



Standardisierte Massnahme IK-02

Auslagerung der IT-Infrastruktur in ein externes Rechenzentrum

Dokumentation

Massnahmennummer

IK-02

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) 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 (SR 730.0) interessieren.

2 Ziel

Das Ziel des vorliegenden Dokuments ist es, die Stromeinsparungen, welche durch die Auslagerung der Informatikinfrastruktur (Server, Datenspeicher, Netzkomponenten usw.) in ein externes Rechenzentrum (Colocation) ausgelöst werden, pauschal zu schätzen. Bei der Colocation werden die Informatikgeräte (IT-Geräte) eines Unternehmens (zusammen mit den Anwendungen) entweder physisch oder virtuell aus einem internen Serverraum oder Rechenzentrum in ein externes Rechenzentrum eines professionellen Anbieters verlagert. Die physische oder virtuelle Auslagerung der IT-Geräte erfordert keine Anpassung ihrer Rechenleistung und damit ihres Stromverbrauchs. Der Serverraum oder das Rechenzentrum des Unternehmens muss in beiden Fällen zurückgebaut werden. Die Stromeinsparungen ergeben sich aus der im Vergleich zu den betriebsinternen Serverräumen besseren Effizienz der Gebäudeinfrastruktur, in denen die Colocation-Rechenzentren untergebracht sind.

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
PUE	Power Usage Effectiveness	-
P	Elektrische Leistung	kW

Indizes

x	Zustand (alt, neu)
IT	Informatikgeräte (Server, Datenspeicher usw.)
$Infra$	Gebäudeinfrastruktur (Kühlung, Sicherheit, Beleuchtung usw.)



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 Gesamtstromverbrauch eines Rechenzentrums setzt sich aus dem Stromverbrauch der IT-Geräte (E_{IT}) und der Gebäudeinfrastruktur (E_{IF}) zusammen, die für die Betriebsfähigkeit der Informationstechnik notwendig ist, wie beispielsweise Kühl- und Lüftungssysteme, Notstromversorgung, Sicherheitssysteme, Beleuchtung oder weitere Einrichtungen. Die Power Usage Effectiveness (PUE) ist ein Indikator, der die Energieeffizienz der Gebäudeinfrastruktur im Verhältnis zu den IT-Geräten angibt:

$$PUE = \frac{(E_{IT} + E_{Infra})}{E_{IT}}$$

E_{IT}	Stromverbrauch der IT-Geräte, in kWh/a
E_{Infra}	Stromverbrauch der Gebäudeinfrastruktur, in kWh/a
PUE	Power Usage Effectiveness

Der jährliche Stromverbrauch des Rechenzentrums wird wie folgt ausgedrückt, wobei x den bestehenden/alten Zustand (*alt*) oder den Zustand nach der Auslagerung (*neu*) bezeichnet:

$$E_x = PUE_x \cdot E_{IT} = PUE_x \cdot 8760 \cdot P_{IT} \cdot f_{use}$$

E_x	Stromverbrauch des Rechenzentrums, in kWh/a
E_{IT}	Stromverbrauch der IT-Geräte, in kWh/a
PUE_x	Power Usage Effectiveness
P_{IT}	Elektrische Leistung der IT-Geräte, in kW
f_{use}	Nutzungsfaktor (durchschnittliche Nutzung der IT-Geräte in Bezug auf den Energieverbrauch)

5 Eingabevariablen

Allgemein

- Elektrische Leistung der ausgelagerten IT-Geräte P_{IT}

6 Annahmen und Daten

Allgemein



- i. Der PUE-Wert hängt vom Rechenzentrumstyp ab und variiert je nachdem, ob es sich um ein unternehmensinternes Rechenzentrum oder um ein Rechenzentrum eines Drittanbieters handelt. Die Studie «Rechenzentren in der Schweiz – Stromverbrauch und Effizienzpotenzial» [1] schätzt den PUE-Wert in internen Rechenzentren auf 1.65 und in Rechenzentren von Drittanbietern auf 1.35 (bestmögliche Schätzungen).
- ii. Aufgrund der vorgenannten Studie [1] wird für IT-Geräte in einem unternehmensinternen Rechenzentrum ein Nutzungsfaktor von 30 Prozent angenommen.
- iii. Die Standardwirkungsdauer der Massnahme N_s wird auf vier Jahre geschätzt und entspricht der durchschnittlichen Lebensdauer eines Servers. Die Lebensdauer ist anhand einer Weibull-Verteilung modelliert und ermittelt den Anteil der Geräte, welche sich nach deren ersten Inbetriebnahme noch im Bestand befinden. Der Parameter der Weibull-Verteilung wird aus der verkaufszahlenbasierten Energieeffizienzanalyse der Geräte entnommen [2].

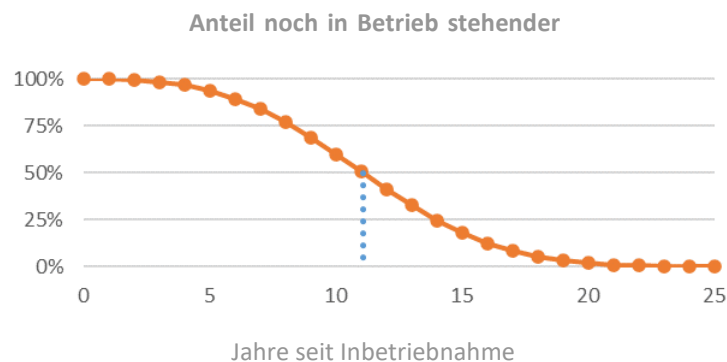


Abbildung 1 Beispiel einer Weibull-Verteilung

7 Resultat

Angesichts der vorgenannten Annahmen und Daten ist die anrechenbare Stromeinsparung, die mit der Auslagerung von IT-Geräten erzielt wird, proportional zu deren elektrischer Leistung mit folgendem Faktor:

Massnahme	Einsparungsfaktor
	[-]
Auslagerung der IT-Infrastruktur in ein externes Colocation-Rechenzentrum	2.36

8 Beispiel

Szenario A: Ein Unternehmen lagert seine IT-Geräte aus einem internen Serverraum oder Rechenzentrum in ein externes Colocation-Rechenzentrum aus.

Massnahme	Elektrische Leistung der IT-Geräte	Einsparungs-faktor	Anrechenbare Strom-einsparungen
	[kW]	[-]	[MWh]
Auslagerung der IT-Infrastruktur in ein externes Rechenzentrum	50	2.36	118



9 Quellen

- [1] TEP Energy GmbH, Hochschule Luzern (HSLU), *Rechenzentren in der Schweiz – Stromverbrauch und Effizienzpotenzial*, EnergieSchweiz, Bern, 2021.
- [2] energie-agentur-elektrogeräte (eae), *Verkaufszahlenbasierte Energieeffizienzanalyse von Elektrogeräten 2023 – Jahreswerte 2022*, EnergieSchweiz, Bern, 2023.