

II

(Rechtsakte ohne Gesetzescharakter)

VERORDNUNGEN

DELEGIERTE VERORDNUNG (EU) 2022/759 DER KOMMISSION

vom 14. Dezember 2021

zur Änderung des Anhangs VII der Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich einer Methode zur Berechnung der Menge der für die Kälteversorgung und die Fernkälteversorgung genutzten erneuerbaren Energie

DIE EUROPÄISCHE KOMMISSION —

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union,

gestützt auf die Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen ⁽¹⁾, insbesondere auf Artikel 7 Absatz 3 Unterabsatz 5,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) Anhang VII der Richtlinie (EU) 2018/2001 enthält eine Methode zur Berechnung der mit Wärmepumpen genutzten erneuerbaren Energie für die Wärmeversorgung, aber keine entsprechenden Regeln für die Kälteversorgung. Da in diesem Anhang keine Methode zur Berechnung der mit Wärmepumpen für die Kälteversorgung genutzten erneuerbaren Energie festgelegt ist, kann der Kältesektor nicht zu dem in Artikel 3 der Richtlinie (EU) 2018/2001 festgelegten Gesamtziel der Union für erneuerbare Energie beitragen, und für die Mitgliedstaaten — insbesondere für diejenigen mit einem hohen Kühlenergieanteil am Energieverbrauch — ist es schwieriger, die in Artikel 23 bzw. 24 der genannten Richtlinie festgelegten Zielvorgaben für die Wärme- und Kälte- sowie die Fernwärme- und -kälteversorgung zu erfüllen.
- (2) Daher sollte in Anhang VII der Richtlinie (EU) 2018/2001 eine Methode für die Kälteversorgung aus erneuerbaren Quellen, einschließlich der Fernkälteversorgung, aufgenommen werden. Diese Methode ist erforderlich, um sicherzustellen, dass der Anteil der erneuerbaren Energie an der Kälteversorgung in allen Mitgliedstaaten auf harmonisierte Weise berechnet wird und alle Kälteversorgungssysteme hinsichtlich ihrer Kapazität zur Nutzung erneuerbarer Energie für die Kälteversorgung zuverlässig miteinander verglichen werden können.
- (3) Die Methode sollte im Einklang mit Artikel 7 Absatz 3 Unterabsatz 6 der Richtlinie (EU) 2018/2001 jahreszeitbedingte Mindestleistungsfaktoren (seasonal performance factors, SPF) für Umkehrwärmepumpen enthalten. Da alle Kälteversorgungssysteme mit aktiver Kühlung als Wärmepumpen im Umkehrbetrieb (d. h. im Kühlbetrieb) betrachtet werden können, sollten jahreszeitbedingte Mindestleistungsfaktoren auf alle Kälteversorgungssysteme angewandt werden. Dies ist erforderlich, da Wärmepumpen Wärme an einem Ort entziehen und an einen anderen Ort übertragen. Bei der Kälteversorgung entziehen Wärmepumpen Raum- oder Prozesswärme und geben sie an die Umgebung (Luft, Wasser oder Boden) ab. Wärmezug ist das Wesen der Kühlung und die Kernfunktion einer Wärmepumpe. Da dieser Entzug entgegen dem natürlichen Energiefluss erfolgt, der von der Wärme zur Kälte gerichtet ist, ist es für den Wärmeentzug erforderlich, der Wärmepumpe in ihrer Funktion als Kälteerzeuger Energie zuzuführen.
- (4) Da die Energieeffizienz ein wichtiger Faktor ist, um zu bestimmen, inwieweit erneuerbare Energie vorhanden ist und von Wärmepumpen genutzt wird, sind jahreszeitbedingte Mindestleistungsfaktoren in die Methode aufzunehmen. Im Falle der Kälteversorgung ist die erneuerbare Energie die erneuerbare Kältequelle, durch die sich die Effizienz des Kühlprozesses erhöhen kann, was mit einem höheren jahreszeitbedingten Leistungsfaktor der Kälteversorgung einhergeht. Hohe jahreszeitbedingte Leistungsfaktoren sind ein Energieeffizienzindikator und dienen gleichzeitig als Näherungswert für das Vorhandensein und die Nutzung einer erneuerbaren Kältequelle bei der Kälteversorgung.

⁽¹⁾ ABl. L 328 vom 21.12.2018, S. 82.

- (5) Bei der Kälteversorgung dient die Kältequelle als Wärmesenke, die die von der Wärmepumpe entzogene und außerhalb des zu kühlenden Raums oder Prozesses abgegebene Wärme aufnimmt. Die Menge der Kälteversorgung aus erneuerbaren Quellen hängt von der Effizienz des Kühlverfahrens ab und entspricht der Menge der von der Wärmesenke aufgenommenen Wärme. In der Praxis entspricht dies der Kapazität der Kältequelle bei der Kälteversorgung.
- (6) Bei der Kältequelle kann es sich um Umgebungsenergie oder geothermische Energie handeln. Umgebungsenergie ist in der Umgebungsluft (frühere Bezeichnung „aerothermische Energie“) und Umgebungswasser (frühere Bezeichnung „hydrothermische Energie“) vorhanden, während geothermische Energie unterhalb der festen Erdoberfläche aus dem Boden gewonnen wird. Umgebungsenergie und geothermische Energie, die mit Wärmepumpen und Fernkältesystemen für die Kälteversorgung genutzt werden, sollten bei der Berechnung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch berücksichtigt werden, wenn die abgegebene Endenergie die für den Betrieb der Wärmepumpen erforderliche Primärenergiezufuhr deutlich überschreitet. Diese Anforderung aus Artikel 7 Absatz 3 Unterabsatz 3 der Richtlinie (EU) 2018/2001 könnte mit ausreichend hohen, im Rahmen der Methode festgelegten jahreszeitbedingten Leistungsfaktoren erfüllt werden.
- (7) Angesichts der Vielzahl von Lösungen für die Kälteversorgung ist festzulegen, welche Lösungen in den Anwendungsbereich der Methode einbezogen werden und welche nicht. Kälteversorgung durch den natürlichen Fluss thermischer Energie ohne Nutzung einer Kühlvorrichtung ist passive Kühlung und sollte daher im Einklang mit Artikel 7 Absatz 3 Unterabsatz 4 der Richtlinie (EU) 2018/2001 vom Anwendungsbereich der Berechnung ausgeschlossen werden.
- (8) Die Verringerung des Kühlbedarfs durch Merkmale der Gebäudeauslegung, wie z. B. Gebäudedämmung, Dach- oder Fassadenbegrünung sowie Beschattung oder eine höhere Gebäudemasse, ist begrüßenswert, aber als passive Kühlung anzusehen und sollte daher nicht in die Berechnung der Kälteversorgung aus erneuerbaren Quellen einbezogen werden.
- (9) Belüftung (sowohl natürliche Belüftung als auch Zwangsbelüftung), d. h. die Einbringung von Umgebungsluft in einen Raum mit dem Ziel, für eine angemessene Innenluftqualität zu sorgen, ist als passive Kühlung anzusehen und sollte daher nicht in die Berechnung der Kälteversorgung aus erneuerbaren Quellen einbezogen werden. Dieser Ausschluss sollte auch dann gelten, wenn die Belüftung zur Einbringung kalter Umgebungsluft führt und somit zu bestimmten Jahreszeiten die Kälteversorgung verringert; die Kälteversorgung ist nämlich nicht die Hauptfunktion, und die Belüftung kann auch dazu beitragen, die Luft im Sommer zu erwärmen und somit die Kühllast zu erhöhen. Wenn die Belüftungsluft als Wärmetransportmedium für die Kälteversorgung genutzt wird, sollte die entsprechende Kälteversorgung, die entweder durch einen Kälteerzeuger oder durch freie Kühlung erfolgen kann, allerdings als aktive Kühlung betrachtet werden. In Fällen, in denen der Luftdurchsatz der Belüftung für Kälteversorgungszwecke über die Belüftungsanforderungen hinaus erhöht wird, sollte die auf diesen zusätzlichen Luftdurchsatz zurückgehende Kälteversorgung in die Berechnung der Kälteversorgung aus erneuerbaren Quellen einbezogen werden.
- (10) Komfortventilatoren umfassen einen Ventilator und eine Baugruppe mit einem Elektromotor. Komfortventilatoren bewegen Luft und erhöhen das Wohlbefinden im Sommer, da sie die Luftgeschwindigkeit in der Nähe des menschlichen Körpers erhöhen, was ein thermisches Kühlungsempfinden auslöst. Im Gegensatz zur Belüftung wird bei Komfortventilatoren keine Umgebungsluft eingebracht; sie bewegen lediglich die Innenluft. Folglich kühlen sie die Innenluft nicht, sondern erwärmen sie sogar (verbrauchter Strom wird letztlich immer als Wärme in den Raum abgegeben, in dem der Komfortventilator eingesetzt wird). Komfortventilatoren sind keine Kälteversorgungslösungen und sollten daher nicht in die Berechnung der Kälteversorgung aus erneuerbaren Quellen einbezogen werden.
- (11) Kälteversorgungssysteme in Verkehrsmitteln (z. B. Pkw, Lkw, Schiffe) werden im Allgemeinen vom Motor mit Energie versorgt. Die Nutzung erneuerbarer Energie in nicht stationären Kälteversorgungssystemen ist Teil der Berechnung für die Zielvorgabe für den Verkehr gemäß Artikel 7 Absatz 1 Buchstabe c der Richtlinie (EU) 2018/2001 und sollte daher nicht in die Berechnung der Kälteversorgung aus erneuerbaren Quellen einbezogen werden.
- (12) Der Temperaturbereich der Kälteversorgung, in dem erneuerbare Kältequellen zunehmend eingesetzt werden und den Energieverbrauch eines Kälteerzeugers verringern oder ersetzen können, liegt zwischen 0 °C und 30 °C. Dieser Temperaturbereich zählt zu den Parametern, die genutzt werden sollten, um potenzielle Kälteversorgungssektoren und -anwendungen daraufhin zu überprüfen, ob sie bei der Berechnung des Anteils erneuerbarer Energien an der Kälteversorgung einbezogen werden sollten.
- (13) Die Prozesskühlung mit tiefen oder sehr tiefen Temperaturen bietet nur wenig Spielraum für die Nutzung eines signifikanten Anteils erneuerbarer Kältequellen und erfolgt meist über elektrische Kühlsysteme. Die Nutzung erneuerbarer Energie bei Kühlgeräten erfolgt im Wesentlichen über die Energiezufuhr. Werden elektrische Kühlgeräte mit erneuerbarem Strom betrieben, so wird dies bereits beim Anteil von Strom aus erneuerbaren Quellen im Rahmen der Richtlinie (EU) 2018/2001 berücksichtigt. Das Potenzial für Effizienzsteigerungen wird zudem bereits durch den EU-Rahmen für Ökodesign und die Energieverbrauchskennzeichnung abgedeckt. Es wäre daher nicht angezeigt, Kühlgeräte in den Anwendungsbereich der Berechnung zur Kälteversorgung aus erneuerbaren Quellen einzubeziehen.

- (14) Was die Prozesskühlung bei hohen Temperaturen betrifft, verfügen alle Wärmekraftwerke, Verbrennungsverfahren und sonstigen Hochtemperaturprozesse über die Möglichkeit zur Rückgewinnung von Abwärme. Würden anstelle der Rückgewinnung von Wärme Anreize für die Abgabe von Hochtemperaturabwärme in die Umwelt zur Kälteversorgung aus erneuerbaren Quellen geschaffen, würde dies dem Grundsatz „Energieeffizienz an erster Stelle“ widersprechen und Umweltschutzziele zuwiderlaufen. Solche Verfahren lassen sich durch den Temperaturgrenzwert von 30 °C nicht ausreichend abgrenzen, denn z. B. in einem Dampfkraftwerk ist die Kondensation schon bei Temperaturen von 30 °C oder darunter möglich. Das Kühlsystem des Kraftwerks kann eine Kühlleistung bei einer Temperatur von unter 30 °C erbringen.
- (15) Im Hinblick auf eine klare Festlegung des Anwendungsbereichs sollte die Methode eine Liste von Verfahren enthalten, bei denen die Rückgewinnung oder Vermeidung von Abwärme Vorrang vor der Schaffung von Anreizen für die Nutzung der Kälteversorgung aus erneuerbaren Quellen erhalten sollte. Zu den Bereichen, in denen die Vermeidung und Rückgewinnung von Abwärme im Rahmen der Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates ⁽²⁾ gefördert werden, zählen Kraftwerke einschließlich der Kraft-Wärme-Kopplung sowie Verfahren zur Erzeugung heißer Fluide durch Verbrennung oder eine exotherme chemische Reaktion. Weitere Bereiche, in denen die Vermeidung und Rückgewinnung von Abwärme von Bedeutung ist, sind die Zement-, Eisen- und Stahlproduktion, Abwasserbehandlungsanlagen, IT-Anlagen wie z. B. Rechenzentren, Stromübertragungs- und -verteilungsanlagen sowie Feuerbestattungs- und Verkehrsinfrastrukturen; in diesen Bereichen sollte die Kühlung zur Verringerung der aus diesen Prozessen resultierenden Abwärme nicht gefördert werden.
- (16) Ein zentraler Parameter für die Berechnung der mit Wärmepumpen für die Kälteversorgung genutzten erneuerbaren Energie ist der als Primärenergie angegebene jahreszeitbedingte Leistungsfaktor SPF_p . Der SPF_p ist ein Quotient, der die Effizienz von Kälteversorgungssystemen während der Kühlperiode angibt. Er errechnet sich durch Division der erzeugten Kühlmenge durch die Energiezufuhr. Ein höherer SPF_p ist besser, da mit derselben Energiezufuhr eine größere Kühlmenge erzeugt wird.
- (17) Zur Berechnung der Menge der für die Kälteversorgung genutzten erneuerbaren Energie ist es erforderlich, den Anteil der Kälteversorgung zu definieren, der als erneuerbar betrachtet werden kann. Dieser Anteil wird mit s_{SPF_p} bezeichnet. Der s_{SPF_p} ist eine Funktion zwischen einem unteren und einem oberen SPF_p -Schwellenwert. Im Rahmen der Methode sollte ein unterer SPF_p -Schwellenwert festgelegt werden, bei dessen Unterschreiten die erneuerbare Energie eines Kälteversorgungssystems null beträgt. Zudem sollte ein oberer SPF_p -Schwellenwert festgelegt werden, bei dessen Überschreiten die gesamte von einem Kälteversorgungssystem erzeugte Kühlmenge als erneuerbar betrachtet wird. Eine progressive Berechnungsmethode sollte es ermöglichen, den linear zunehmenden Anteil der Kälteversorgung, die als erneuerbar betrachtet werden kann, bei Kälteversorgungssystemen zu berechnen, deren SPF_p -Werte zwischen dem unteren und dem oberen SPF_p -Schwellenwert liegen.
- (18) Durch die Methode sollte sichergestellt werden, dass gemäß Artikel 7 Absatz 1 Unterabsatz 2 der Richtlinie (EU) 2018/2001 Gas, Strom und Wasserstoff aus erneuerbaren Quellen bei der Berechnung des Anteils von Energie aus erneuerbaren Quellen am Bruttoendenergieverbrauch nur einmal berücksichtigt werden.
- (19) Im Interesse der Stabilität und Vorhersehbarkeit bei der Anwendung der Methode für den Kältesektor sollten die als Primärenergie berechneten oberen und unteren SPF -Schwellenwerte anhand des Standard-Primärenergiekoeffizienten (des Primärenergiefaktors) gemäß der Richtlinie 2012/27/EU festgelegt werden.
- (20) Es sollte zwischen verschiedenen Ansätzen zur Berechnung der Kälteversorgung aus erneuerbaren Quellen unterschieden werden, je nachdem, ob Standardwerte für die zur Berechnung erforderlichen Parameter verfügbar sind, wie z. B. Standardwerte für die jahreszeitbedingten Leistungsfaktoren oder für äquivalente Volllaststunden für den Betrieb.
- (21) Anhand der Methode sollte es möglich sein, bei Anlagen mit einer Nennleistung von weniger als 1,5 MW einen vereinfachten statistischen Ansatz auf der Grundlage von Standardwerten anzuwenden. Sind keine Standardwerte verfügbar, sollte es möglich sein, Messdaten zu verwenden, um die Berechnungsmethode für erneuerbare Energie bei der Kälteversorgung auf Kälteversorgungssysteme anzuwenden. Der messbasierte Ansatz sollte bei Kälteversorgungssystemen mit einer Nennleistung von mehr als 1,5 MW, bei der Fernkälteversorgung sowie bei kleinen Systemen, die Technologien nutzen, für die keine Standardwerte verfügbar sind, Anwendung finden. Auch wenn Standardwerte verfügbar sind, können die Mitgliedstaaten Messdaten für alle Kälteversorgungssysteme nutzen.

⁽²⁾ Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz, zur Änderung der Richtlinien 2009/125/EG und 2010/30/EU und zur Aufhebung der Richtlinien 2004/8/EG und 2006/32/EG (ABl. L 315 vom 14.11.2012, S. 1).

- (22) Es sollte den Mitgliedstaaten gestattet sein, eigene Berechnungen und Erhebungen vorzunehmen, um in den nationalen Statistiken eine höhere Genauigkeit zu erzielen als es mit der in dieser Verordnung festgelegten Methode möglich ist.
- (23) Anhang VII der Richtlinie (EU) 2018/2001 sollte daher entsprechend geändert werden —

HAT FOLGENDE VERORDNUNG ERLASSEN:

Artikel 1

Änderung

Anhang VII der Richtlinie (EU) 2018/2001 wird durch den Anhang dieser Verordnung ersetzt.

Artikel 2

Überprüfung

Die Kommission überprüft diese Verordnung vor dem Hintergrund des technischen Fortschritts und der Innovationen, des Bestands an Kälteversorgungssystemen und der Auswirkungen der Verordnung auf die Ziele für erneuerbare Energien.

Artikel 3

Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am zwanzigsten Tag nach ihrer Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Union* in Kraft.

Diese Verordnung ist in allen ihren Teilen verbindlich und gilt unmittelbar in jedem Mitgliedstaat.

Brüssel, den 14. Dezember 2021

Für die Kommission
Die Präsidentin
Ursula VON DER LEYEN

ANHANG

„ANHANG VII

**BERÜCKSICHTIGUNG DER FÜR DIE WÄRME- UND KÄLTEVERSORGUNG GENUTZTEN
ERNEUERBAREN ENERGIE**

**TEIL A: BERÜCKSICHTIGUNG DER MIT WÄRMEPUMPEN FÜR DIE WÄRMEVERSORGUNG GENUTZTEN
ERNEUERBAREN ENERGIE**

Die Menge der durch Wärmepumpen gebundenen aerothermischen, geothermischen oder hydrothermischen Energie, die für die Zwecke dieser Richtlinie als Energie aus erneuerbaren Quellen, E_{RES} , betrachtet wird, wird nach folgender Formel berechnet:

$$E_{RES} = Q_{usable} * (1-1/SPF)$$

Dabei sind:

—	Q_{usable}	=	die geschätzte, durch Wärmepumpen, die die in Artikel 7 Absatz 4 genannten Kriterien erfüllen, erzeugte gesamte Nutzwärme, wie folgt umgesetzt: Nur Wärmepumpen, für die $SPF > 1,15 * 1/\eta$, werden berücksichtigt;
—	SPF	=	der geschätzte jahreszeitbedingte Leistungsfaktor für diese Wärmepumpen;
—	η	=	das Verhältnis zwischen der gesamten Bruttoelektrizitätsproduktion und dem Primärenergieverbrauch für die Elektrizitätsproduktion; sie wird als EU-Durchschnitt auf der Grundlage von Eurostat-Daten berechnet.

TEIL B: BERÜCKSICHTIGUNG DER FÜR DIE KÄLTEVERSORGUNG GENUTZTEN ERNEUERBAREN ENERGIE

1. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Bei der Berechnung der für die Kälteversorgung genutzten erneuerbaren Energie gelten folgende Begriffsbestimmungen:

- (1) „Kälteversorgung“ oder „Kühlung“ bezeichnet den Entzug von Wärme aus einem geschlossenen Raum oder einem Innenraum (Komfortanwendung) oder einem Prozess, um die Temperatur des Raumes oder des Prozesses auf eine bestimmte Temperatur (Sollwert) zu verringern oder auf dieser Temperatur zu halten; bei Kälteversorgungssystemen wird die entzogene Wärme in die Umgebungsluft, in Umgebungswasser oder in den Boden abgegeben und dort aufgenommen, wobei die Umgebung (Luft, Boden und Wasser) eine Senke für die entzogene Wärme darstellt und somit als Kältequelle dient;
- (2) „Kälteversorgungssystem“ bezeichnet eine Baugruppe aus Komponenten, die ein Wärmeentzugssystem, eine oder mehrere Kühlvorrichtungen und ein Wärmeabführungssystem sowie — im Falle der aktiven Kühlung — ein Fluid als Kühlmedium umfassen und zusammenarbeiten, um einen bestimmten Wärmetransfer herbeizuführen, und so eine vorgegebene Temperatur gewährleisten;
 - a) bei der Raumkühlung kann es sich um ein System mit freier Kühlung oder um ein System mit einem Kälteerzeuger handeln, wobei die Kälteversorgung eine der Hauptfunktionen des Systems darstellt;
 - b) bei der Prozesskühlung ist ein Kälteerzeuger in das Kälteversorgungssystem integriert, wobei die Kälteversorgung eine der Hauptfunktionen des Systems darstellt;
- (3) „freie Kühlung“ bezeichnet ein Kälteversorgungssystem, das eine natürliche Kältequelle nutzt, um aus einem zu kühlenden Raum oder Prozess durch den Transport eines oder mehrerer Fluide über eine oder mehrere Pumpen und/oder einen oder mehrere Ventilatoren Wärme zu entziehen, ohne dass dabei ein Kälteerzeuger erforderlich ist;
- (4) „Kälteerzeuger“ bezeichnet den Teil eines Kälteversorgungssystems, der mithilfe eines Kaltdampfkompressions- oder Sorptionsprozesses oder eines anderen thermodynamischen Kreisprozesses eine Temperaturdifferenz erzeugt, die es ermöglicht, dem zu kühlenden Raum oder Prozess Wärme zu entziehen, und der genutzt wird, wenn die Kältequelle nicht verfügbar oder unzureichend ist;
- (5) „aktive Kühlung“ bezeichnet den Entzug von Wärme aus einem Raum oder einem Prozess, wobei Energie zugeführt werden muss, um den Kühlbedarf zu decken; die aktive Kühlung wird genutzt, wenn der natürliche Energiefluss nicht verfügbar oder unzureichend ist, und kann mit oder ohne Kälteerzeuger erfolgen;

- (6) „passive Kühlung“ bezeichnet den Entzug von Wärme durch Leitung, Konvektion, Strahlung oder Massentransfer über den natürlichen Energiefluss, ohne dass dabei ein Kühlfluid für den Entzug und die Abführung von Wärme oder für die Erzeugung einer niedrigeren Temperatur mit einem Kälteerzeuger erforderlich ist; sie umfasst auch die Verringerung des Kühlbedarfs durch Merkmale der Gebäudeauslegung wie Gebäudedämmung, Dach- oder Fassadenbegrünung, Beschattung oder eine höhere Gebäudemasse sowie durch Belüftung oder Komfortventilatoren;
- (7) „Belüftung“ bezeichnet eine natürliche oder erzwungene Luftbewegung, mit der Umgebungsluft in einen Raum eingebracht wird, um für eine angemessene Innenluftqualität und -temperatur zu sorgen;
- (8) „Komfortventilator“ bezeichnet ein Produkt aus einem Ventilator und einer Baugruppe mit einem elektrischen Motor, das Luft bewegt, um das Wohlbefinden im Sommer durch Erhöhung der Luftgeschwindigkeit in der Nähe des menschlichen Körpers zu erhöhen, da dies ein thermisches Kühlungsempfinden auslöst;
- (9) „Menge der für die Kälteversorgung genutzten erneuerbaren Energie“ bezeichnet die mit einer bestimmten Energieeffizienz bereitgestellte Kälteversorgung, wobei die Energieeffizienz als jahreszeitbedingter, in Primärenergie berechneter Leistungsfaktor ausgedrückt wird;
- (10) „Wärmesenke“ oder „Kältequelle“ bezeichnet eine externe natürliche Senke, in die die dem Raum oder dem Prozess entzogene Wärme abgegeben wird; dabei kann es sich um Umgebungsluft, Umgebungswasser in Form natürlicher oder künstlicher Wasserkörper sowie um geothermische Formationen unter der festen Erdoberfläche handeln;
- (11) „Wärmeentzugssystem“ bezeichnet eine Vorrichtung, die dem zu kühlenden Raum oder Prozess Wärme entzieht, wie z. B. einen Verdampfer in einem Kältdampfkompansionsprozess;
- (12) „Kühlvorrichtung“ bezeichnet eine für die aktive Kühlung ausgelegte Vorrichtung;
- (13) „Wärmeabführungssystem“ bezeichnet die Vorrichtung, mit der die abschließende Wärmeübertragung vom Kühlmedium auf die Wärmesenke erfolgt, wie z. B. einen Luft-Kältemittel-Kondensator in einem luftgekühlten Kältdampfkompansionsprozess;
- (14) „Energiezufuhr“ bezeichnet die Energie, die für den Transport des Fluids (bei der freien Kühlung) oder für den Transport des Fluids und den Antrieb des Kälteerzeugers (bei der aktiven Kühlung mit einem Kälteerzeuger) erforderlich ist;
- (15) „Fernkälteversorgung“ bezeichnet die Verteilung thermischer Energie in Form kalter Flüssigkeiten von zentralen oder dezentralen Erzeugungsquellen über ein Netz an mehrere Gebäude oder Standorte, damit sie für die Raum- oder Prozesskühlung genutzt werden kann;
- (16) „jahreszeitbedingter Primärleistungsfaktor“ bezeichnet eine Messgröße für die Effizienz eines Kälteversorgungssystems bei der Primärenergieumwandlung;
- (17) „äquivalente Volllaststunden“ bezeichnet die Anzahl der Stunden, in denen ein Kälteversorgungssystem bei Volllast betrieben werden müsste, um die Kühlmenge zu erzeugen, die es im Laufe eines Jahres — bei unterschiedlicher Last — tatsächlich erzeugt;
- (18) „Kühlungs-Grad-Tage“ bezeichnet die auf der Grundlage von 18 °C berechneten Klimawerte, die als Eingabewerte zur Bestimmung der äquivalenten Volllaststunden dienen.

2. ANWENDUNGSBEREICH

1. Bei der Berechnung der Menge der für die Kälteversorgung genutzten erneuerbaren Energie berücksichtigen die Mitgliedstaaten die aktive Kühlung, einschließlich der Fernkälteversorgung, unabhängig davon, ob es sich um freie Kühlung handelt oder ein Kälteerzeuger genutzt wird.
2. Die Mitgliedstaaten berücksichtigen Folgendes nicht:
 - a) passive Kühlung; bei Nutzung der Belüftungsluft als Wärmetransportmedium für die Kälteversorgung wird die entsprechende Kühlung, die entweder durch einen Kälteerzeuger oder durch freie Kühlung bereitgestellt werden kann, jedoch in die Berechnung der für die Kälteversorgung genutzten erneuerbaren Energie einbezogen.
 - b) folgende Kälteversorgungstechnologien oder -verfahren:
 - i) Kälteversorgung in Verkehrsmitteln ⁽¹⁾;
 - ii) Kälteversorgungssysteme, die in erster Linie der Herstellung oder Lagerung verderblicher Materialien bei bestimmten Temperaturen dienen (Kühl- und Gefriergeräte);
 - iii) Kälteversorgungssysteme für die Raum- oder Prozesskühlung mit Solltemperaturwerten von unter 2 °C;
 - iv) Kälteversorgungssysteme für die Raum- oder Prozesskühlung mit Solltemperaturwerten von über 30 °C;

⁽¹⁾ Die Begriffsbestimmung der für die Kälteversorgung genutzten erneuerbaren Energie betrifft nur die stationäre Kälteversorgung.

- v) Kühlung von Abwärme bei der Energieerzeugung, in Industrieverfahren und im tertiären Sektor ^(?).
- c) Energie für die Kühlung in Kraftwerken, bei der Zement-, Eisen- und Stahlherstellung, in Abwasserbehandlungsanlagen, in IT-Anlagen (wie z. B. Rechenzentren), in Stromübertragungs- und -verteilungsanlagen sowie in Verkehrsinfrastrukturen.

Die Mitgliedstaaten können aus Umweltschutzgründen weitere Kategorien von Kälteversorgungssystemen von der Berechnung der für die Kälteversorgung genutzten erneuerbaren Energie ausschließen, um natürliche Kältequellen in bestimmten geografischen Gebieten zu erhalten. Ein Beispiel ist der Schutz von Flüssen oder Seen vor Überwärmung.

3. METHODE ZUR BERÜCKSICHTIGUNG DER FÜR EINZEL-KÄLTEVERSORGUNG UND FERNKÄLTEVERSORGUNG GENUTZTEN ERNEUERBAREN ENERGIE

Nur Kälteversorgungssysteme, die die als jahreszeitbedingter Primärleistungsfaktor (SPF_p) ausgedrückte Mindesteffizienzanforderung gemäß Abschnitt 3.2 Absatz 2 überschreiten, werden bei der Nutzung erneuerbarer Energie berücksichtigt.

3.1. Menge der für die Kälteversorgung genutzten erneuerbaren Energie

Die Menge der für die Kälteversorgung genutzten erneuerbaren Energie (E_{RES-C}) wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$E_{RES-C} = (Q_{C_{Source}} - E_{INPUT}) \times S_{SPF_p} = Q_{C_{Supply}} \times S_{SPF_p}$$

Dabei gilt:

$Q_{C_{Source}}$ ist die von dem Kälteversorgungssystem in Umgebungsluft, Umgebungswasser oder den Boden abgegebene Wärmemenge ^(?);

E_{INPUT} ist der Energieverbrauch des Kälteversorgungssystems; bei Systemen, bei denen eine Messung erfolgt, z. B. bei der Fernkälteversorgung, umfasst dies auch den Energieverbrauch der Hilfssysteme;

$Q_{C_{Supply}}$ ist die von dem Kälteversorgungssystem bereitgestellte Kühlenergie ⁽⁴⁾;

S_{SPF_p} ist je Kälteversorgungssystem als Anteil der bereitgestellten Kühlung definiert, die im Einklang mit den SPF-Anforderungen als erneuerbar betrachtet werden kann, und wird als Prozentsatz angegeben. Der SPF wird ohne Berücksichtigung von Verteilungsverlusten bestimmt. Für die Fernkälteversorgung bedeutet dies, dass der SPF für jeden Kälteerzeuger oder für jedes System mit freier Kühlung bestimmt wird. Für Kälteversorgungssysteme, bei denen ein Standard-SPF genutzt werden kann, werden die Koeffizienten F(1) und F(2) aus der Verordnung (EU) 2016/2281 der Kommission ⁽⁵⁾ und der damit verbundenen Mitteilung der Kommission ⁽⁶⁾ nicht als Korrekturfaktoren angewandt.

Bei einer zu 100 % mit erneuerbarer Wärme betriebenen Kälteversorgung (Absorption und Adsorption), sollte die gesamte bereitgestellte Kühlmenge als erneuerbar betrachtet werden.

Die für die Berechnung von $Q_{C_{Supply}}$ und S_{SPF_p} erforderlichen Schritte werden in den Abschnitten 3.2 bis 3.4 erläutert.

^(?) Abwärme ist in Artikel 2 Nummer 9 dieser Richtlinie definiert. Abwärme kann für die Zwecke der Artikel 23 und 24 dieser Richtlinie berücksichtigt werden.

^(?) Der Umfang der Kältequelle entspricht der von der Umgebungsluft, dem Umgebungswasser und dem Boden als Wärmesenken aufgenommenen Wärmemenge. Umgebungsluft und Umgebungswasser entsprechen „Umgebungsenergie“ im Sinne von Artikel 2 Absatz 2. Der Boden entspricht „geothermischer Energie“ im Sinne von Artikel 2 Absatz 3.

⁽⁴⁾ Thermodynamisch entspricht die bereitgestellte Kühlung einem Teil der Wärme, die ein Kälteversorgungssystem in Umgebungsluft, Umgebungswasser oder den Boden abgibt, die als Wärmesenken oder Kältequellen dienen. Umgebungsluft und Umgebungswasser entsprechen „Umgebungsenergie“ im Sinne von Artikel 2 Absatz 2 dieser Richtlinie. Die Funktion des Bodens als Wärmesenke oder Kältequelle entspricht „geothermischer Energie“ im Sinne von Artikel 2 Absatz 3 dieser Richtlinie.

⁽⁵⁾ Verordnung (EU) 2016/2281 der Kommission vom 30. November 2016 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte im Hinblick auf Luftheizungsprodukte, Kühlungsprodukte, Prozesskühler mit hoher Betriebstemperatur und Gebläsekonvektoren (ABl. L 346 vom 20.12.2016, S. 1).

⁽⁶⁾ https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=uriserv:OJ.C_.2017.229.01.0001.01.ENG&toc=OJ:C:2017:229:TOC

3.2. Berechnung des als erneuerbare Energie einzustufenden Anteils des jahreszeitbedingten Leistungsfaktors — S_{SPF_p}

S_{SPF} ist der Anteil der bereitgestellten Kühlung, der als erneuerbar betrachtet werden kann. Der S_{SPF_p} nimmt mit steigenden SPF_p -Werten zu. Der SPF_p (7) ist gemäß der Verordnung (EU) 2016/2281 der Kommission und der Verordnung (EU) Nr. 206/2012 der Kommission (8) definiert, wobei jedoch der Standard-Primärenergiefaktor für Strom in der Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates (in der durch die Richtlinie (EU) 2018/2002 (9) geänderten Fassung) aktualisiert wurde und nun 2,1 beträgt. Es sind die Randbedingungen aus der Norm EN 14511 anzuwenden.

Die als jahreszeitbedingter Primärleistungsfaktor ausgedrückte Mindesteffizienz, die das Kälteversorgungssystem aufweisen muss, beträgt mindestens 1,4 (SPF_{p_LOW}). Damit S_{SPF_p} 100 % beträgt, muss das Kälteversorgungssystem eine Effizienz von mindestens 6 (SPF_{p_HIGH}) aufweisen. Bei allen anderen Kälteversorgungssystemen wird folgende Berechnung durchgeführt:

$$SSPF_p = \frac{SPF_p - SPF_{p_LOW}}{SPF_{p_HIGH} - SPF_{p_LOW}} \%$$

SPF_p ist die als jahreszeitbedingter Primärleistungsfaktor ausgedrückte Effizienz des Kälteversorgungssystems;

SPF_{p_LOW} ist der als Primärenergie angegebene und auf der Effizienz von Standard-Kälteversorgungssystemen beruhende Mindestwert des jahreszeitbedingten Leistungsfaktors (Ökodesign-Mindestanforderungen);

SPF_{p_HIGH} ist der als Primärenergie angegebene und auf besten verfügbaren Verfahren für die freie Kühlung bei der Fernkälteversorgung beruhende obere Schwellenwert des jahreszeitbedingten Leistungsfaktors (10).

3.3. Berechnung der Menge der für die Kälteversorgung genutzten erneuerbaren Energie mit Standard-SPF-Werten und mit gemessenen SPF-Werten

Standard-SPF und gemessener SPF

Aufgrund der Ökodesign-Anforderungen aus der Verordnung (EU) Nr. 206/2012 und der Verordnung (EU) 2016/2281 liegen standardisierte SPF-Werte für elektrisch oder mit Verbrennungsmotoren betriebene Kaldampfkompansions-Kälteerzeuger vor. Diese Werte sind bei der Komfortkühlung für Kälteerzeuger mit einer Leistung von bis zu 2 MW und bei der Prozesskühlung mit einer Leistung von bis zu 1,5 MW verfügbar. Für andere Technologien und Leistungsbereiche liegen keine Standardwerte vor. Für die Fernkälteversorgung gibt es keine Standardwerte, es werden jedoch Messwerte verwendet, die zur Verfügung stehen; sie ermöglichen es, SPF-Werte zumindest auf jährlicher Basis zu berechnen.

Für die Berechnung der Menge der für die Kälteversorgung genutzten erneuerbaren Energie können Standard-SPF-Werte verwendet werden, soweit sie verfügbar sind. Wenn keine Standardwerte vorliegen oder Messung gängige Praxis ist, sind die gemessenen SPF-Werte zu verwenden, die anhand von Schwellenwerten für die Kühlleistung eingeteilt werden. Bei Kälteerzeugern mit einer Kühlleistung von weniger als 1,5 MW kann der Standard-SPF verwendet werden, während der gemessene SPF für die Fernkälteversorgung, für Kälteerzeuger mit einer Kühlleistung von mindestens 1,5 MW und für Kälteerzeuger, für die keine Standardwerte vorliegen, zu verwenden ist.

Zudem ist für alle Kälteversorgungssysteme ohne Standard-SPF, einschließlich aller Lösungen mit freier Kühlung und wärmebetriebener Kälteerzeuger, ein gemessener SPF zu bestimmen, um die Berechnungsmethode für die Menge der für die Kälteversorgung genutzten erneuerbaren Energie anwenden zu können.

(7) Falls die tatsächlichen Betriebsbedingungen von Kälteerzeugern zu SPF-Werten führen, die aufgrund unterschiedlicher Installationsvorschriften erheblich niedriger sind als bei Standardbedingungen, können die Mitgliedstaaten diese Systeme vom Anwendungsbereich der Definition für die für die Kälteversorgung genutzten erneuerbaren Energie ausnehmen (z. B. einen wassergekühlten Kälteerzeuger, der ein Trockenkühlgerät anstelle eines Kühlturms nutzt, um Wärme an die Umgebungsluft abzugeben).

(8) Verordnung (EU) Nr. 206/2012 der Kommission vom 6. März 2012 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Raumklimageräten und Komfortventilatoren (Abl. L 72 vom 10.3.2012, S. 7).

(9) Richtlinie (EU) 2018/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Änderung der Richtlinie 2012/27/EU zur Energieeffizienz (Abl. L 328 vom 21.12.2018, S. 210).

(10) ENER/C1/2018-493, Renewable Cooling under the Revised Renewable Energy Directive (Kälteversorgung aus erneuerbaren Quellen gemäß der überarbeiteten Erneuerbare-Energien-Richtlinie), TU-Wien, 2021.

Festlegung von Standard-SPF-Werten

SPF-Werte werden als Primärenergieeffizienz angegeben, die anhand von Primärenergiefaktoren gemäß der Verordnung (EU) 2016/2281 berechnet wird, um die Effizienz der verschiedenen Arten von Kälteerzeugern bei der Raumkühlung zu bestimmen⁽¹⁾. Der Primärenergiefaktor aus der Verordnung (EU) 2016/2281 beträgt $1/\eta$, wobei η das durchschnittliche Verhältnis zwischen der gesamten Bruttostromerzeugung und dem mit der Stromerzeugung verbundenen Primärenergieverbrauch in der gesamten EU angibt. Aufgrund der Änderung des Standard-Primärenergiefaktors für Strom, der unter Nummer 1 des Anhangs der Richtlinie (EU) 2018/2002 zur Änderung der Fußnote 3 aus Anhang IV der Richtlinie 2012/27/EU als Koeffizient bezeichnet wird, wird der in der Verordnung (EU) 2016/2281 angegebene Primärenergiefaktor von 2,5 bei der Berechnung der SPF-Werte durch den Wert 2,1 ersetzt.

Werden Primärenergieträger wie Wärme oder Gas für die Energiezufuhr des Kälteerzeugers genutzt, beträgt der Primärenergiefaktor ($1/\eta$) standardmäßig 1, da keine Energieumwandlung stattfindet und somit $\eta = 1$.

Die Standardbetriebsbedingungen und die weiteren für die Bestimmung des SPF erforderlichen Parameter sind — je nach Kälteerzeugerkategorie — in der Verordnung (EU) 2016/2281 und der Verordnung (EU) Nr. 206/2012 festgelegt. Es sind die Randbedingungen aus der Norm EN 14511 anzuwenden.

Bei reversiblen Kälteerzeugern (Umkehrwärmepumpen), die vom Anwendungsbereich der Verordnung (EU) 2016/2281 ausgenommen sind, da ihre Wärmeversorgungsfunktion von der Verordnung (EU) Nr. 813/2013 der Kommission mit Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Raumheizgeräten und Kombiheizgeräten⁽²⁾ abgedeckt ist, wird die SPF-Berechnung auf dieselbe Weise vorgenommen, die in der Verordnung (EU) 2016/2281 für vergleichbare nicht reversible Kälteerzeuger festgelegt wurde.

Beispielsweise wird der SPF_p für elektrisch betriebene Kaldampfkompressions-Kälteerzeuger wie folgt definiert (der Index p gibt an, dass der SPF im Hinblick auf die Primärenergie definiert ist):

$$\text{— für die Raumkühlung: } SPF_p = \frac{SEER}{\frac{1}{\eta}} - F(1) - F(2)$$

$$\text{— für die Prozesskühlung: } SPF_p = \frac{SEPR}{\frac{1}{\eta}} - F(1) - F(2)$$

Dabei gilt:

- SEER und SEPR sind auf die Endenergie bezogene jahreszeitbedingte Leistungsfaktoren⁽³⁾ (SEER steht für „Jahresarbeitszahl im Kühlbetrieb“ („Seasonal Energy Efficiency Ratio“), SEPR steht für „Jahresarbeitszahl“ („Seasonal Energy Performance Ratio“)) gemäß der Verordnung (EU) 2016/2281 und der Verordnung (EU) Nr. 206/2012;
- η ist das durchschnittliche Verhältnis zwischen der gesamten Bruttostromerzeugung und dem mit der Stromerzeugung verbundenen Primärenergieverbrauch in der EU ($\eta = 0,475$ und $1/\eta = 2,1$).

F(1) und F(2) sind Korrekturfaktoren gemäß der Verordnung (EU) 2016/2281 und der damit verbundenen Mitteilung der Kommission. Diese Koeffizienten werden gemäß der Verordnung (EU) 2016/2281 nicht auf die Prozesskühlung angewandt, da in diesen Fällen die direkt auf die Endenergie bezogene Messgröße SEPR verwendet wird. Soweit keine angepassten Werte vorliegen, werden für die SEER-Umrechnung dieselben Werte verwendet wie für die SEPR-Umrechnung.

SPF-Randbedingungen

Bei der Bestimmung des SPF des Kälteerzeugers werden die in der Verordnung (EU) 2016/2281 und in der Verordnung (EU) Nr. 206/2012 festgelegten Randbedingungen angewandt. Bei Wasser-Luft- und Wasser-Wasser-Kälteerzeugern wird die zur Bereitstellung der Kältequelle erforderliche Energiezufuhr mit dem Korrekturfaktor F(2) berücksichtigt. Die SPF-Randbedingungen sind in Abbildung 1 dargestellt. Diese Randbedingungen gelten für alle Kälteversorgungssysteme, d. h. sowohl für Systeme mit freier Kühlung als auch für Systeme mit Kälteerzeugern.

⁽¹⁾ SPF_p ist mit η_{sc} im Sinne der Verordnung (EU) 2016/2281 identisch.

⁽²⁾ Verordnung (EU) Nr. 813/2013 der Kommission vom 2. August 2013 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Raumheizgeräten und Kombiheizgeräten (ABl. L 239 vom 6.9.2013, S. 136).

⁽³⁾ Teil 1 der Studie ENER/C1/2018-493 mit dem Titel „Cooling Technologies Overview and Market Share“ (Überblick über Kühltechnologien und ihre Marktanteile) enthält in Kapitel 1.5 „Energy efficiency metrics of state-of-the-art cooling systems“ (Energieeffizienzparameter moderner Kühlsysteme) detailliertere Definitionen und Gleichungen für diese Parameter.

Diese Randbedingungen sind mit denen für Wärmepumpen (bei Verwendung im Heizbetrieb) gemäß dem Beschluss 2013/114/EU der Kommission (⁴⁾) vergleichbar. Im Unterschied zu Kälteversorgungssystemen wird bei Wärmepumpen der dem Hilfsstromverbrauch entsprechende Stromverbrauch (Thermostat-Aus-Zustand, Bereitschaftszustand, Aus-Zustand, Betriebszustand mit Kurbelwannenheizung) bei der Bewertung des SPF ausgenommen. Da jedoch im Falle der Kälteversorgung sowohl Standard-SPF-Werte als auch gemessene SPF-Werte verwendet werden und beim gemessenen SPF der Hilfsstromverbrauch berücksichtigt wird, ist es erforderlich, den Hilfsstromverbrauch in beiden Fällen zu berücksichtigen.

Im Falle der Fernkälteversorgung werden die verteilungsbedingten Kälteverluste und der Stromverbrauch der Verteilungspumpen zwischen der Kälteversorgungsanlage und der Übergabestation beim Kunden nicht in die Schätzung des SPF einbezogen.

Bei luftgeführten Kälteversorgungssystemen, die auch eine Belüftungsfunktion aufweisen, wird die mit dem Luftstrom bei der Belüftung verbundene Kälteversorgung nicht berücksichtigt. Auch die vom Ventilator für die Belüftung aufgenommene Leistung wird anteilig — im Verhältnis des Luftstroms, der auf die Belüftung entfällt, zum Kühlluftstrom — ausgenommen.

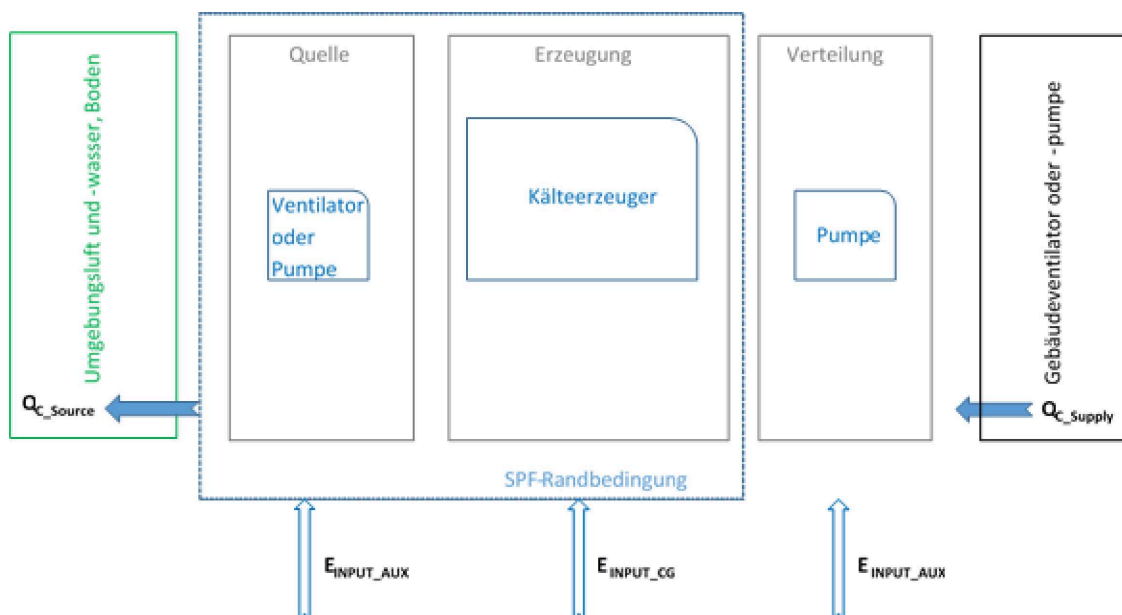


Abbildung 1 Darstellung der SPF-Randbedingungen für Kälteerzeuger bei Anwendung eines Standard-SPF und bei der Fernkälteversorgung (sowie bei anderen großen Kälteversorgungssystemen, auf die ein gemessener SPF angewandt wird), wobei $E_{\text{INPUT_AUX}}$ die Energiezufuhr an den Ventilator und/oder die Pumpe und $E_{\text{INPUT_CG}}$ die Energiezufuhr an den Kälteerzeuger ist.

Bei luftgeführten Kälteversorgungssystemen mit interner Kälterückgewinnung wird die auf die Kälterückgewinnung zurückgehende Kälteversorgung nicht berücksichtigt. Die auf die Kälterückgewinnung durch den Wärmetauscher zurückgehende Leistungsaufnahme des Ventilators wird anteilig — im Verhältnis der Druckverluste aufgrund des für die Kälterückgewinnung genutzten Wärmetauschers zu den Gesamtdruckverlusten des luftgeführten Kühlsystems — ausgenommen.

3.4. Berechnung anhand von Standardwerten

Bei Einzel-Kälteversorgungssystemen mit einer Leistung von weniger als 1,5 MW, für die ein Standard-SPF-Wert verfügbar ist, kann für die Schätzung der insgesamt bereitgestellten Kühlenergie eine vereinfachte Methode angewandt werden.

Bei dieser vereinfachten Methode ist die von dem Kälteversorgungssystem bereitgestellte Kühlenergie ($Q_{\text{c_supply}}$) die Nennkühlleistung (P_c), multipliziert mit der Anzahl der äquivalenten Volllaststunden (E_{FLH}). Es ist möglich, einen einzigen Wert für die Kühlungs-Grad-Tage auf ein ganzes Land anzuwenden oder unterschiedliche Werte für unterschiedliche Klimazonen zu verwenden, sofern Nennleistungen und SPF-Werte für diese Klimazonen verfügbar sind.

Zur Berechnung von E_{FLH} können folgende Standardmethoden angewandt werden:

- für die Raumkühlung im Wohngebäudesektor: $E_{\text{FLH}} = 96 + 0,85 * \text{CDD}$
- für die Raumkühlung im tertiären Sektor: $E_{\text{FLH}} = 475 + 0,49 * \text{CDD}$
- für die Prozesskühlung: $E_{\text{FLH}} = \tau_s * (7300 + 0,32 * \text{CDD})$

⁽⁴⁾ Beschluss der Kommission vom 1. März 2013 zur Festlegung von Leitlinien für die Mitgliedstaaten zur Berechnung der durch verschiedene Wärmepumpen-Technologien aus erneuerbaren Quellen gewonnenen Energie gemäß Artikel 5 der Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 62 vom 6.3.2013, S. 27).

Dabei gilt:

τ_s ist ein Aktivitätsfaktor, der den Betriebsstunden der jeweiligen Verfahren Rechnung trägt (z. B. Betrieb an allen Tagen des Jahres: $\tau_s = 1$, kein Betrieb an Wochenenden: $\tau_s = 5/7$). Es gibt keinen Standardwert.

3.4.1. Berechnung anhand von Messwerten

Bei Systemen, für die keine Standardwerte vorliegen, sowie bei Kälteversorgungssystemen mit einer Leistung von mehr als 1,5 MW und bei Fernkältesystemen wird die für die Kälteversorgung genutzte erneuerbare Energie auf der Grundlage folgender Messungen berechnet:

Gemessene Energiezufuhr: Die gemessene Energiezufuhr umfasst alle Energiequellen des Kälteversorgungssystems einschließlich etwaiger Kälteerzeuger, d. h. Strom, Gas, Wärme usw. Zudem umfasst sie die Energiezufuhr für Hilfspumpen und -ventilatoren des Kälteversorgungssystems, nicht jedoch für die Verteilung der Kälte an ein Gebäude oder einen Prozess. Bei der luftgeführten Kälteversorgung mit Belüftungsfunktion wird hinsichtlich der Energiezufuhr des Kälteversorgungssystems nur die auf die Kälteversorgung zurückgehende zusätzliche Energiezufuhr berücksichtigt.

Gemessene bereitgestellte Kühlenergie: Die bereitgestellte Kühlenergie wird als Energie am Ausgang des Kälteversorgungssystems gemessen, von der etwaige Kälteverluste abgezogen werden, um die bereitgestellte Nettokühlenergie für das Gebäude oder den Prozess (d. h. den Endnutzer der Kälteversorgung) zu schätzen. Zu den Kälteverlusten zählen Verluste in einem Fernkältesystem sowie im Kälteverteilungssystem in einem Gebäude oder an einem Industriestandort. Bei luftgeführter Kühlung mit Belüftungsfunktion wird die Energie für die Einbringung frischer Luft für Belüftungszwecke von der bereitgestellten Kühlenergie abgezogen.

Die Messungen müssen für das jeweilige Meldejahr durchgeführt werden, d. h. sie müssen die gesamte Energiezufuhr sowie die gesamte bereitgestellte Kühlenergie für das gesamte Jahr umfassen.

3.4.2. Fernkälteversorgung: zusätzliche Anforderungen

Bei Fernkältesystemen wird die Nettokälteversorgung auf Kundenebene als bereitgestellte Nettokälteversorgung berücksichtigt und als $Q_{C_supply_net}$ angegeben. Thermische Verluste im Verteilungsnetz (Q_{C_Loss}) werden von der Bruttokälteversorgung ($Q_{C_Supply_gross}$) wie folgt abgezogen:

$$Q_{C_supply_net} = Q_{C_Supply_gross} - Q_{C_Loss}$$

3.4.2.1. Unterteilung in Teilsysteme

Fernkältesysteme können in Teilsysteme unterteilt werden, wobei diese Teilsysteme mindestens einen Kälteerzeuger oder mindestens ein freies Kühlsystem umfassen. Dabei ist die bereitgestellte Kühlenergie und die Energiezufuhr für jedes Teilsystem zu messen, und die Kälteverluste sind jedem Teilsystem wie folgt zuzuweisen:

$$Q_{C_Supply_net_i} = Q_{C_Supply_gross_i} \times \left(1 - \frac{Q_{C_Loss}}{\sum_{i=1}^n Q_{C_Supply_gross_i}} \right)$$

3.4.2.2. Hilfsvorrichtungen

Bei der Unterteilung eines Kälteversorgungssystems in Teilsysteme müssen die Hilfsvorrichtungen (z. B. Regelgeräte, Pumpen und Ventilatoren) des/der Kälteerzeuger(s) und/oder des Systems/der Systeme mit freier Kühlung in dasselbe/dieselben Teilsystem(e) einbezogen werden. Hilfsenergie, die für die Verteilung der Kälte innerhalb des Gebäudes aufgewandt wird, d. h. für Hilfspumpen und Endeinheiten (z. B. Gebläsekonvektoren, Ventilatoren von Luftaufbereitungsanlagen), wird nicht berücksichtigt.

Für Hilfsvorrichtungen, die keinem bestimmten Teilsystem zugeordnet werden können, wie z. B. Pumpen des Fernkältenetzes, die die von allen Kälteerzeugern gelieferte Kühlenergie bereitstellen, wird der Primärenergieverbrauch den einzelnen Kälteversorgungsteilsystemen wie bei den Kälteverlusten im Netz anteilig — im Verhältnis der von den Kälteerzeugern und/oder dem System der freien Kühlung jedes Teilsystems bereitgestellten Kühlenergie zur insgesamt bereitgestellten Kühlenergie — wie folgt zugeordnet:

$$E_{INPUT_AUX_i} = E_{INPUT_AUX1_i} + E_{INPUT_AUX2} * \frac{Q_{C_Supply_net_i}}{\sum_{i=1}^n Q_{C_Supply_net_i}}$$

Dabei gilt:

$E_{INPUT_AUX1_i}$ ist der Hilfsenergieverbrauch des Teilsystems „i“;

E_{INPUT_AUX2} ist der Hilfsenergieverbrauch des Kälteversorgungssystems insgesamt, der nicht einem bestimmten Teilsystem zugeordnet werden kann.

3.5. Berechnung der für die Kälteversorgung genutzten erneuerbaren Energie im Hinblick auf den Gesamtanteil der erneuerbaren Energie und im Hinblick auf den Anteil der für die Wärme- und Kälteversorgung genutzten erneuerbaren Energie

Zur Berechnung der Gesamtanteile erneuerbarer Energie wird die Menge der für die Kälteversorgung genutzten erneuerbaren Energie sowohl zum Zähler „Bruttoendverbrauch von Energie aus erneuerbaren Quellen“ als auch zum Nenner „Bruttoendenergieverbrauch“ addiert.

Zur Berechnung der Gesamtanteile der für die Wärme- und Kälteversorgung genutzten erneuerbaren Energie wird die Menge der für die Kälteversorgung bereitgestellten erneuerbaren Energie sowohl zum Zähler „Bruttoendverbrauch von Energie aus erneuerbaren Quellen für die Wärme- und Kälteversorgung“ als auch zum Nenner „Bruttoendenergieverbrauch für die Wärme- und Kälteversorgung“ addiert.

3.6. Leitlinien für die Entwicklung genauerer Methoden und Berechnungen

Es ist vorgesehen und wird angeraten, dass die Mitgliedstaaten ihre eigenen Schätzungen des SPF und der äquivalenten Volllaststunden (EFLH) vornehmen. Solche nationalen/regionalen Ansätze sollten auf genauen Annahmen und ausreichend großen repräsentativen Stichproben beruhen, sodass die erneuerbare Energie im Vergleich zu der in diesem delegierten Rechtsakt beschriebenen Methode deutlich genauer geschätzt werden kann. Solche verbesserten Methoden können auf detaillierten Berechnungen basieren, die sich auf technische Daten stützen, mit denen unter anderem Faktoren wie das Jahr des Einbaus, die Qualität des Einbaus, der Verdichtertyp und die Größe der Maschine, der Betriebsmodus, das Wärmeverteilungssystem, Kaskadensysteme für Kälteerzeuger und die vorherrschenden regionalen Klimaverhältnisse berücksichtigt werden. Bei Verwendung alternativer Methoden und/oder Werte müssen die Mitgliedstaaten diese der Kommission zusammen mit einem Bericht über die angewandte Methode und die verwendeten Daten vorlegen. Die Kommission wird die Unterlagen erforderlichenfalls übersetzen und auf ihrer Transparenzplattform veröffentlichen.“
