



Standardisierte Massnahme SV-01

Ersatz von Anlagen zur unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV)

Dokumentation

Massnahmennummer

SV-01

Version

1.0 (11.2024)



1 Vorwort

Mit dem Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien hat das Parlament in der Herbstsession 2023 eine neue Verpflichtung der Elektrizitätslieferanten zur Umsetzung von Stromeffizienzmassnahmen festgeschrieben. Gemäss Art. 46b des Energiegesetzes (EnG; SR 730.0) müssen Elektrizitätslieferanten Massnahmen für Effizienzsteigerungen an bestehenden elektrisch betriebenen Geräten, Anlagen und Fahrzeugen bei schweizerischen Endverbraucherinnen und Endverbrauchern umsetzen oder entsprechende Nachweise erwerben, wenn Dritte die Massnahmen umsetzen. Das Bundesamt für Energie (BFE) bezeichnet jährlich eine Liste von standardisierten Massnahmen und deren anrechenbare Stromeinsparungen. Massnahmen, die nicht im Katalog der standardisierten Massnahmen enthalten sind, können dem BFE als sogenannte nicht standardisierte Massnahmen zur Zulassung vorgelegt werden.

Für jede standardisierte Massnahme stellt das BFE ein Einsparprotokoll zur Verfügung, mit dem Elektrizitätslieferanten die umgesetzten Massnahmen melden können. In der begleitenden Dokumentation wird die Methodik zur Bestimmung der anrechenbaren Stromeinsparungen nachvollziehbar erläutert. Die vorliegende Methodik schätzt pauschal die kumulierten Stromeinsparungen (Endenergie), welche durch die Umsetzung der entsprechenden Stromeffizienzmassnahme über die Wirkungsdauer ausgelöst werden können. Sie beruht auf einer Ex-ante-Berechnung und verwendet Annahmen und Faktoren, die durch geltende Normen, Marktstudien, die wissenschaftliche Literatur und Expertenbeiträge definiert werden konnten.

Die Dokumentation richtet sich an Elektrizitätslieferanten, Umsetzerinnen von Stromsparmassnahmen sowie an alle anderen Personen, die sich für die Stromeinsparungen im Rahmen der Effizienzsteigerungen nach Artikel 46b EnG interessieren.

2 Ziel

Das Ziel des vorliegenden Dokuments ist es, die Stromeinsparungen, welche durch den Ersatz einer Anlage zur unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) durch ein neues und energieeffizienteres Modell ausgelöst werden, pauschal zu schätzen.

3 Symbole, Begriffe und Einheiten

Lateinische Buchstaben

Symbol	Begriff	Einheit
E	Jährlicher Stromverbrauch	kWh/a
ΔE_{eco}	Anrechenbare Stromeinsparungen	MWh
f	Faktor	-
N_s	Standardwirkungsdauer	a
P_{UPS}	Elektrische Nennleistung der USV-Anlage	kW
P_{load}	Elektrische Leistung der Last	kW
f_{load}	Mittlere jährliche USV-Last	-

Griechische Buchstaben

Symbol	Begriff	Einheit
ε_W	Gewichtete Effizienz der USV-Anlage	-

Indizes

x	Zustand (alt, neu)
-----	--------------------



4 Beschreibung der Ex-ante-Berechnung

4.1 Anrechenbare Stromeinsparungen

Die anrechenbaren Stromeinsparungen ΔE_{eco} der Massnahme berechnen sich aus der Differenz zwischen dem aktuellen (bestehender Zustand) E_{alt} und dem neuen (sanierter Zustand) Stromverbrauch E_{neu} über die Standardwirkungsdauer N_s .

Um die natürliche Erneuerungs- und Optimierungsrate von Geräten und Anlagen zu berücksichtigen, die ohne gesetzliche Verpflichtungen zu einer Senkung des Energieverbrauchs führt, werden die anrechenbaren Stromeinsparungen mit Hilfe eines Reduktionsfaktors f_{eco} von 0.75 reduziert.

$$\Delta E_{eco} = 0.001 \cdot (E_{alt} - E_{neu}) \cdot f_{eco} \cdot N_s$$

ΔE_{eco}	Anrechenbare Stromeinsparungen, in MWh
E_{alt}	Jährlicher Stromverbrauch des bestehenden Zustands, in kWh/a
E_{neu}	Jährlicher Stromverbrauch des sanierten Zustands, in kWh/a
f_{eco}	Reduktionsfaktor
N_s	Standardwirkungsdauer, in Jahren

4.2 Jährlicher Stromverbrauch

Der jährliche Stromverbrauch einer USV-Anlage hängt von der Bezugsleistung und der Effizienz der USV-Anlage ab. Wenn keine Daten zum Lastprofil vorliegen, wird der Jahresverbrauch anhand der installierten Leistung der angeschlossenen Lasten P_{load} , eines mittleren jährlichen Nutzungsfaktors der angeschlossenen Geräte und Anlagen f_{load} sowie der gewichteten Effizienz der USV-Anlage ε_W berechnet, die von der Norm EN IEC 62040-3 [1] vorgeschrieben wird. Der Index x bezeichnet den bestehenden (*alt*) beziehungsweise den sanierten (*neu*) Zustand. Der jährliche Stromverbrauch wird somit wie folgt ausgedrückt:

$$E_x = \frac{P_{load} \cdot f_{load}}{\varepsilon_{W,x}} \cdot 8760$$

E_x	Jährlicher Stromverbrauch, in kWh/a
P_{load}	Installierte elektrische Leistung der Last, in kW
f_{load}	Mittlere jährliche Last-Nutzung
ε_W	Gewichtete Effizienz der USV-Anlage

5 Eingabevariablen

Allgemein

- USV-Typ (*Mehrfachauswahl*)
- Nennleistung der USV-Anlage – bestehend / saniert (*Zahl* > 0)
- Gewichtete Effizienz der USV-Anlage – bestehend / saniert (*Zahl* > 0)
- Installierte elektrische Leistung der Geräte und Anlagen, die von der USV-Anlage versorgt werden (*Zahl* > 0)
- Mittlerer jährlicher Last-Nutzung (*Zahl* > 0)



6 Annahmen und Daten

Allgemein

- i. Diese standardisierte Massnahme gilt für nicht redundante USV-Anlagen mit einer Nennleistung von 50 W bis 2000 kW.
- ii. Die sanierte USV-Anlage ist vom gleichen Typ wie das Vorgängersystem (VFD, VI oder VFI).
- iii. Fehlen Informationen zur Energieeffizienz der in der Schweiz installierten USV-Anlagen, werden die anrechenbaren Stromeinsparungen auf der Grundlage der gewichteten Effizienzwerte ε_W der bestehenden Anlage berechnet. Diese Werte entsprechen den Mindestanforderungen der Norm EN IEC 62040-3 [1] und sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 Für die Massnahme angenommene gewichtete Effizienz der bestehenden USV-Anlage

Leistungsbereich P_{UPS} [kW]	Gewichtete Effizienz der bestehenden USV-Anlage ε_W		
	VFD	VI	VFI
$0,05 \leq P_{UPS} \leq 0,3$	87.0 %	85.0 %	79.0 %
$0,3 < P_{UPS} \leq 3,5$	90.0 %	88.0 %	82.0 %
$3,5 < P_{UPS} \leq 10$	94.0 %	92.0 %	85.0 %
$10 < P_{UPS} \leq 200$	95.0 %	93.0 %	87.0 %
$200 < P_{UPS} \leq 2000$	96.0 %	94.0 %	89.0 %

- iv. Die elektrische Nennleistung der sanierten USV-Anlage darf nicht höher sein als diejenige der bestehenden USV-Anlage.
- v. Die mittlere Jahreslast der USV-Anlage bleibt nach der Sanierung unverändert.
- vi. Die mittlere Jahreslast der sanierten USV-Anlage ist um 20 Prozent höher als ihre elektrische Nennleistung. Unterhalb dieses Werts beginnt die Effizienz der USV-Anlage zu sinken.
- vii. Die Standardwirkungsdauer der Massnahme N_s entspricht der durchschnittlichen Lebensdauer einer USV-Anlage. Es werden die aus der verkaufszahlenbasierten Energieeffizienzanalyse der Geräte [2] entnommenen Werte von Tabelle 2 verwendet.

Tabelle 2 Standardwirkungsdauer je nach Leistungsbereich der USV-Anlage

Leistungsbereich P_{UPS} [kW]	Standardwirkungsdauer N_s
	[a]
$0,05 \leq P_{UPS} \leq 0,3$	4
$0,3 < P_{UPS} \leq 3,5$	4
$3,5 < P_{UPS} \leq 10$	9
$10 < P_{UPS} \leq 200$	13
$200 < P_{UPS} \leq 2000$	15

7 Resultat

Angesichts der präsentierten Annahmen und Daten werden die anrechenbaren Stromeinsparungen in Bezug auf die vorgenannten Eingabevariablen mithilfe der Monitoringliste SV-01a ermittelt.



8 Beispiel

Szenario A: Ersatz einer USV-Anlage durch ein neues und energieeffizienteres Modell.

Massnahme	Elektrische Nennleistung der sanierten USV-Anlage	Gewichtete Effizienz der sanierten USV- Anlage	Anrechenbare Strom- einsparungen
	[kW]	[%]	[MWh]
Ersatz einer USV-Anlage des Typs VFI durch ein neues, energieeffizienteres Modell	125	92 %	320.3

9 Literatur

- [1] International Electrotechnical Commission IEC, *Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) – Teil 3: Methoden zum Festlegen der Leistungs- und Prüfungsanforderungen*, EN IEC 62040-3:2021.
- [2] energie-agentur-elektrogeräte (eae), *Verkaufszahlenbasierte Energieeffizienzanalyse von Elektrogeräten 2023 – Jahreswerte 2022*, EnergieSchweiz, Bern, 2023.