

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

**Band:** 65 (1974)

**Heft:** 23

**Rubrik:** Diverse Informationen = Informations diverses

### **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>**

**Betriebsspannung in Niederspannungsnetzen**

Die weltweit am weitesten verbreiteten Nennspannungen in Niederspannungs-Verteilnetzen sind 220 V und 240 V. Dieser Umstand bringt einige Nachteile für die Produzenten von Niederspannungsapparaten mit sich. So müssen die Geräte entweder in zweifacher Ausführung oder dann so fabriziert werden, dass sie die Prüfbedingungen für beide Nennspannungen erfüllen. Auf internationaler Ebene sind Untersuchungen darüber im Gange, ob die beiden Spannungen nicht einheitlich durch 230 V ersetzt werden könnten. Die Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Énergie Electrique (UNIPÉDE) hat im Jahre 1973 eine entsprechende europäische Umfrage durchgeführt, und die Commission Electrotechnique Internationale (CEI) befasst sich ebenfalls mit dieser möglichen Spannungsvereinheitlichung. Ein Kurzbericht von W. Hardt und U. Welker, betitelt mit «Wird 230 V die künftige Einheitsspannung für die Niederspannungsnetze?», in der Zeitschrift «Elektrizitätswirtschaft», Jg. 73 (1974), Heft 16, beleuchtet in den wesentlichsten Punkten die heutige Situation auf internationaler Ebene.

Bei der Beurteilung, ob eine einheitliche Nennspannung eingeführt werden kann oder nicht, sind die in den Netzen praktisch auftretenden Spannungswerte bzw. die Abweichungen von der Nennspannung mit massgebend. Gemäss SEV-Publikation Nr.

0159.1957 soll die Betriebsspannung unter normalen Umständen nicht mehr als  $\pm 10\%$  von der Nennspannung abweichen, und gleichzeitig wird eine Reduktion auf  $\pm 5\%$  empfohlen. Inzwischen ist auch die Frage aufgeworfen worden, ob die Angaben  $\pm 10\%$  heute gestrichen werden könnten. In der bereits erwähnten Umfrage der UNIPÉDE war die Schweiz mit eingeschlossen. Die Resultate der schweizerischen Umfrage wurden grafisch ausgewertet (s. Fig. 1).

Die Elektrizitätswerke haben in Beantwortung der durchgeführten Umfrage ihre über den Tag gemittelten Spannungsabweichungen an Tagen starker Belastung sowie die in ihrem Versorgungsgebiet an die Niederspannungsbezüger abgegebene Energie angegeben. Diese Angaben sind in der grafischen Darstellung in Fig. 1 ausgewertet. Die Summe  $W$  der von den betreffenden Werken abgegebenen Energie betrug für Ende 1973 6980 GWh (1 GWh = 1 Million kWh). Auf der Abszisse ist die Abweichung  $\Delta U$  der Betriebsspannung von der Nennspannung in den Randgebieten (negative Abweichung) und in der Nähe von Verteiltransformatoren (positive Abweichung) in Prozenten abgetragen. In der Vertikalen ist die gesamthaft abgegebene Energie  $W$  derjenigen Versorgungsgebiete angegeben, in welchen die betreffende Spannungsabweichung über- bzw. unterschritten wird. Die Darstellung ergibt zwei Kurven im positiven und zwei im negati-

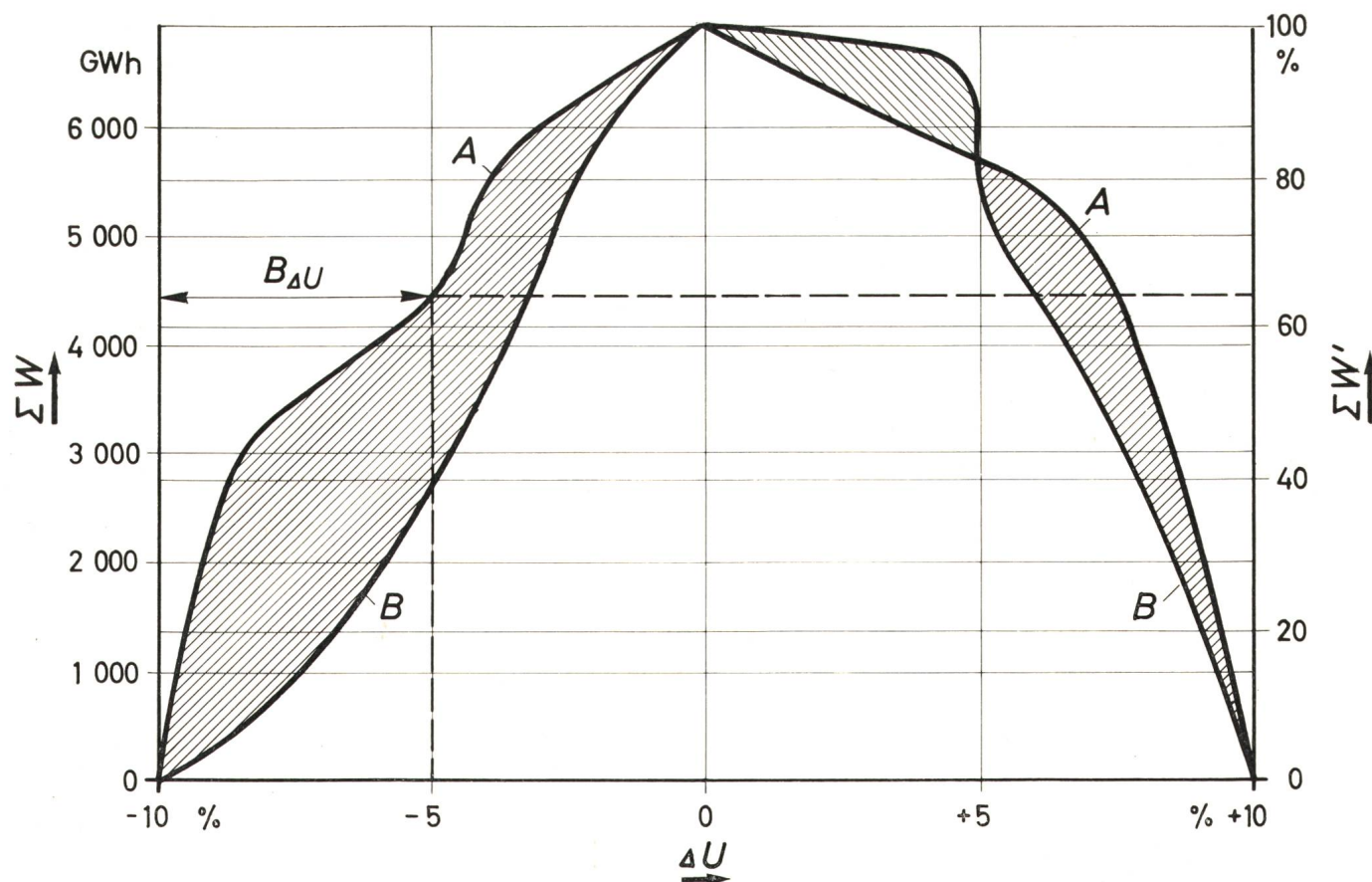


Fig. 1 Spannungsabweichungen in Randgebieten ( $-\Delta U$ ) und in der Nähe der Verteiltransformatoren ( $+\Delta U$ ).  $W$  = in den Versorgungsgebieten gesamthaft abgegebene Energie.  $W'$  = in den Gebieten extremer Spannungen abgegebene Energie (prozentual).

Die betreffende Spannungsabweichung kommt



- in ländlichen Gebieten (Freileitungen) häufiger vor als in städtischen



- in städtischen Gebieten (Kabel) häufiger vor als in ländlichen

ven Gebiet, wobei je eine für ländliche Verhältnisse (A – Freileitungen) und eine für städtische Verhältnisse (B – Kabelleitungen) gilt.

Unter der Annahme, dass die an Gebiete mit Extremalspannungen abgegebene Energie proportional zur gesamthaft im betreffenden Versorgungsgebiet abgegebenen Energie ist, kann für die Beurteilung eine Prozentskala verwendet werden, wenn der bereits erwähnte Wert von 6980 GWh gleich 100 % gesetzt wird. Auf dieser Skala lässt sich nun ablesen, wieviel Energie  $W'$  in Gebieten mit Extremalspannungen prozentual über (positives  $\Delta U$ ) bzw. unter (negatives  $\Delta U$ ) der betreffenden Spannungsabweichung abgegeben wird. So werden z. B. in den ländlichen Randgebieten, das heisst in Gebieten der niedrigsten Spannung der einzelnen Elektrizitätswerke, 65 % der in diesen Gebieten gesamthaft abgegebenen Energie (oder 65 % der Abonnenten) bei einer Unterspannung im Bereich  $\Delta U$  von  $-5$  bis  $-10$  % abgegeben. Für den gleichen Spannungsbereich erhalten wir für städtische Gebiete etwa 40 %. Einzelne Abnehmer mit Spannungsabweichungen über bzw. unter  $\pm 10$  % sind dabei nicht berücksichtigt.

Aus der Darstellung geht allgemein hervor, dass die städtischen Gebiete mit kleineren Spannungsabweichungen arbeiten können und gewichtsmässig die Überspannung vorherrscht. Die schraffierten Flächen bringen dies zum Ausdruck. Wenn auch die dargestellten Kurven als Approximation beurteilt werden müssen, so ist eindeutig ersichtlich, dass der Bereich der Spannungsabweichung von  $\pm 10$  % weitgehend ausgenutzt wird. Die auftretenden Spannungen ergeben sich auf Grund der Netzverhältnisse, und eine genügende Spannungstoleranz ist aus wirtschaftlichen Überlegungen notwendig. *Rd*

#### Vorgesehene Inbetriebnahmen von Kernkraftwerken in der EWG und in der Schweiz

Die Tabelle I zeigt die Kernkraftwerkblöcke der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft und in der Schweiz, deren Inbetriebnahme in den Jahren 1974 bis 1979 vorgesehen sind. Dabei werden folgende Kurzzeichen verwendet:

Zeichen	Reaktortyp
UGG	Natururan – Gas – Graphit
BWR	Siedewasserreaktor
PWR	Druckwasserreaktor
LWR	Leichtwasserreaktor
HWR	Schwerwassermoderierter Reaktor
FBR	Schneller Brutreaktor
THTR	Thorium-Hochtemperaturreaktor
SHZ	Natrium-Wasserstoff-Zirkonium

#### Unités nucléaires de la Communauté européenne et la Suisse dont la mise en service est prévue de 1974 à 1979

Le tableau I présente les unités nucléaires des pays membres de la Communauté européenne dont la mise en service est prévue de 1974 à 1979. Chaque type de réacteur est représenté par un symbole dont nous donnons ci-après la signification:

Symbole	Type de réacteur
UGG	Uranium naturel – gaz – graphite
BWR	Eau bouillante
PWR	Eau pressurisée
LWR	Eau légère
HWR	Eau lourde
FBR	Neutrons rapides
THTR	Thorium – haute température
SHZ	Sodium – hydrogène – Zirkonium

#### Vorgesehene Inbetriebnahmen von Kernkraftwerken 1974 bis 1979 Unités nucléaires prévues de 1974 à 1979

Tabelle I – Tableau I

Jahr	Land	Werk	Nettoleistung MWe	Typ	
Année	Pays	Norm	Puissance netto MWe	Type	
1974	B	Doel 1	393	PWR	
	D	Biblis 1	1146	PWR	
	UK	Dounreay PFR	250	FBR	
	UK	Hinkley point B4	660	UGG	
	UK	Hunterston B1	660	UGG	
			3109		
1975	B	Tihange	870	PWR	
	B	Doel 2	393	PWR	
	D	Brunsbüttel	770	BWR	
	F	Fessenheim 1	890	PWR	
	UK	Dungeness B1	600	UGG	
	UK	Hinkley point B3	660	UGG	
1976	UK	Hunterston B2	660	UGG	
				4843	
	D	Esensham	1230	PWR	
	D	Neckarwestheim	773	PWR	
	D	OHU/ISAR	870	BWR	
	D	Philippsburg 1	864	BWR	
	F	Fessenheim 2	890	PWR	
	F	Bugey 2	925	PWR	
I	Caorso	800	BWR		
UK	Dungeness B2	600	UGG		
			6952		
1977	CH	Gösgen	920	PWR	
	D	Biblis 2	(1178)	PWR	
	D	Schmehausen	285	THTR	
	F	Bugey 3	925	PWR	
	UK	Hartlepool 1 + 2	1320	UGG	
UK	Heysham 1 + 2	1320	UGG		
			5948		
1978	D	Grafenrheinfeld	(1225)	LWR	
	D	Krümmel (HEW/NWK)	1250	BWR	
	D	Ludwigshafen 1 <sup>1)</sup>	453	PWR	
	D	Mühlheim-Kärlich	1154	PWR	
	D	Philippsburg 2	864	BWR	
	F	Bugey 4 + 5	2 × 925	PWR	
			6796		
1979	B	Doel 3	900	PWR	
	CH	Leibstadt	942	BWR	
	D	Grohnde	(1230)	LWR	
	D	Gundremmingen	(1154)	LWR	
	D	Kalkar	280	FBR	
	D	KKW-SÜD	(1290)	LWR	
	F	St-Laurent-des-Eaux 3	995	BWR	
	I	5 <sup>e</sup> groupe nucléaire <sup>2)</sup>	((1000))	BWR	
	I	6 <sup>e</sup> groupe nucléaire <sup>2)</sup>	((1000))	PWR	
NL	Borssele	(600)	?		
			7391		

<sup>1)</sup> Block von 600 MW mit Wärme-Kraft-Kupplung (453 MW für das elektrische Netz verfügbar).

<sup>2)</sup> Obwohl die Inbetriebnahme für das Jahr 1979 vorgesehen ist, wird die effektive Verfügbarkeit erst für das Jahr 1980 angenommen.

<sup>1)</sup> Tranche de 600 MW pour la production combinée de vapeur et d'électricité avec environ 453 MW disponibles pour le réseau électrique.

<sup>2)</sup> Bien que probablement mises en service en 1979, elles ne seront considérées comme disponibles qu'en 1980.