Société nationale des chemins de fer français 6 Mio t französische und 3 Mio t ausländische Kohlen. Die Elektrifikation wird als wichtiges Mittel angesehen, den Bahnbetrieb vom Ausland unabhängig zu machen. Dazu kommen allerdings noch Ueberlegungen bahntechnischer Natur: hier ist zunächst die hohe Ueberlastbarkeit der elektrischen Lokomotive zu nennen: bei 4000 PS Normalleistung kann die Belastung während einer Stunde auf 5000 PS, während einer Viertelstunde sogar auf 6500 PS ansteigen. Dadurch werden hohe Anfahrbeschleunigungen und geringe Geschwindigkeitseinbussen bei Steigungen, also hohe mittlere Reisegeschwindigkeiten erreicht und die Strecke kann entsprechend dichter mit Zügen belegt werden. Ganz besonders lässt sich auf diese Weise die Leistungsfähigkeit von Bahnhöfen steigern. So konnten im Bahnhof Saint-Lazare vor der Elektrifikation (1914) während der Verkehrsspitze am Abend (von 18.30 h bis 19.00 h) höchstens 23 000 Fahrgäste abgefertigt werden, später (1938) stieg diese

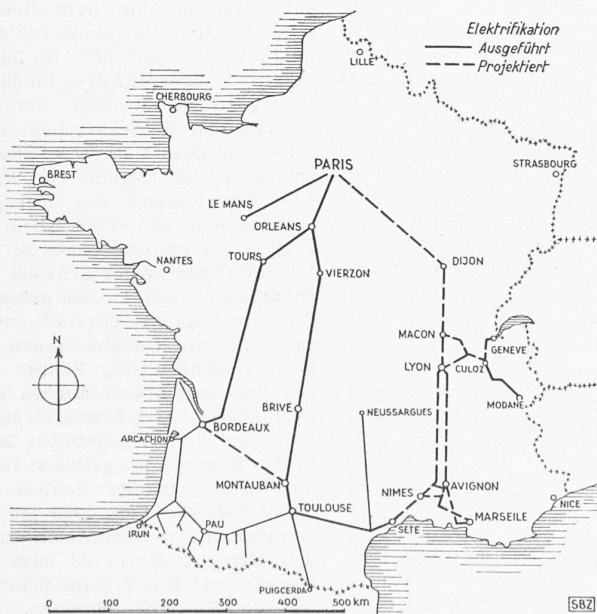


Bild 1. Elektrifizierte und zur Elektrifikation vorgesehene Vollbahnstrecken in Frankreich. Masstab 1:12 000 000

¹⁾ Vgl. Bd. 84, S. 168*; Bd. 100, S. 9, 186; Bd. 123, S. 57.

²⁾ Vgl. SBZ Bd. 116, S. 125*; Bd. 117, S. 23; Bd. 120, S. 122.