

DIN EN 17423

ICS 13.040.01; 91.120.10

Einsprüche bis 2019-09-26

Entwurf**Energieeffizienz von Gebäuden –
Bestimmung und Berichterstattung von Primärenergiefaktoren (PEF) und
CO₂-Emissionsfaktoren;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17423:2019**

Energy performance of buildings –
Determination and reporting of Primary Energy Factors (PEF) and CO₂ emission coefficient –
General Principles, Module M1-7;
German and English version prEN 17423:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-07-26 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 79 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17423:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 371 „Energetische Bewertung von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 005-12_01 GA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss NABau/FNL/NHRS: Energetische Bewertung von Gebäuden (SpA CEN/TC 371, CEN/TC 371/WG 1, ISO/TC 163/WG 3, ISO/TC 163/WG 4 und ISO/TC 163/SC 2/WG 15)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) verantwortlich.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 14040 siehe DIN EN ISO 14040

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 14040, *Umweltmanagement — Ökobilanz — Grundsätze und Rahmenbedingungen*

Energieeffizienz von Gebäuden — Bestimmung und Berichterstattung von Primärenergiefaktoren (PEF) und CO₂-Emissionsfaktoren

Energy performance of buildings — Determination and reporting of Primary Energy Factors (PEF) and CO₂ emission coefficient — General Principles, Module M1-7

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Symbole, Indizes und Abkürzungen.....	10
4.1 Symbole	10
4.2 Indizes.....	11
4.3 Abkürzungen	13
5 Allgemeine Beschreibung der Verfahren und Entscheidungen	13
5.1 Grundlagen der Bewertungsverfahren	13
5.1.1 Primärenergiefaktoren (PEF)	13
5.1.2 CO ₂ -Emissionskoeffizient.....	15
5.1.3 Bilanzgrenze	15
5.1.4 Ursprung der zugeführten Energie.....	16
5.1.5 Bilanzierungsverfahren	17
5.2 Kurze Beschreibung der Entscheidungen	20
6 Reihe verschiedener Entscheidungen in Bezug auf den PEF und den CO ₂ -Emissionskoeffizienten.....	21
6.1 Entscheidungen in Bezug auf den Perimeter — Geographischer Perimeter	21
6.2 Entscheidungen in Bezug auf die Berechnungskonventionen.....	22
6.2.1 Zeitauflösung.....	22
6.2.2 Quellen der verwendeten Daten	22
6.2.3 Netto- oder Brutto-Brennwerte/-Heizwerte	22
6.3 Entscheidungen in Bezug auf die Eingabedaten.....	23
6.3.1 Zu berücksichtigende Energiequellen (verfügbare Energiequellen).....	23
6.3.2 Arten von CO ₂ -Emissionskoeffizienten	23
6.3.3 Konventionen in Bezug auf die Energieumwandlung	25
6.3.4 Konventionen für den mit abgeführter Energie zusammenhängenden PEF	26
6.4 Entscheidungen in Bezug auf die Bewertungsverfahren.....	26
6.4.1 Energieaustausch mit anderen geographischen Perimetern	26
6.4.2 Zuordnung eines Aufnahmesystems für mehrere Energien für einen zugeführten Energieträger.....	29
6.4.3 Berechnungsansätze für einen Erzeugungsmix mit mehreren Quellen.....	29
6.4.4 Zuordnung eines Abgabesystems für mehrere Energien	31
6.4.5 Lebenszyklusmethode.....	34
Anhang A (normativ) Vorlage für Entscheidungen.....	36
A.1 Allgemeines.....	36
A.2 Berichterstattungsvorlage für die Entscheidungen je Energieträger	36
Anhang B (informativ) Beispiele für Bilanzgrenzen	38
Literaturhinweise	40

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17423:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 371 „Energetische Bewertung von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Einleitung

Dieses Dokument ist Teil einer Normenreihe, deren Ziel die internationale Harmonisierung der Methodik zur Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden ist (EPB-Normen).

In diesem Dokument werden die Entscheidungen dargelegt, die in Bezug auf die Berechnung von PEF(s) und CO₂-Emissionskoeffizienten, die mit verschiedenen Energieträgern zusammenhängen, getroffen werden sollen.

Das Dokument kann an verschiedene Zeitschritte (jährlich, monatlich, stündlich) mit den Szenarien für Energienutzung und zugeführte Energie angepasst werden.

Für die korrekte Anwendung dieses Dokuments wird eine normative Vorlage in Anhang A angegeben, um Auswahlmöglichkeiten festlegen zu können.

Die Zielgruppe dieses Dokuments umfasst alle Anwender des EPB-Normenpakets und insbesondere nationale Normungsfachleute oder Bauämter, die PEFs und CO₂-Emissionskoeffizienten festlegen.

Bei diesem Dokument handelt es sich um eine neue Norm.

Informationen für die öffentliche Stellungnahme – sollen vor der abschließenden Veröffentlichung gelöscht werden:

In diesem Dokument werden erklärende Elemente eines technischen Berichtes und Anforderungen in Bezug auf eine Norm für ein besseres Verständnis des Dokuments zusammengeführt.

Es wurde noch nicht entschieden, ob ein separater technischer Bericht erstellt wird. Dies hängt auch von den Rückmeldungen auf die öffentliche Stellungnahme ab.

Auswahlmöglichkeiten in Bezug auf PEF und CO₂ werden auch in anderen Dokumenten behandelt (z. B.: EN ISO 52000-1, EN 15316-4.5). Es wird erwartet, dass künftig alle Entscheidungen in einem Dokument zusammengefasst werden. Daher wurden Kapitel aus anderen Dokumenten in dieses Dokument kopiert, um ein einheitliches Dokument zu erstellen und ein besseres Verständnis zu fördern.

Der (normative) Anhang A enthält eine Vorlage zur Berichterstattung ausschließlich zu den wesentlichen Entscheidungen in Bezug auf Verfahren, die Auswirkungen auf PEF-Werte und Werte der CO₂-Emissionskoeffizienten haben. Eine obligatorische quantitative Berichterstattung der Daten wird nicht angefordert. Diese Entscheidungen werden in Abschnitt 6 beschrieben.

Informative allgemeine Formeln, die PEF für unterschiedliche Konfigurationen (z. B. ein Hauptenergieträger, Aufnahmesysteme für mehrere Energien, Abgabesysteme für mehrere Energien, Austausche mit anderen Perimetern) festlegen, wurden am Ende der Erweiterungsperiode hinzugefügt. Diese allgemeinen Formeln haben keine Auswirkungen auf PEF und CO₂-Emissionsfaktoren, tragen aber zu einem besseren Verständnis bei. Zugehörige Datenberichtstabellen zeigen eine mögliche Struktur fortgesetzter Datenberichterstattung hin zu einer gebräuchlicheren strukturierten quantitativen Berichterstattung.

Es wurde noch nicht entschieden, ob die Formeln und Berichtstabellen normativ sein sollen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument bietet einen transparenten Rahmen für die Berichterstattung zu Entscheidungen, die mit dem Verfahren zur Bestimmung der PEFs und CO₂-Emissionskoeffizienten für Gebäuden zugeführte und/oder aus ihnen abgeführte Energie, wie in EN ISO 52000-1:2017 beschrieben, zusammenhängen. Abgeführte PEFs und CO₂-Emissionskoeffizienten können sich von jenen, die für zugeführte Energie ausgewählt wurden, unterscheiden.

Dieses Dokument kann als unterstützende/ergänzende Norm zu EN ISO 52000-1 betrachtet werden, da letztere Werte für die PEFs und THG-Emissionsfaktoren zur Durchführung der EPB-Berechnung erfordert.

Tabelle 1 zeigt die relative Position dieses Dokuments innerhalb des EPB-Normenpakets im Kontext der in EN ISO 52000-1 dargelegten modularen Struktur.

Tabelle 1 — Position dieser Norm (M1–7) innerhalb des modular aufgebauten EPB-Normenpakets

		Über- greifend	Gebäude (als solches)		Gebäudetechnische Anlagen										
Untermodul		Beschreibungen		Beschreibungen		Beschreibungen	Heizung	Kühlung	Lüftung	Befeuchtung	Entfeuchtung	Sanitäres Warmwasser	Beleuchtung	Gebäudeautomation und -regelung	Photovoltaik, Wind usw.
sub1			M1		M2		M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
1		Allgemeines		Allgemeines		Allgemeines									
2		Gemeinsame Begriffe, Symbole, Einheiten und Indizes		Energie- bedarf des Gebäudes		Bedarf								a	
3		Anwen- dungen		(Freie) Bedin- gungen in Innen- räumen ohne Systeme bzw. Anlagen		Höchst- last und Leistung									
4		Arten der Darstel- lung der Energie- effizienz		Arten der Darstel- lung der Energie- effizienz		Arten der Darstel- lung der Ener- gieeffi- zienz									

		Über- greifend	Gebäude (als solches)	Gebäudetechnische Anlagen											
Untermodul		Beschreibungen		Beschreibungen		Beschreibungen	Heizung	Kühlung	Lüftung	Befeuchtung	Entfeuchtung	Sanitäres Warmwasser	Beleuchtung	Gebäudeautomation und -regelung	Photovoltaik, Wind usw.
sub1			M1		M2		M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
5		Gebäudekategorien und Gebäudegrenzen		Transmissionswärmevertragung		Emission und Regelung									
6		Gebäudebelegung und Betriebsbedingungen		Wärmeübertragung durch eindringende Luft und Lüftung		Verteilung und Regelung									
7		Kumulation von Energieversorgungsarten und Energieträgern	X	Innere Wärme-gewinne		Speiche-rung und Rege-lung									
8		Gebäudeaufteilung		Solare Wärme-gewinne		Erzeugung und Regelung									
9		Berechnete Energieeffizienz		Gebäudedynamik (thermisch wirksame Masse)		Lastübertragung und Betriebsbedingungen									
10		Gemesene Energieeffizienz		Gemesene Energieeffizienz		Gemesene Energieeffizienz									
11		Inspektion		Inspektion		Inspektion									

		Über- greifend	Gebäude (als solches)		Gebäudetechnische Anlagen										
Untermodul		Beschreibungen		Beschreibungen		Beschreibungen	Heizung	Kühlung	Lüftung	Befeuchtung	Entfeuchtung	Sanitäres Warmwasser	Beleuchtung	Gebäudeautomation und -regelung	Photovoltaik, Wind usw.
sub1			M1		M2		M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
12		Arten der Darstellung von Behaglichkeit in Innenräumen				GMS									
13		Äußere Umgebungsbedingungen													
14		Wirtschaftlichkeit sberechnung													

^a Die ausgegrauten Module sind nicht anwendbar.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 15316-4-5:2017, *Energetische Bewertung von Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlage – Teil 4-5: Fernwärme und Fernkälte, Modul M3-8-5, M4-8-5, M8-8-5, M11-8-5*

EN ISO 7345, *Wärmeverhalten von Gebäuden und Baustoffen – Physikalische Größen und Definitionen (ISO 7345)*

EN ISO 52000-1:2017, *Energieeffizienz von Gebäuden – Festlegungen zur Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden – Teil 1: Allgemeiner Rahmen und Verfahren (ISO 52000-1:2017)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 7345, EN ISO 52000-1 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

EPB-Norm

Norm, die mit den Anforderungen nach EN ISO 52000-1, CEN/TS 16628 und CEN/TS 16629 übereinstimmt

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese drei grundlegenden EPB-Dokumente wurden im Rahmen eines Normungsauftrags erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben (Mandat M/480), und unterstützen grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2010/31/EU zur Energieeffizienz von Gebäuden (EPBD). Mehrere EPB-Normen und zugehörige Dokumente werden im Rahmen desselben Auftrags entwickelt oder überarbeitet.

[QUELLE: EN ISO 52000-1:2017 (3.5.14)]

3.2

Primärenergie

Energie, die noch keinem Umwandlungs- oder Transformationsprozess unterzogen wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Primärenergie schließt nicht erneuerbare Energie und erneuerbare Energie ein. Werden beide Energiearten berücksichtigt, wird die Benennung Gesamt-Primärenergie verwendet.

[QUELLE: EN ISO 52000-1:2017 (3.4.29)]

3.3

Energieträger

Substanz oder Phänomen, mit dessen Hilfe mechanische Arbeit, Elektrizität oder Wärmeenergie erzeugt oder ein chemischer oder physikalischer Prozess betrieben werden kann

[QUELLE: EN ISO 52000-1:2017 (3.4.9), geändert — „oder Wärme“ wurde durch „, Elektrizität oder Wärmeenergie“ ersetzt.]

3.4

Primärenergiefaktor

PEF

Verhältnis der Primärenergie zur Energie, die der Bilanzgrenze zugeführt oder daraus abgeführt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: PEF kann sich auf die Gesamt-Primärenergie oder nur die erneuerbare und/oder nicht erneuerbare Primärenergie beziehen. Dies sollte für mehr Präzision näher spezifiziert werden (z. B. PEF_{nren}).

Anmerkung 2 zum Begriff: PEFs können je nach Jahr unterschiedlich sein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Im Rahmen dieses Dokuments bedeutet „Gebäude“ „alles, was sich innerhalb der Bilanzgrenze“ befindet.

3.4.1

Faktor der nicht erneuerbaren Primärenergie für zugeführten Energieträger

nicht erneuerbare Primärenergie bei einem gegebenen Energieträger, einschließlich der zugeführten Energie und der betrachteten, am Nutzungsort zur Verfügung stehenden Überhänge nicht erneuerbarer Energie, geteilt durch die zugeführte Energie

[QUELLE: EN ISO 52000-1:2017 (3.5.17)]

3.4.2

Faktor der nicht erneuerbaren Primärenergie für abgeführte Energieträger

nicht erneuerbare Primärenergie bei einem gegebenen Energieträger, einschließlich der abgeführten Energie und der betrachteten Überhänge nicht erneuerbarer Energie der Erzeugung und Abführung an die Sammelpunkte, geteilt durch die abgeführte Energie

3.4.3

Faktor der erneuerbaren Primärenergie für zugeführten Energieträger

erneuerbare Primärenergie bei einem gegebenen Energieträger, einschließlich der zugeführten Energie und der betrachteten, am Nutzungsort zur Verfügung stehenden Energieüberhänge, geteilt durch die zugeführte Energie

[QUELLE: EN ISO 52000-1:2017 (3.5.21), geändert — Beim Energieträger wurden die Begriffe „standortnahen oder standortfernen“ entfernt.]

3.4.4

Faktor der erneuerbaren Primärenergie für abgeführten Energieträger

erneuerbare Primärenergie bei einem gegebenen Energieträger, einschließlich der abgeführten Energie und der betrachteten Energieüberhänge der Erzeugung und Abführung an die Sammelpunkte, geteilt durch die abgeführte Energie

3.4.5

Gesamt-Primärenergiefaktor

Summe der Faktoren für die erneuerbare und die nicht erneuerbare Primärenergie bei einem gegebenen Energieträger

[QUELLE: EN ISO 52000-1:2017 (3.5.25)]

3.5

CO₂-Emissionskoeffizient

Koeffizient, der die Menge von CO₂ angibt, die bei einer bestimmten Aktivität freigesetzt wird, z. B. bei der Verbrennung von einer Tonne Brennstoff in einem Ofen

Anmerkung 1 zum Begriff: CO₂-Emissionskoeffizienten können je nach Jahr unterschiedlich sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der CO₂-Emissionskoeffizient kann auch die äquivalenten Emissionen anderer Treibhausgase (z. B. Methan) umfassen. Dies sollte für mehr Präzision durch die Hinzufügung von „äquivalent“ spezifiziert werden (z. B. CO₂ eq).

[QUELLE: EN ISO 52000-1:2017 (3.5.4), geändert — Die ursprüngliche Anmerkung 1 wurde entfernt. Bei Anmerkung 3 wurde der zweite Satz ergänzt.]

3.6

Bilanzgrenze

Grenze, an der die zugeführten und abgeführten Energieträger gemessen oder berechnet werden

[QUELLE: EN ISO 52000-1:2017 (3.4.2), geändert — „Energie“ wurde durch „Energieträger“ ersetzt.]

3.7

Energiefluss

Fluss der Energie über Träger in der Richtung von der Energiequelle zur Energienutzung

3.8

Treibhausgas

THG

gasförmiger Bestandteil der Atmosphäre, sowohl natürlichen als auch anthropogenen Ursprungs, der die Strahlung bei spezifischen Wellenlängen innerhalb des Spektrums der infraroten Strahlung, die von der Erdoberfläche, der Atmosphäre und den Wolken abgegeben wird, aufnimmt und abgibt

[QUELLE: EN ISO 14067:2018 (3.1.2.1), geändert — Die Anmerkungen wurden entfernt, da sie hier für die Anwendung des Begriffs nicht von Interesse sind.]

3.9

biogener Kohlenstoff

von der Biomasse gewonnener Kohlenstoff

[QUELLE: EN ISO 14067:2018 (3.1.7.2)]

3.10

fossiler Kohlenstoff

in fossilem Material enthaltener Kohlenstoff

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele von fossilen Materialien sind Kohle, Öl, Erdgas und Torf.
[QUELLE: EN ISO 14067:2018 (3.1.7.3)]

4 Symbole, Indizes und Abkürzungen

4.1 Symbole

[QUELLE: EN ISO 52000-1:2017]

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in Tabelle 2 aufgeführten Symbole.

Der folgende Text enthält Symbole, die in diesem Dokument nicht verwendet werden, aber für die allgemeine Kontinuität des EPB-Normenpakets erforderlich sind.

Tabelle 2 — Symbole und Einheiten

Symbol	Größe	Einheit
c	Koeffizient	verschiedene ^a
E	Energie im Allgemeinen ^b	kW h
E_{cr}	Energieträger	kg, m ³ , A, kW h ^c
f	Faktor (z. B. Primärenergiefaktor, ...)	– ^a
H	Brennwert/Heizwert	kW · h/kg
K	CO ₂ -Emissionskoeffizient	kg/(kW · h)
m	Masse (z. B. Menge der CO ₂ -Emissionen)	kg
N	Anzahl (ganzzahlig)	–
Q	Wärmemenge	(kW · h)
t	Zeit, Zeitspanne	s ^d
W	(elektrische) Hilfsenergie	(kW · h)
X	Volumenanteil	%
X, Y	Eigenschaft, System, ...	–
η	Wirkungsgrad	– ^a

^a Koeffizienten besitzen eine Maßeinheit, Faktoren dagegen nicht.

^b Umfasst Primärenergie; zu beachten ist, dass für Wärme das Symbol Q und für Hilfsenergie und Arbeit das Symbol W verwendet wird.

^c Die Einheit hängt von der Art des Energieträgers ab.

^d Anstelle von Sekunden werden bei der Kumulierung von Wärmeströmen oder Energieflüssen (E) in Wärme- oder Energiemengen (kW · h) Stunden (h) als Zeiteinheit verwendet.

4.2 Indizes

[QUELLE: EN ISO 52000-1:2017]

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm gelten die in Tabelle 3 aufgeführten Indizes.

Der folgende Text enthält Indizes die in diesem Dokument nicht verwendet werden, aber für die allgemeine Kontinuität des EPB-Normenpakets erforderlich sind.

Tabelle 3 — Indizes

Index	Begriff	Index	Begriff
an	jährlich	lat	latent
aux	Hilfs-	lf	flüssiger Brennstoff
avg	zeitlich gemittelt	ls	Verluste
B	Gebäude	m	monatlich
bm	Biomasse	max	Maximum, Höchst-
C	Kühlung	nren	nicht erneuerbar
CO ₂	CO ₂ -Emission	ntdel	netto zugeführt
cr	Energieträger	oil	Öl
CW	Kühlung und Trinkwarmwasser	out	abgegeben
day	täglich	P	Primärenergie
dc	Fernkälte	per	auf eine Zeitspanne bezogen
del	zugeführt	Pnren	nicht erneuerbare Primärenergie
dh	Fernwärme	pr	erzeugt
dis	Verteilung	Ptot	Gesamt-Primärenergie
distant	standortfern	pv	Solarstrom (Photovoltaik)
dhum	Entfeuchtung (System)	ren	erneuerbare Energie
e	außen	seas	saisonbezogen
el	Elektrizität	sf	fester Brennstoff
EPus	alle Gebäudeversorgungen, die in die Bewertung der Energieeffizienz einbezogen werden	sol	solar
exp	abgeführt	sto	Speicherung
gas	Gas	sys	System
gen	Erzeugung	T	Thermisch ^{a)}
Gitter	aus dem öffentlichen Stromnetz	t	Berechnungsintervall
h	stündlich/stundenbezogen	tot	gesamt
H	Heizung	TOT	Gesamt ^{a)}
HC	Heizung und Kühlung	used	im selben Berechnungsintervall verwendet
HCW	Heizung, Kühlung und Trinkwarmwasser	V	Lüftung ^{a)}
HU	Befeuchtung	W	Trinkwarmwasser (DHW) ^{a)}
hum	Befeuchtung (System)	wd	Holz
HW	Heizung und Trinkwarmwasser	we	(ge-)wichten, Gewichtung
<i>i,j,k</i>	Indizes	wk	wöchentlich
in	zugeführt	X	beliebige betrachtete Gebäudeversorgung
L	Beleuchtung		

4.3 Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in Tabelle 4 aufgeführten Abkürzungen.

Tabelle 4 — Abkürzungen

Abkürzung	Begriff
PEF	Primärenergiefaktor
THG	Treibhausgase
GWP	Treibhauspotential

5 Allgemeine Beschreibung der Verfahren und Entscheidungen

5.1 Grundlagen der Bewertungsverfahren

5.1.1 Primärenergiefaktoren (PEF)

[QUELLE: EN ISO 52000-1:2017, geändert — Weitere Erklärungen wurden hinzugefügt, die Reihenfolge der Abschnitte wurde geändert.]

Für jeden zugeführten oder abgeführten Energieträger gelten drei zu bewertende PEFs (siehe Bild 1), die mit verschiedenen Energiegehalten des Energieträgers zusammenhängen:

a) Faktor der nicht erneuerbaren Primärenergie ($f_{P, nren}$);

Die im Faktor der nicht erneuerbaren Primärenergie zu berücksichtigende Primärenergie deckt nur nicht erneuerbare Energieflüsse ab, die für die Zufuhr einer Einheit von Energie des betreffenden Energieträgers zum Gebäude erforderlich sind. Daher kann der Faktor der nicht erneuerbaren Primärenergie weniger als 1 betragen, wenn die Einheit der Energie auch erneuerbare Energie umfasst. Er deckt den gesamten Verbrauch nicht erneuerbarer Primärenergien ab, einschließlich der Energien, die durch die Nutzung erneuerbarer Quellen verbraucht werden, sofern zutreffend.

b) Faktor der erneuerbaren Primärenergie ($f_{P, ren}$).

Die in der Definition des Faktors der erneuerbaren Primärenergie zu berücksichtigende Primärenergie deckt nur erneuerbare Energieflüsse ab, die für die Zufuhr einer Einheit von Energie pro Energieträger zum Gebäude erforderlich sind. Er deckt alle erneuerbaren Primärenergien ab, einschließlich der Energien, die durch die Nutzung nicht erneuerbarer Energien (z. B. erneuerbare Energie, die zur Erzeugung von Elektrizität zum Betrieb einer elektrischen Pumpe verwendet wird, die Öl durch eine Rohrleitung pumpt) verbraucht werden

c) Gesamt-PEF ($f_{P, tot}$);

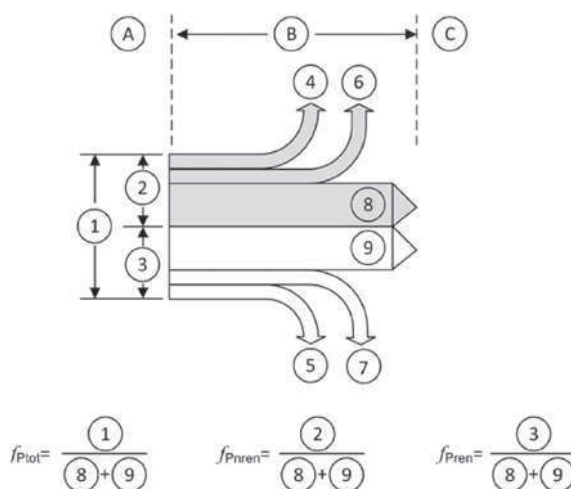
Der Gesamt-PEF ist die Summe der nicht erneuerbaren und erneuerbaren PEF.

Der Schwerpunkt des PEF kann ausschließlich auf der Nutzungsphase oder der genutzten eingebetteten Energie (Lebenszyklusanalysen) liegen, z. B. bei der Herstellung von Windenergieanlagen.

— PEF bei einem zugeführten Energieträger x

$$f_{p,y;del;x} = \frac{\sum_j E_{p,y;del;j}}{E_{del;x}} \quad (1)$$

x	der Index, der die Art des Energieträgers wiedergibt;
y	der Index, der jeweils das Gesamt-, das nicht erneuerbare oder das erneuerbare Attribut wiedergibt;
j	der Index, der die verschiedenen Energiequellen derselben Art y berücksichtigt, die bei der Herstellung des Energieträgers auftreten.



A	Energiequelle	4	nicht erneuerbare infrastrukturbezogene Energie
B	vorgeschaltete Energieversorgungskette	5	erneuerbare infrastrukturbezogene Energie
C	innerhalb der Bilanzgrenze	6	nicht erneuerbare Energie für Extraktion, Raffinierung, Umwandlung und Transport
1	Gesamt-Primärenergie	7	erneuerbare Energie für Extraktion, Raffinierung, Umwandlung und Transport
2	nicht erneuerbare Primärenergie	8	zugeführte nicht erneuerbare Energie
3	erneuerbare Primärenergie	9	zugeführte erneuerbare Energie

Bild 1 — PEFs bei einem Energieträger mit zwei Quellen (eine nicht erneuerbare, eine erneuerbare)

— PEF bei einem abgeführten Energieträger x

Der PEF bei einem abgeführten Energieträger x ist wie folgt definiert (siehe auch EN/ISO 52000-1, 9.6.6):

- die zur Erzeugung der abgeführten Energie aufgewendeten Ressourcen. Die Summe der Primärenergieaufnahme wird durch die Energieabgabe geteilt (siehe Gleichung (1))
- der aufgrund der Energieabführung durch das externe Netz vermiedene Verbrauch an Ressourcen. Der PEF der abgeführten Energie entspricht dem PEF der ersetzten Energie (d. h. der PEF der abgeführten PV-Elektrizität ist der PEF der Netzelektrizität).

Die obige Definition gilt nur für die durch die Bilanzgrenze des Gebäudes abgeführten Energieträger.

Die abgeführte Energie und der entsprechende PEF können basierend auf Brutto- oder Netto-Brennwerten/-Heizwerten ausgedrückt werden.

Andere Flüsse, die nicht in Bild 1 abgebildet sind, können berücksichtigt werden, etwa als eingebettete Energie, die im Lebenszyklusansatz beschrieben wird.

5.1.2 CO₂-Emissionskoeffizient

Der CO₂-Emissionskoeffizient muss in kg CO₂ je kWh des entsprechenden Energieträgers ausgedrückt werden. Der CO₂-Emissionskoeffizient kann auch die äquivalente Emission anderer Treibhausgase (z. B. Methan, Wasserdampf) umfassen. Dies sollte für mehr Präzision durch die Hinzufügung von „äquivalent“ spezifiziert werden (z. B. CO₂ eq).

Die Emissionsfaktoren müssen mit der Wahl des Bezugs auf Brutto- oder Netto-Brennwerte/-Heizwerte übereinstimmen.

5.1.3 Bilanzgrenze

Um mit der Bestimmung und Berichterstattung des PFE und des CO₂-Emissionskoeffizienten beginnen zu können, muss der Perimeter der Bewertung festgelegt werden. Es muss eindeutig angegeben werden, wo das jeweilige technische Energiesystem endet („innerhalb“ — siehe unten) und wo die Bewertung des PEF beginnt („außerhalb“ — siehe unten).

Die Bilanzgrenze ist die Grenze, an der die zugeführte und abgeführte Energie gemessen oder berechnet wird, um die Energieeffizienz von Gebäuden zu bewerten. In EN ISO 52000-1 grenzt die Bilanzgrenze zwei Systeme ein:

- „innerhalb“ der Bilanzgrenze, wo die Energieverluste und die Hilfsenergie explizit als Energiemengen berücksichtigt werden. Allgemein steht die Bilanzgrenze mit einem Gebäude oder einer Gruppe von Gebäuden in Verbindung und betrachtet die gesamte gebäudespezifische Ausrüstung.

ANMERKUNG 1 THG-Emissionen sind nicht direkt mit dem Umwandlungsprozess innerhalb der Grenze verbunden (z. B. der Gaskessel), aber sie sind direkt mit der Menge der zugeführten Energieträger verbunden. Die daraus resultierenden CO₂-Emissionen werden dem Gebäude zugewiesen.

- „außerhalb“ der Bilanzgrenze, wo Energieverluste und die Hilfsenergie, die für die Zufuhr einer Einheit des Energieträgers zum Gebäude in den PEFs pro Energieträger berücksichtigt werden. Der PEF für zugeführte Energieträger darf nur mit dem Gebäude zusammenhängende Energieverluste und Hilfsenergie berücksichtigen und muss gebäudespezifische Ausrüstung ausschließen. Ansonsten können der PEF und der CO₂-Emissionskoeffizient nicht einheitlich auf alle Gebäude angewendet werden.

Daher ist die Platzierung der Bilanzgrenze von enormer Bedeutung, um eindeutig festzulegen, was in Bezug auf den PEF und den CO₂-Emissionskoeffizienten zu berücksichtigen ist. Anhang B enthält Beispiele zur Platzierung der Bilanzgrenze.

ANMERKUNG 2 In EN ISO 52000-1:2017, 9.5.1, wird die Bilanzgrenze als die Abgabe der Sonnenkollektoren oder Stromerzeugungseinrichtungen definiert. Auf Grundlage einer Vereinbarung werden über diese Grenze hinaus für den vorgeschalteten Energiefluss keine Primärenergieverluste gezählt.

5.1.4 Ursprung der zugeführten Energie

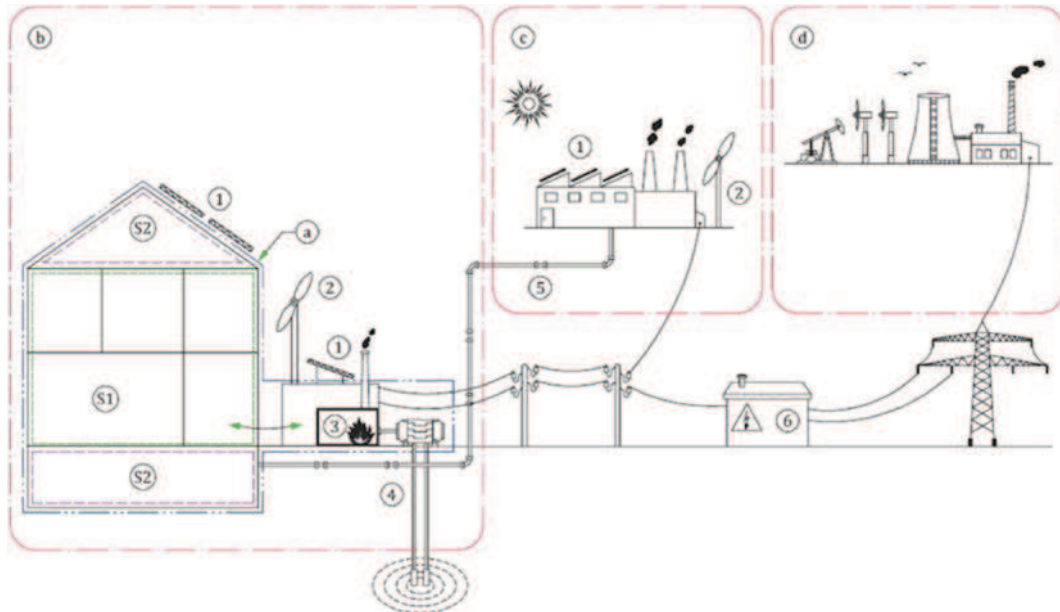
Die zugeführte Energie wird nach den folgenden Quellenperimetern klassifiziert:

- am Gebäudestandort,
- standortnah,
- standortfern.

Diese Perimeter beziehen sich auf den Erzeugungsstandort und sind unter Umständen nicht mit dem geographischen Perimeter deckungsgleich.

Ob der Energiebeitrag nach dem Perimeter (Ursprung) einbezogen oder ausgeschlossen wird, hängt vom Ziel der Berechnung ab: z. B. für die Festlegung des Anteils der erneuerbaren Energie (RER) oder zur Bestimmung der Energieeffizienz.

Das Konzept zu den Perimetern am Gebäudestandort, standortnah und standortfern ist in Bild 2 schematisch dargestellt.



Legende

a	Bilanzgrenze (Energiebedarfsbilanz)	1	Photovoltaik, Solarstrahlung
b	Perimeter: am Gebäudestandort	2	Wind
c	Perimeter: standortnah	3	Kesselraum
d	Perimeter: standortfern	4	Wärmepumpe
S1	thermisch konditionierter Raum	5	Fernwärme/-kühlung
S2	Raum außerhalb der thermischen Gebäudehülle	6	Unterstation (Nieder-/Mittelspannung und möglicherweise Speicherung)

Bild 2 — Schema des Bilanzgrenzenkonzepts und des Ursprungs der zugeführten Energie

PEF und CO₂-Emissionskoeffizienten werden für jeden über die Bilanzgrenze hinweg zugeführten oder abgeführten Energiefluss unter Berücksichtigung des Ursprungs der zugeführten Energie und des Ziels der abgeführten Energie festgelegt.

5.1.5 Bilanzierungsverfahren

5.1.5.1 Allgemeines

Die Bewertung des PEF und des CO₂-Emissionskoeffizienten kann wie folgt durchgeführt werden:

- Befolgung des umgekehrten Energieflusses (vom Gebäude zur Primärenergiequelle),
- eine globale Bewertung (Inventar der Primärenergieaufnahmen innerhalb des geographischen Perimeters).

ANMERKUNG 1 Beide Ansätze führen, ungeachtet von Berechnungen und Inventarschätzungen, zum selben Ergebnis.

Die Entscheidung kann von der Größe des geographischen Perimeters und bei Energieträgern aus mehreren Quellen von den Verknüpfungen zwischen den Energiequellen abhängen.

Es stehen zusätzliche Verfahren zur Zuordnung des Zufuhrenergieträgers zum zugeführten Energieträger und zu Abgabeenergieträgern für Folgendes zur Verfügung:

- Aufnahmesystem für mehrere Energien für einen zugeführten Energieträger;
- Abgabesystem für mehrere Energien

ANMERKUNG 2 In dieser Phase der Norm wird die Behandlung von Abgabesystemen für mehrere Energien, die kein Energieträger sind (z. B. wenn es sich um einen chemischen oder nicht-energetischen Rohstoff handelt), nicht explizit berücksichtigt.

Neben den zuvor erwähnten Verfahren, deren Schwerpunkt auf der „Nutzungs“phase liegt, darf ein Verfahren, das auf der Lebenszyklusanalyse basiert (d. h. Berücksichtigung der eingebetteten Energie für Auf- und Abbau der Energieträgerinfrastruktur), verwendet werden, um den PEF und die CO₂-Emissionskoeffizienten eines Energieträgers innerhalb des geographischen Perimeters zu bewerten.

5.1.5.2 Berechnungsansatz: Umgekehrte Energieflüsse nach Energieträger

Jeder Energieträger ist über ein Netzwerk aus Kabeln, Rohren, Lastwagen oder Schiffen mit einem Gebäude verbunden. Wenn der Energiefluss eines Energieträgers von der Energiequelle zum Gebäude ausreichend definiert ist, darf das Berechnungsverfahren (in Bezug auf die Energieflussrichtung) rückwärts durchgeführt werden. Dabei wird bei einer Einheit der dem Gebäude zugeführten Energie begonnen, und es werden vorgeschaltete Informationen in Bezug auf den entsprechenden Primärenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen gesammelt. Im Rahmen dieser Berechnung muss eine Reihe von Entscheidungen getroffen werden.

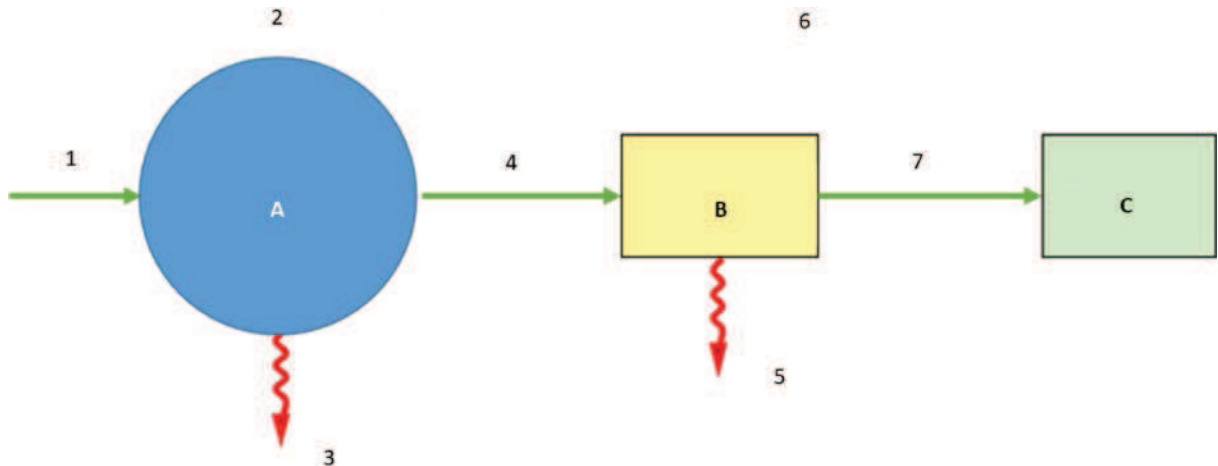
Im Energiefluss jedes Energieträgers können mehrere Komponenten im Energienetz unterschieden werden: Extraktion, Umwandlung und Transport. Nicht alle Energieträger weisen alle Komponenten im Netz auf (z. B. Umwandlung).

Bei jeder Netzkomponente folgendes bestimmen:

- die Energieaufnahmen;
- den Hilfsenergieverbrauch;
- die Masseverluste, die Auswirkungen auf die globale Erwärmung und/oder den Energiegehalt haben (z. B. Leckagen);
- die thermischen Verluste;
- die Energieabgabe.

Der gesamte Primärenergieverbrauch, wobei zwischen Nutzung erneuerbarer und nicht erneuerbarer Primärenergie unterschieden wird, und die CO₂-Emissionen werden aufsummiert.

ANMERKUNG In einigen Fällen werden bei einem Energieträger berücksichtigte CO₂-Emissionen durch den Energieträger selbst bestimmt, anstatt durch den spezifischen Umwandlungsprozess (z. B. Verbrennung von Gas im Gebäude).



Legende

A. Erzeugung	2. $f_{P;ren;pr:el} = 1/\eta$	6. $f_{P;ren;del:el} = f_{P;ren;pr:el} / \eta_{dis} = 1/(\eta \cdot \eta_{dis})$
B. Verteilung	3. $Q_{ls} = E_{prim;ren;in} (1-1/\eta)$	7. $E_{del;el}$
C. Gebäude	4. $E_{pr;el}$	
1. $E_{prim;ren;in}$	5. $Q_{ls,dis} = E_{pr;el} (1-1/\eta)$	

Bild 3 — Vereinfachtes Netzwerk

Bild 3 stellt eine vereinfachte Netzwerkzufuhr nur über eine Umwandlungskomponente und eine Verteilungskomponente dar.

Unter der Annahme, dass η die allgemeine Umwandlungseffizienz ist, ist der PEF für die erzeugten Energieträger einfach $1/\eta$.

Bei der Verteilungskomponente resultiert der zu berücksichtigende Überhang der Primärenergie aus den Verteilungsverlusten zuzüglich des Eigenverbrauches von Hilfsmitteln. Unter der Annahme, dass η_{dis} die allgemeine Verteilungseffizienz ist, und unter Berücksichtigung aller Verluste und des Eigenverbrauches ist der PEF für den zugeführten Energieträger zum Endnutzer, dem Gebäude, einfach der Erzeugungs-PEF multipliziert mit dem Verteilungs-PEF.

Der PEF kann durch zählen der absoluten Werte aller Überhänge oder durch Ermittlung der Effizienzen bestimmt werden.

In diesem Fall wird der PEF für die zugeführten Energieträger durch den Kehrwert des Produkt der allgemeinen Effizienz η_j jeder Komponente j gegeben, d. h.:

$$f_{P;y;del;x} = \frac{1}{\prod_j \eta_{j,x}} \quad (2)$$

Dabei ist

- y der Index, der jeweils das Gesamt-, das nicht erneuerbare oder das erneuerbare Attribut wiedergibt;
- x der Index, der den Energieträger des Typs x beschreibt.

Der PEF für zugeführte Energieträger kann auch mit absoluten Werten berechnet werden.

Referenzdokumente sollten für die Bewertung von PEF und CO₂-Emissionskoeffizienten für zusätzliche Transparenz sorgen. Die Berichterstattung wird wie folgt empfohlen:

Tabelle 5 — Berichterstattung in Bezug auf den Energieflussansatz

Netzkomponente	Effizienz	Kommentare / Datenquelle
z. B. Verteilung	η_{dis}	
z. B. Umwandlung	η_{pr}	
Sonstige		

Die Datenquellen müssen in den Referenzdokumenten erwähnt werden.

5.1.5.3 Inventaransatz: Globale Bewertung: Erzeugung

Bei einem Energieträger mit mehreren Quellen (z. B. Elektrizität), einem großen zentralen Netz (z. B. Gasnetz) oder bei Energieträgern, die nicht über ein Netz bereitgestellt werden (z. B. Heizöl) kann es unter Umständen unmöglich sein, dem umgekehrten Energiefluss zu folgen und/oder es kann sein, dass die Primärenergiezufuhr zum geographischen Parameter zur Verfügung steht. In derartigen Fällen kann der globale Bewertungsansatz zur Berechnung des PEF und der CO₂-Emissionskoeffizienten verwendet werden. Die Inventare aller Primärenergieaufnahmen und CO₂-Emissionen, die innerhalb des geographischen Perimeters auftreten, könnten verwendet werden.

5.2 Kurze Beschreibung der Entscheidungen

Zur Einschränkung der Bewertungsverfahren (d. h. Eingabedaten, Perimeter) müssen verschiedene Entscheidungen getroffen werden. Für jede Entscheidung wird eine Reihe von Optionen festgelegt (siehe Abschnitt 6), um die Berichterstattung zu den Entscheidungen sowie die Inhalte des PEF und der CO₂-Emissionskoeffizienten transparenter zu machen.

Anhang A enthält eine Vorlage zur Berichterstattung zu Entscheidungen, die bei der Bestimmung des PEF und der CO₂-Emissionskoeffizienten für jeden Energieträger getroffen wurden.

Die bei der Bewertung des PEF und der CO₂-Emissionsfaktoren getroffenen Entscheidungen werden nachfolgend unter den folgenden Hauptkategorien zusammengefasst:

- 1) Entscheidungen in Bezug auf den Perimeter der Bewertung:
 - geographischer Perimeter, der die Grenzen definiert, innerhalb derer der PEF und die CO₂-Emissionsfaktoren gelten.
- 2) Entscheidungen in Bezug auf die Berechnungskonventionen:
 - Zeitauflösung;
 - Quellen der verwendeten Daten;
 - Netto- oder Brutto-Brennwerte/-Heizwerte.

3) Entscheidungen in Bezug auf die Eingabedaten:

- zu berücksichtigende Energiequellen (verfügbare Energiequellen);
- Art der CO₂-Emissionskoeffizienten:
- berücksichtigte Treibhausgase und Zeitrahmen für das Treibhauspotential (GWP),
- biogener Kohlenstoff;
- Konventionen in Bezug auf die Energieumwandlung;
- Konventionen für den mit abgeführter Energie zusammenhängenden PEF.

4) Entscheidungen in Bezug auf die Bewertungsverfahren:

- Energieaustausch mit anderen geographischen Perimetern;
- Zuordnung eines Aufnahmesystems für mehrere Energien für einen zugeführten Energieträger;
- Berechnungsansätze für einen Erzeugungsmix mit mehreren Quellen;
- Zuordnung eines Abgabesystems für mehrere Energien;
- Verfahren der Lebenszyklusanalyse (LCA).

6 Reihe verschiedener Entscheidungen in Bezug auf den PEF und den CO₂-Emissionskoeffizienten

6.1 Entscheidungen in Bezug auf den Perimeter — Geographischer Perimeter

Der geographische Perimeter ist der Perimeter der Energienutzung:

- für den ein PEF und ein CO₂-Emissionskoeffizient gelten;
- die zugehörigen Daten, die für seine Berechnung verwendet werden.

Der geographische Perimeter kann sich vom Perimeter für die Energieerzeugung unterscheiden.

Jeder Energieträger kann über einen eigenen geographischen Perimeter verfügen. Zum Beispiel kann eine Biomassequelle an einem lokalen Perimeter bewertet werden, während ein Energieträger eines Kernkraftwerks im nationalen Maßstab bewertet werden kann.

Die verfügbaren Optionen sind:

- Option 1: europäisch (Festlegung der berücksichtigten Grenzen: politisch, geographisch ...);
- Option 2: national (Land, ggf. ohne Überseeregionen);
- Option 3: regional (subnationale Ebene);
- Option 4: lokal (standortnah);
- Option 5: Sonstige.

6.2 Entscheidungen in Bezug auf die Berechnungskonventionen

6.2.1 Zeitauflösung

Die Zeitauflösung ist der Zeitraum der Abgaben (d. h. der PEF und die CO₂-Faktoren).

Die verschiedenen Optionen sind:

- Option 1: stündlich;
- Option 2: monatlich;
- Option 3: jährlich;
- Option 4: Sonstiges.

Der PEF und der CO₂-Emissionsfaktor können im Hinblick auf die Verfügbarkeit der Eingabedaten stündlich, monatlich, jährlich oder über einen anderen Abgabezeitraum bereitgestellt werden.

Wenn das Berechnungsintervall der Eingabedaten kleiner als die Zeitauflösung ist, müssen die Eingabedaten aufsummiert werden, bis das Intervall der Zeitauflösung erreicht ist. Diese Daten werden dann zur Berechnung der Energie- und CO₂-Emissionen verwendet.

Die Zeitauflösung der Abgabedaten darf nicht kleiner sein als die Zeitauflösung der Eingabedaten oder als das Berechnungsintervall des ausgewählten Verfahrens.

6.2.2 Quellen der verwendeten Daten

Für jeden Energieträger muss aus den folgenden Optionen die Datenquelle ausgewählt werden:

- Option 1: historisch echt, wenn echte Daten verwendet werden;
- Option 2: historisch simuliert, wenn Daten aus einer auf vergangenen Situationen basierenden Berechnung verwendet werden;
- Option 3: vorausschauend, wenn Daten aus Simulationen zu vorausschauenden Situationen verwendet werden;
- Option 4: Sonstiges.

Für jeden Energieträger muss die Reihe von Jahren festgelegt werden (und die Quelle der Daten sollte angegeben werden).

ANMERKUNG Eine zu häufige Aktualisierung der PEF- und CO₂-Werte kann Vergleiche erschweren; allerdings kann sie die Beobachtung der möglichen schnellen (technischen oder wirtschaftlichen) Entwicklung eines Energieträgers ergeben.

6.2.3 Netto- oder Brutto-Brennwerte/-Heizwerte

Die abgeführte Energie und der entsprechende PEF können basierend auf Brutto- oder Netto-Brennwerten/-Heizwerten ausgedrückt werden. Die Entscheidung zwischen Netto- und Brutto-Brennwerten/-Heizwerten muss über die Bewertung der Energieeffizienz aller System und der PEFs aller Energieträger aufrechterhalten werden, ohne Netto- und Bruttowerte zu vermischen.