

Klima-Allianz Hannover 2020

Hinweise zur Berechnung der Energie- und CO₂-Bilanzierung

Als Grundlage für den Bilanzierungsleitfaden dient die Anlage 5 „Materialien CO₂-Monitoring“ des Materialbandes „Klima-Allianz Hannover 2020. Klimaschutzaktionsprogramm 2008 bis 2020 für die Landeshauptstadt Hannover“, Juni 2008, S. 93 ff. (im Internet unter www.hannover.de, Suchwort: Klima-Allianz)

Für das Monitoring der einzelnen Akteure bzw. Maßnahmen beginnt die Betrachtung in der Regel ab dem 01.01.2006. Die Energie- und CO₂-Einsparungen ergeben sich durch Vergleich der Jahresverbräuche im Auswertejahr mit den vorab ermittelten Startwerten bzw. Ausgangswerten.

1.

1. Die Startwerte bzw. Ausgangswerte sind zu bestimmen über ein Mittel aus 3 Jahren witterungsbereinigter bzw. zeitlich bereinigter Verbrauchswerte (je nach Datenverfügbarkeit 2003-2005); begründbare Ausreißer dabei möglichst berücksichtigen, evtl. einen Mittelwert aus nur zwei Jahren bilden. Dabei erfordert der außentemperaturabhängige Anteil des Wärmeverbrauches eine Witterungsbereinigung mit der Gradtagszahl (VDI 2067) auf den Mittelwert von 1991-2000. Dieser Mittelwert 1991 -2000 beträgt für Hannover 3641 [Kd] (Innentemperatur 20°C, Heizgrenztemperatur 15°C). Die Gradtagszahlen zur Umrechnung können dem IWU-Rechner entnommen werden.

(http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/werkzeuge/Gradtagszahlen_Deutschland.xls)

Beispiel:	gemessener Wert:	58.400 kWh,
	GTZ für Zeitraum:	3551 Kd [Kelvintage]
	GTZ Mittelwert:	3641 Kd [Kelvintage]
Witterungsbereinigter Wert= $58.400 * 3641 / 3551 = 59.880$ kWh		

Wird der witterungsabhängige Anteil des Wärmeverbrauches nicht gemessen, kann er mit folgenden Faktoren (nach AG Energiebilanzen) vom gesamten Wärmeverbrauch errechnet werden:

Raumwärmeanteil Industrie:	14%
Raumwärmeanteil Gewerbe/Handel/Dienstleistungen:	73%
Raumwärmeanteil Haushalte:	89%

Der nicht witterungsabhängige Verbrauch für z.B. Warmwasser und Prozesswärme ist, wie der Stromverbrauch, nur zeitlich (auf 365 Tage) zu bereinigen.

Beispiel:	gemessener Wert:	28.000 kWh,
	für Zeitraum:	396 d [Tage]
	Zeitraum Mittelwert:	365 d [Tage]
Zeitlich Bereinigter Wert= $28.000 * 365 / 396 = 25.808$ kWh		

Klima-Allianz Hannover 2020

Hinweise zur Berechnung der Energie- und CO₂-Bilanzierung

Die Gasverbräuche sind für die Bilanz von dem oberen Heizwert (=Brennwert, Ho bzw. Hs) auf den (unteren) Heizwert (Hi bzw. Hu) umzurechnen (Faktor 0,9; In Abrechnung der SWH ist Brennwert angegeben).

2. Für die Berechnung der **CO₂-Emissionen** werden die witterungsbereinigten Verbräuche mit ihrem Emissionsfaktor multipliziert. Die CO₂ - Emissionswerte können wahlweise mit oder ohne Vorkette von den Akteuren ermittelt werden. Zur Vergleichbarkeit und Darstellung der Werte sollten beide Emissionswerte dargestellt werden. Als Berechnungsgrundlage für die Ausgangswerte dienen die Emissionsfaktoren des Jahres 2005 (siehe Excel Tabelle). Für die ersten Folgejahre werden die Emissionsfaktoren nicht verändert und weiterhin die Werte 2005 zur Berechnung genutzt.
3. Bei der Bilanzierung werden Energie- und CO₂-Emissionen parallel ausgewiesen.
4. Den Werten sind nach Möglichkeit wirtschaftliche Bezugsgrößen zuzuordnen, wie z.B. Anzahl produzierter Einheiten oder Quadratmeter Nutzfläche (Wohngebäude: Gebäudenutzfläche A_N; Nichtwohngebäude: Nettogrundfläche; analog Energieausweis, EnEV 2007)

Die Landeshauptstadt Hannover berichtet beginnend in 2010 alle zwei Jahre über den Umsetzungsstand der Maßnahmenprogramme, der bei den jeweiligen Akteuren abgefragt wird. (Berichtszeitraum 01.01.2006 bis 31.12.2009)

Die Bewertung von KWK –Maßnahmen (BHKW) ist in der Excel-Tabelle beispielhaft dargestellt.

Klima-Allianz Hannover 2020

Hinweise zur Berechnung der Energie- und CO2-Bilanzierung

Beispiel: Objekt: Dienstleistungsbetrieb Gasversorgung

1. Ermittlung des witterungsabhängigen Wärmeanteils

Die Gasverbrauchswerte aus der Rechnung müssen zuvor vom Brennwert in den Heizwert umgerechnet werden. Dazu werden die Brennwerte mit dem Faktor 0,9 multipliziert.

Abgerechneter Wert in Rechnung: 91.111 kWh (Brennwert)

Heizwert = Brennwert * 0,9 = 91.111 kWh * 0,9 = 82.000 kWh

Jahr	Wärmeenergieverbrauch		Aufteilung in		
	[KWh]	Zeitraum	Raumwärme		Restl. Wärme
2003	82.000 kWh	1.1.03 – 31.12.03	73%	59.860 kWh	22.140 kWh
2004	80.000 kWh	1.1.04 – 31.12.04	73%	58.400 kWh	21.600 kWh
2005	96.000 kWh	1.1.05 – 31.01.06	73%	70.080 kWh	25.920 kWh
2006	70.000 kWh	1.2.06 – 31.1.07	73%	51.100 kWh	18.900 kWh

2. Verbrauchs - Bereinigung auf Mittelwert 1991 – 2000

Jahr	Art	Wert [kWh]			Rechnung	Ergebnis: Verbrauch bereinigt
2003	Raumwärme	59.860	GTZ	3599 Kd	59.860 kWh* 3641 Kd / 3599 Kd	60.559 kWh
	Restl. Wärme	22.140	Zeitraum	365 Tage		22.140 kWh
	Stromverbrauch	22.000	Zeitraum	365 Tage		22.000 kWh
2004	Raumwärme	58.400	GTZ	3551 Kd	58.400 kWh * 3641 Kd / 3551 Kd	59.880 kWh
	Restl. Wärme	21.600	Zeitraum	365 Tage		21.600 kWh
	Stromverbrauch	23.500	Zeitraum	365 Tage		23.500 kWh
2005	Raumwärme	70.080	GTZ	4174 Kd	70.080 kWh * 3641 Kd / 4174 Kd	61.131 kWh
	Restl. Wärme	25.920	Zeitraum	396 Tage	25.920 *365/396	23.891 kWh
	Stromverbrauch	28.000	Zeitraum	396 Tage	28.000 *365/396	25.808 kWh
2006	Raumwärme	51.100	GTZ	3080 Kd	51.100 kWh * 3641 Kd / 3080 Kd	60.408 kWh
	Restl. Wärme	18.900	Zeitraum	365 Tage		18.900 kWh
	Stromverbrauch	24.000	Zeitraum	365 Tage		24.000 kWh

Klima-Allianz Hannover 2020

Hinweise zur Berechnung der Energie- und CO₂-Bilanzierung

3. Startwertermittlung aus den bereinigten Verbräuchen

	Raumwärme	Restl. Wärme	Gesamt Wärme	Elek. Strom
Startwert aus 2003-2005	60.523 kWh/a	22.544 kWh/a	83.067 kWh/a	23.769 kWh/a

4. Berechnung der CO₂ - Emissionen

Für die Berechnung der CO₂ – Emissionen werden die witterungsbereinigten Verbräuche mit ihren Emissionsfaktoren (z.B. 201,6 g CO₂/kWh für Erdgas oder 97,8 g CO₂/kWh für Fernwärme)¹ multipliziert.

Kennzahlen verschiedener Energieträger (Durchschnittswerte)

Energieträger	Energiegehalt in Heizwert	CO ₂ / kWh (Heizwert) ohne Vorkette	CO ₂ / kWh (Heizwert) mit Vorkette
Heizöl	10 kWh/liter	266,4 g CO ₂ /kWh	320,7 g CO ₂ /kWh
Erdgas	8,5 kWh / m ³ ²	201,6 g CO ₂ /kWh	251,9 g CO ₂ /kWh
Holzpellets	5 kWh/kg	0	27 g CO ₂ /kWh
Holz-Hackschnitzel ca.	3,5 kWh/kg	0	25 g CO ₂ /kWh
Fernwärme SWH		97,8 g CO ₂ /kWh	105,7 g CO ₂ /kWh
Elekt. Strom SWH		770 g CO ₂ /kWh	940 g CO ₂ /kWh

Mehr Kennzahlen in der Excel – Tabelle.

Zu dem Beispiel:

	Witterungs- bereinigter Wärme- Verbrauch [kWh]	Strom- Verbrauch bereinigt [kWh]	CO ₂ Emission Wärme incl. Vorkette u. Äquivalente	CO ₂ Emission Strom incl. Vorkette u. Äquivalente
Startwert	83.067	23.769	20.925 kg CO ₂ /a	22.343 kg CO ₂ /a
1. Vergleichs- zeitraum 2006	79.308	24.000	19.978 kg CO ₂ /a	22.560 kg CO ₂ /a

¹ Ohne Vorkette

² schwankt, in der jährlichen Rechnung ist der aktuelle übers Jahr gemittelte Brennwert-Faktor angegeben