



Vereinfachte Treibhausgasbilanz

Stadt Zittau

(November 2011)

Dipl.-Ing. (FH) Markus Will
[::M W::] sustainability consulting
Uferstraße 24
02826 Europastadt Görlitz/Zgorzelec

0. Allgemeine Angaben zur methodischen Vorgehensweise

Für die Erstellung von regionalen Treibhausgasbilanzen (THG-Bilanzen)¹ liegen bisher keine methodischen Konventionen vor. Es muss daher davon ausgegangen werden, dass THG-Bilanzen mit spezifischen „Hauskonzepten“ oder unter Nutzung von generischen Algorithmen (z.B. Softwarepakete Eco2region, etc.) berechnet werden.

Grundsätzlich sind zwei Methoden zur Erstellung von THG-Bilanzen – die Quellen- und die Verbrauchsbilanz - zu unterscheiden. Quellenbilanzen erfassen direkte Emissionen am Ort ihrer Entstehung, es werden alle im Bilanzraum potentiell ausgestoßenen THG erfasst. Indirekte Emissionen, die etwa durch in den Bilanzraum importierte Güter verursacht werden, bleiben hingegen unberücksichtigt. Verursacherbezogene THG-Bilanzen versuchen die von Endverbrauchern im Bilanzraum etwa durch Konsum von Elektrizität oder Wärme hervorgerufenen THG-Emissionen.

In der vorliegenden THG-Bilanz der Gemeinde Zittau werden Berechnungen nach Verursacherprinzip angestellt.

1. Energiedaten der Gemeinde Zittau

Die für die Berechnung der THG-Bilanz für den Sektor Energie (Elektrizität und Wärme) benötigten Daten wurden durch eine Befragung und durch Abgleich mit vorliegenden Datenbanken und Statistiken durchgeführt und wird in den folgenden Tabellen dargestellt. Bei den Angaben zur Elektrizität handelt es sich um Angaben bezogen auf Einwohner, eine Differenzierung etwa in Wirtschaftssektoren findet nicht statt.

Tabelle 1: Ausgangsdaten für die Berechnung der energiebezogenen THG-Emissionen der Stadt Zittau

Bruttoinlandsstromverbrauch BRD 2010 [kWh] ²	610.400.000.000,00	kWh
Einwohnerzahl BRD 2010	81.724.000,00	EW
Bruttoinlandsstromverbrauch je EW	7.469,04	kWh/EW
EW Zittau 2010	28.212,00	EW
Stromerzeugung Zittau	210.716.616,91	kWh

Davon abweichend wurden Werte durch die Stadtwerke Zittau und die ENSO für das betrachtete Versorgungsgebiet angegeben:

Tabelle 2: Angaben zu Stromverbräuchen durch die EVU

Stromverbrauch nach EVU	130.836.300	kWh
ENSO	43.836.300	kWh
SWZ	87.000.000	kWh

¹ Korrekterweise sollte von Treibhausgasinventaren gesprochen werden, da es sich nicht um eine Bilanz i.e.S. einer Input-/Output-Aufstellung handelt.

² AG Energiebilanzen (04.11.2011); Der Brutto-Stromverbrauch ermittelt sich aus dem Netto-Stromverbrauch zuzüglich Netzverluste, Pumpstromverbrauch und Eigenverbrauch der Erzeugungsanlagen; der Brutto-Stromverbrauch lässt sich ebenfalls als Summe aus Brutto-Stromerzeugung und Stromimporten abzüglich der Stromexporte ableiten.

Im Versorgungsgebiet Zittau wurden nach Angaben der Stadtwerke Zittau, der ENSO und der Energieagentur Neisse insgesamt **35,7 GWh Elektrizität aus erneuerbaren Energiequellen** (vorwiegend Windkraft, Biomasse und Photovoltaik und etwas Wasserkraft) dezentral in die Netze eingespeist.

Die Erhebung von spezifischen Daten zur Wärmeversorgung ist im Rahmen dieser Untersuchung nicht möglich gewesen. Vergleichsweise wird daher eine Ermittlung der raumwärmebezogenen THG-Emissionen durchgeführt. Für den Wärmebedarf der Stadt Zittau wurden Angaben anhand der sächsischen und bundesdeutschen Statistik zum Raumenergieverbrauch herangezogen, der bei 161 kWh/m² liegt³ und insgesamt mit 153 GWh angesetzt wird. Nach Angaben der Stadtwerke Zittau werden 53 GWh über Fernwärme abgedeckt.

2. Ermittlung der THG-Emissionen

Zur Ermittlung der elektrizitäts- und raumwärmebezogenen THG-Emissionen wurde folgende Vorgehensweise gewählt:

- Emissionsfaktor für Elektrizitätserzeugung für private Haushalte nach bundesdeutschem Energiemix nach GEMIS 4.6 (0,6512 kg CO₂-äq. / kWh)
- Die THG-Boni durch erneuerbare Energien wurden ermittelt, indem von den THG-Emissionen für Elektrizität die Werte für erneuerbaren Energieträger (Biomasse, PV, Wind, Wasser) gutgeschrieben wurden.
- Es ergibt sich ein Einwohnerwert von **4,15 t CO₂-äq./EW** bzw. von **2,34 t CO₂-äq./kWh pro EW**, wenn die Angaben zum Stromverbrauch der regionalen EVU zu Grunde gelegt werden. Es wird hier davon ausgegangen, dass der EE-Strom entweder NS eingespeist wird und als „vor Ort verbraucht“ gilt oder das eine Einspeisung in HS erfolgt und damit THG-Emissionen andernorts eingespart werden können.
- Aus statistischen Werten ist abzuleiten, dass 153 GWh für den Raumwärmeendenergieverbrauch in Haushalten aufgewendet werden. Dies entspricht unter Verwendung eines Bundesmixes an Energieträgern (Öl, Gas, Kohle) etwa **48500 t CO₂-äq.** und bezogen auf Einwohner einen pro Kopf Wert von **1,72 t CO₂-äq./EW**. Nach Angaben des BMWi fallen auf öffentliche Gebäude nur etwa 3% des privaten Verbrauches, womit etwa 0,07 t CO₂-äq./EW hinzukommen. Es entfallen auf die heizwärmebedingten Emissionen **1,79 t t CO₂-äq.pro Einwohner**.
- Wärmebezogene THG-Emissionen aus den Bereichen Industrie und GHD konnten nicht ermittelt werden.

5. Ermittlung weiterer Sektoren

Für eine umfassende CO₂-Bilanz sollten weitere Daten einbezogen werden (Verkehr, Industrie, Gärung im Magen, Düngewirtschaft, Landnutzungsänderungen, Emissionen aus aggregierten Quellen, Abfall sowie atmosphärische Deposition). In der vorliegenden THG Bilanz wurden diese Sektoren nicht berücksichtigt, weil die Datenerhebung mit großem Aufwand verbunden wäre. Die

³ UBA (2011): Energieeffizienz in Zahlen

energiebezogenen THG-Emissionen machen ca. 80% der Gesamtemissionen aus (inkl. Industrie/GHD).

6. Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Untersuchung entfallen auf jeden Einwohner der **Stadt Zittau 5,94 t CO₂-äq. pro Einwohner**. Wird mit den Angaben der regionalen Energieversorgern gerechnet, die einen im Vergleich zum Bundesdurchschnitt viel geringeren Bruttoinlandsstromverbrauch je Einwohner aufweisen, fällt der Wert sogar **4,1 t CO₂-äq. pro Einwohner** auf.

Dies ist **vergleichbar guter Wert**, der deutlich den Bundesdurchschnitt von 10,8 t CO₂-äq. pro Einwohner unterschreitet (Abschätzung für energiebezogene Emissionen). Der niedrige Wert ist mit den vergleichbar hohen Einspeisungen an Strom aus erneuerbaren Energiequellen und dem niedrigen Gesamtstromverbräuchen zu begründen.

Die vorliegende Emissionsbilanz zeigt Gegebenheiten auf und erlaubt Rückschlüsse auf deren Ursachen. Damit können z. B. Fragen nach den emissionsintensivsten Bereichen geklärt und Lösungsansätze zur Emissionsminderung erarbeitet werden. Um spezifische Einflussnahme auf ursächliche Gegebenheiten zu ermöglichen, müsste eine detaillierte Datenerfassung stattfinden. Insofern muss die Interpretation der Ergebnisse immer unter Berücksichtigung der Datenlage erfolgen. Für eine Kontrolle der Wirksamkeit der ergriffenen Maßnahmen und für eine generelle Ermittlung der Tendenzen sind regelmäßige Emissionsbilanzen erforderlich. Eine Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Bilanz kann nur durch die Anwendung der dieser Arbeit zugrunde liegenden Methodik garantiert werden.

Die Erfassung kommunaler Daten und die Bilanzierung bedeutet einen großen zeitlichen sowie personellen Aufwand. Andererseits ist eine kontinuierliche Berechnung der klimarelevanten Emissionen nach einheitlicher Methodik die Basis für eine wirksame Klimaschutz- und Energiepolitik. Wollen Kommunen bzw. Landkreise Kontrolle über die Wirksamkeit lokaler Emissionsminderungskonzepte, so empfiehlt sich eine langfristige Zusammenarbeit mit einem Team von Wissenschaftlern, welches regelmäßige Bilanzierungen vornimmt.

Tabelle 3: Zusammenfassung der THG-Emissionen der Gemeinde Zittau

Berechnung anhand vorliegender Daten	
Sektor	Wert [t CO₂-äq. /EW]
Elektrizität	4,15 (nach Bundesschnitt) 2,34 (nach regionalen EVU)
Raumwärme	1,79
Summe	5,94 4,13 (nach Daten der regionalen EVU)