



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr,
Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Energie BFE

Standardisierte Massnahme BE-03

Ersatz von Beleuchtungsanlagen für Tennis- und/oder Fussballplätze

Dokumentation

Massnahmennummer

BE-03

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. 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 Stromeffizienzmassnahmen 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 Berechnung der Stromeinsparungen, welche durch den Ersatz von Beleuchtungsanlagen oder Teilen davon (Leuchtenersatz oder -umbau und/oder Installation von zusätzlichen Detektions- und Steuerungskomponenten) auf Fussball- oder Tennisaussenplätzen ausgelöst werden, unter Berücksichtigung aller verbrauchsrelevanter Parameter zu standardisieren.

3 Symbole, Begriffe und Einheiten

Lateinische Buchstaben

Symbol	Begriff	Einheit
E	Jährlicher Stromverbrauch	kWh/a
ΔE_{eco}	Anrechenbare Stromeinsparung	MWh
f	Faktor	-
N_s	Standardwirkungsdauer	a
P	Bezugsleistungen	kW
t_L	Volllaststunden	h/a

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 alten Zustandes, in kWh/a
E_{neu}	Jährlicher Stromverbrauch des neuen Zustandes, in kWh/a
f_{eco}	Reduktionsfaktors
N_s	Standardwirkungsdauer, in Jahren

4.2 Jährlicher Stromverbrauch

Der Stromverbrauch ist abhängig von der installierten Leuchtenbezugsleistung und den anrechenbaren Volllaststunden. Das standardisierte Berechnungsverfahren mit vorgegebenen Volllaststunden basiert dabei auf nutzungsspezifischen Erfahrungswerten. Der Index x steht für den bestehenden (*alt*) beziehungsweise den sanierten (*neu*) Zustand.

$$E_x = P_x \cdot t_{L,x}$$

E_x	Jährlicher Stromverbrauch, in kWh/a
P_x	Gesamte Bezugsleistungen der Leuchten, in kW
$t_{L,x}$	Volllaststunden, in h/a

Als anrechenbare jährliche Einsparung gilt die Differenz zwischen dem Projektwert der zwingend stufenweise regelbaren Neuanlage und dem Bestandswert. Zur Ermittlung des Bestandswert werden ebenfalls standardisierte Stundenzahlen eingesetzt.

5 Eingabevariablen

Allgemein

- Nutzungskategorie (Fussballplatz, Tennisplatz)
- Leuchtenanzahl
- Leuchtenbezugsleistung

6 Annahmen und Daten

Allgemein

- Für die Verbrauchsberechnung werden die Volllaststunden standardisiert verwendet (Tabelle 1).
- Die Volllaststunden der Neuanlage basieren auf der Annahme, dass eine mindestens 2-stufige Schaltung installiert wird (Training- resp. Wettkampfeinstellung).
- Für die Berechnung werden die Bezugsleistungen der Leuchten gemäss Datenblatt eingetragen.
- Die Standardnutzungsdauer der Massnahme N_s beträgt 25 Jahre.
- Die Bezugseinheit ist die Beleuchtungsanlage sämtlicher Sportplätze mit gleicher Nutzung.
- Die Volllaststunden t_L für die Berechnung entsprechen den nutzungsspezifischen Standardwerten und dürfen nicht verändert werden.
- Für den Verbrauchsnachweis müssen sämtliche berechnungsrelevanten Standardwerte eingesetzt werden, auch wenn diese von den effektiven Projektwerten abweichen.

Tabelle 1 standardisierte Volllaststunden

Volllaststunden t_L	Bestehende Anlage [h/a]	Neue Anlage [h/a]
Tennisplatz	750	475



Fussballplatz	650	365
---------------	-----	-----

7 Resultate

Mittels der standardisierten Annahmen (Volllaststunden) und der individuellen Daten (Leuchtenanzahl und -leistung) werden die anrechenbaren Stromeinsparungen für jede Sportanlage ermittelt. Dabei werden die einzelnen, auf dem Gelände vorhandenen Plätze nach Nutzungen zusammengefasst (z. B. eine Freizeitanlage mit mehreren Tennis- und/oder Fussballplätzen).

Tabelle 2 Stromeinsparungen

Nutzungskategorie	Volllaststunden t_L		Anrechenbare Stromeinsparungen [MWh/Sportplatz]
	Alt [h/a]	Neu [h/a]	
Tennisplatz	750	475	$0.01875 \cdot (P_{\text{alt}} \cdot t_{L,\text{alt}} - P_{\text{neu}} \cdot t_{L,\text{neu}})$
Fussballplatz	650	365	

8 Beispiele

Szenario A: Ersatz der gesamten Beleuchtungsanlage und Installation einer einzelplatzbezogenen, stufenweisen Schaltung auf einer städtischen Sportanlage für unterschiedliche Freizeitaktivitäten.

Anlagenkategorie	Bezugseinheit	jährliche Stromeinsparungen	Anrechenbare Stromeinsparung
	[Einheit]	[kWh/a]	[MWh]
polysportive Freizeitanlage	Tennisplätze	24'000	450.0
	Fussballplätze	18'000	337.5
Summe			787.5

Szenario B: Ersatz der Platzbeleuchtung und Installation einer einzelplatzbezogenen, stufenweisen Schaltung auf dem Gelände eines Tennisclubs.

Anlagenkategorie	Bezugseinheit	jährliche Stromeinsparungen	Anrechenbare Stromeinsparung
	[Einheit]	[kWh/a]	[MWh]
Tennisclub	Tennisplätze	27'200	510.0
Summe			510.0

9 Quellen

- [1] Schweizer Normen-Vereinigung (SNV), *Licht und Beleuchtung – Sportstättenbeleuchtung*, SN EN 12193-1, 2019.
- [2] Schweizer Licht Gesellschaft, *Beleuchtung von Sportanlagen / Grundlagen allgemein*, SLG 301, 2020.
- [3] Schweizer Licht Gesellschaft, *Fussballplätze und Stadien für Fussball und Leichtathletik*, SLG 302, 2021.
- [4] Schweizer Licht Gesellschaft, *Tennis*, SLG 306, 2021.