

Fördergesellschaft Erneuerbare Energien e.V.

STARK III

Fachliche Hinweise zur Energie- und CO₂-Einsparung

23. September 2015

Fachliche Hinweise zur Energie- und CO₂-Einsparung

Bei gegebenem Gebäude und durchschnittlichem Nutzerverhalten hängt der Jahresheizenergieverbrauch vom Niveau der Innentemperatur und den wechselnden Außentemperaturen ab. In Jahren mit einem kälteren Klima wird ein Gebäude deshalb mehr Heizenergie benötigen als ein Jahren mit höheren Durchschnittstemperaturen. Damit unterschiedlich kalte Jahre miteinander verglichen werden können, ist deshalb eine Klimakorrektur erforderlich.

Die Durchführung der Klimabereinigung ist für Energieverbrauchsausweise in den Bekanntmachungen des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) in den

- "Regeln für Energieverbrauchskennwerte im Nichtwohngebäudebestand" und den
- "Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Nichtwohngebäudebestand"

http://www.bbsr.bund.de/nn_1084630/EnEVPortal/DE/EnEV/Energieausweise/Ausstellungsregelungen/ausstellung_node.html? nnn=true

festgelegt.

Der Einfluss der Witterung und des Klimas auf den Energieverbrauch wird dazu mittels eines so genannten Klimafaktors erfasst, der sowohl die Temperaturverhältnisse während eines Berechnungszeitraumes als auch die klimatischen Verhältnisse in Deutschland berücksichtigt.

Durch die Anwendung des Klimafaktors wird erreicht, dass die Energieverbrauchskennwerte verschiedener Berechnungszeiträume und von Gebäuden in verschiedenen klimatischen Regionen Deutschlands zumindest überschlägig vergleichbar sind.

Die aus drei aufeinander folgenden Jahren ermittelten Heizenergieverbräuche sind deshalb mit jeweils dem Klimafaktor dieses Jahres zu multiplizieren, bevor aus den korrigierten Heizenergieverbräuchen ein Mittelwert errechnet werden kann. Da Warmwasserbedarf und Elektroenergiebedarf weitestgehend unabhängig von klimatischen Schwankungen sind, bedarf es hier keiner Korrektur.

Ermittlung von Treibhausgasemissionen

Der Einsatz von Primärenergieträgern führt zu Emissionen, die das Klima belasten. Kohlendioxid, das aus der Verbrennung Kohlenstoffhaltiger Energieträger entsteht, hat hier den größten Umfang. Weitere Gasbestandteile wie das Methan oder Distickstoffoxid haben zwar einen sehr viel geringeren Anteil aber eine sehr viel stärkere Treibhausgaswirkung und müssen deshalb ebenfalls in den sog. CO₂-Äquivalentwerten berücksichtigt werden.

Da auch auf dem Weg vom Bohrloch bis zum Tankwagen oder Hausperrschieber Energie aufgewendet werden muss, sind in den spezifischen Emissionen jedes Energieträgers auch Anteile der Vorkette zu berücksichtigen.

Auch erneuerbare Energien verursachen solche Emissionen beispielsweise bei der Produktion von PV-Modulen oder dem Anbau von nachwachsenden Rohstoffen für Biogasanlagen. Allerdings werden in der Lebenszeit der Anlagen weit mehr Emissionen vermieden als durch sie erzeugt werden und auch die Energiebilanz weist einen sehr hohen Überschuss aus.

Für die im Gebäude eingesetzten Endenergieträger wie Strom oder Fernwärme ist ferner zu berücksichtigen, dass Primärenergieträger wie Kohle, Gas oder Holz für ihre Bereitstellung eingesetzt werden mussten und dass in speziellen Fällen auch nicht nur ein Produkt – Strom oder Wärme – sondern beide entstehen, auf die der Primärenergieeinsatz aufgeteilt werden muss. Endenergiemengen werden deshalb mit Primärenergiefaktoren in Primärenergie umgerechnet. Für spezifische Endener-

gieträger (Fernwärme, Strom), wie sie beispielsweise von Stadtwerken angeboten werden, sind die Primärenergiefaktoren zu erfragen und ihre Berechnung aus Ausgangsdaten zu dokumentieren.

Die Ermittlung von äquivalenten CO₂-Werten für den Ausgangszustand erfolgt also über die Endenergieträger, ihre Umrechnung in Primärenergie und die anschließende Multiplikation mit den Emissionsfaktoren für die äquivalenten Treibhausgasemissionen, Energieträger für Energieträger.

Durch die Sanierung werden die Jahresenergieverbräuche für Heizung und Warmwasser abgesenkt und für Elektroenergie teilweise angehoben, wenn Ventilatoren für die Lüftung in Passivhäusern betrieben werden müssen. Alle Verbrauchsdaten können zum jetzigen Zeitpunkt nur aus Planrechnungen ermittelt werden. Die Berechnungsgänge sind jedoch entsprechend zu dokumentieren.

Nicht in jedem Fall werden die gleichen Energiequellen vor und nach der Sanierung verwendet, so dass die Ermittlung der THG-Emissionen vor und nach der Sanierung auch mit unterschiedlichen Emissionsfaktoren erfolgen wird. Prinzipiell ist auch für die kommenden Jahre mit Änderungen der Emissionsfaktoren beispielsweise für die Verwendung anderer Erdölquellen oder Gasvorkommen aber auch anderer Zusammensetzungen des Strommixes zu rechnen. Vereinfachend werden die Berechnungen jedoch mit den Faktoren des Jahres 2014 berechnet, die das Institut Wohnen und Umwelt für eine Vielzahl von Energieträgern ermittelt hat. Die Daten stimmen weitestgehend mit den Berechnungen des Umweltbundesamt vom Dezember 2013 überein.

Die Differenz zwischen Ausgangsdaten und den künftig zu erwartenden Emissionen ist die CO₂-Einsparung, die im Formblatt einzutragen ist. Eine beigefügte EXCEL-Tabelle zeigt den prinzipiellen Rechengang auf und dokumentiert die zu verwendenden Emissionsfaktoren.

Grundlagen der Klimafaktorberechnung

Ein Klimafaktor ist eine Maßzahl, die sich auf einen Zeitraum von 12 Monaten bezieht. Der Deutsche Wetterdienst berechnet Klimafaktoren flächendeckend für ganz Deutschland und stellt standortbezogene Klimafaktoren für jede Postleitzahl (genauer: für jede Zustell-Postleitzahl) zur Verfügung¹. Somit gibt es für jeden Monat etwa 8.400 Klimafaktoren. Die Klimafaktoren des DWD entsprechen den Vorgaben der Bekanntmachungen des BMVBS.

Das BMVBS hat in seiner Richtlinie vom 5. Jun 2007 die Klimafaktoren gegenüber dem vorherigen Entwurf geändert. Grund hierfür ist eine Änderung des Berechnungsverfahrens der Faktoren der Heizgradtage auf Gradtagszahlen, welches in VDI 3807 Blatt 1 beschrieben wird.

Die empfohlene Klimabereinigung geschieht dabei auf Basis der Gradtagszahl (GTZ) G20/15 und einem langjährigen bundesdeutschen Durchschnittswert, der für den Standort Potsdam gilt. Die beiden verwendeten Zahlen 20 und 15 stehen für die zu erreichende Innentemperatur und die sog. Heizgrenztemperatur.

Die GTZ ist das Produkt aus Temperatur und Zeit, wobei Randbedingungen zu beachten sind. Dabei wird nicht die absolute Temperatur in Celsius-Graden sondern die Differenz zwischen der Innen- und der Außentemperatur – gemessen in Kelvin (K) – benutzt, weil der Wärmeverlust eines Gebäudes und damit sein Energieverbrauch mit der Differenz zwischen der Innentemperatur T_{innen} und der Außentemperatur $T_{\text{außen}}$ ansteigen: z.B. $T_{\text{innen}} = 20^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{außen}} = 8^{\circ}\text{C}$, die Summe der Absolutwerte ergibt die wirksame Temperaturdifferenz $\Delta T = 28\text{K}$.

Die Zeit wird in Verbindung mit der GTZ in Tagen [$d=24\text{h}$] berechnet. Im Fall der GTZ sind es die Tage, an denen geheizt werden muss. Die Gradtagszahl ist das Produkt aus den zwei Faktoren Summe der Heitztage d und Differenz zwischen der Innentemperatur der beheizten Räume und der durch-

¹ <http://www.dwd.de/klimafaktoren>

schnittlichen Außentemperatur an den Heiztagen. Ein Heiztag ist gegeben, wenn die Außentemperatur unter die gesondert definierte Heizgrenztemperatur HGT von z.B. 15°C sinkt. Dies bedeutet aber nicht, dass bei andauernden 15°C Außentemperatur nicht geheizt werden muss. Für übliche Altbauten ist die Heizgrenztemperatur mit +15°C $T_{\text{außen}}$ sinnvoll. Für Gebäude mit guter Wärmedämmung reicht eine HGT von 12°C oder auch weniger.

In Anlehnung an die zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Richtlinie aktuelle VDI 3807, Blatt 1, Juni 1994, beruht das Verfahren zur Witterungsbereinigung des Endenergieverbrauchs für Heizung auf der Verwendung von Heizgradtagen G15/15. Mit der Neufassung der VDI 3807, Blatt 1, wurde das Verfahren auf die Verwendung von Gradtagen G20/15 (Gradtagszahlen für 20°C Innentemperatur und 15°C Heizgrenztemperatur HGT) ausgerichtet.

Beispiel:

Gewünschte Raumtemperatur 20 °C; angenommene Heizgrenze 12 °C. (GTZ 20/12)

Erster Tag:

- Mittlere Außentemperatur 5,6 °C: Dieser Tag ist ein Heiztag.
- Gradtagzahl: Differenz zwischen 20 °C und 5,6 °C = 14,4 Kd

Zweiter Tag:

- Mittlere Außentemperatur 13,5 °C: Dieser Tag ist kein Heiztag.
- Gradtagzahl: 0,0

Die Gradtagzahl eines Monats ist die Summe der Temperaturdifferenzen über den Monat. Die Gradtagzahl für die Heizzeit ist die Summe der Differenzen über alle Heiztage, z.B. zwischen dem 1. September und 31. Mai.

Bei der früher verwendeten Berechnung der Heizgradtage (HGT) wurden interne Gewinne berücksichtigt, z. B. durch Sonneneinstrahlung und Personen. Sie wird ähnlich wie die Gradtagzahl ermittelt, aber statt der Innentemperatur wird die Heizgrenze eingesetzt.

