

Anhang: Hintergrundinformationen zur CO₂-Bilanzierung

A1. Was ist eine CO₂-Bilanz?

Die kommunale CO₂-Bilanz gibt an, wie viele Tonnen Kohlendioxid (und weitere Treibhausgase = CO₂-Äquivalente) in einer Kommune durchschnittlich insgesamt oder pro Einwohner innerhalb eines Jahres *durch Energieverbrauch* emittiert werden. In die kommunale CO₂-Bilanz fließen konkrete Angaben wie z.B. der Energieverbrauch in den kommunalen Liegenschaften, der Strom- und Erdgasverbrauch der Einwohner und des Gewerbes sowie die Kfz-Dichte innerhalb der Kommune ein. Aus der Addition dieser Daten ergibt sich die in der Kommune emittierte Gesamtmenge CO₂ pro Jahr. Der jeweilige kommunale Durchschnittswert je Einwohner ist abhängig von Faktoren wie z.B. der Baustruktur (Mehr- oder Einfamilienhäuser), der gewerblichen Struktur oder dem Ausbaugrad des ÖPNV. Größere Kommunen weisen in der Regel einen höheren Wert je Einwohner (ca. 9–13 t CO₂) auf, als kleine Kommunen (ca. 6–9 t CO₂). Dies erklärt sich vornehmlich aus der höheren gewerblichen Dichte und ihrer Funktion als Mittel- oder Oberzentren.

Wichtig zu wissen: in dieser Betrachtung liegt der Fokus auf Energie. Die Sektoren Landwirtschaft und Konsum wurden nicht bilanziert.

A2. Warum eine CO₂-Bilanz?

Energie- und CO₂-Bilanzen erfassen den kommunalen Energieverbrauch und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen. Eine CO₂-Bilanz basiert auf den kommunalen Energiebilanzen in den einzelnen Bereichen (private Haushalte, Wirtschaft, Kommunale Verwaltung und Verkehr). Sie dient der Identifikation klimarelevanter Bereiche in der Kommune und damit als Ansatzpunkt zur Planung von Handlungsmaßnahmen für den Klimaschutz. Darüber hinaus kann die CO₂-Bilanz zu einem gewissen Grad ein Controlling-Instrument zur Zielerreichung von Klimaschutzmaßnahmen sein.

A3. Wie erstellt man eine CO₂-Bilanz?

Theoretisch kann eine CO₂-Bilanz mit dem Taschenrechner und einer aufwändigen Datenerhebung erstellt werden. Um den Berechnungs- und Datenerhebungsaufwand zu vereinfachen, wurde die internetbasierte Software ECOSPEEDRegion von der Schweizer Firma Ecospeed entwickelt. Seit März 2011 stellt das Land Nordrhein-Westfalen den Kommunen die Smart Version kostenfrei zur Verfügung. In einem ersten Schritt errechnet die Software auf Basis von Bundesdaten, heruntergebrochen über Einwohnerzahlen sowie Beschäftigte, eine **Startbilanz**. Basis hierfür sind statistische Daten von IT.NRW, der Arbeitsagentur und Energieverbrauchsdaten (Strom, Erdgas, Öl, Holz, Benzin,

etc.) sowie Emissionsfaktoren aus anerkannten Datenbanken, die in ECOSPEEDRegion bereits hinterlegt sind. Im nächsten Schritt wird die Datenqualität durch eigene lokal erhobene Daten verbessert. Diese sind in das Programm eingegeben worden, so dass die vorliegende Bilanz die spezifische kommunale Emissionssituation (**Endbilanz**) darstellt.

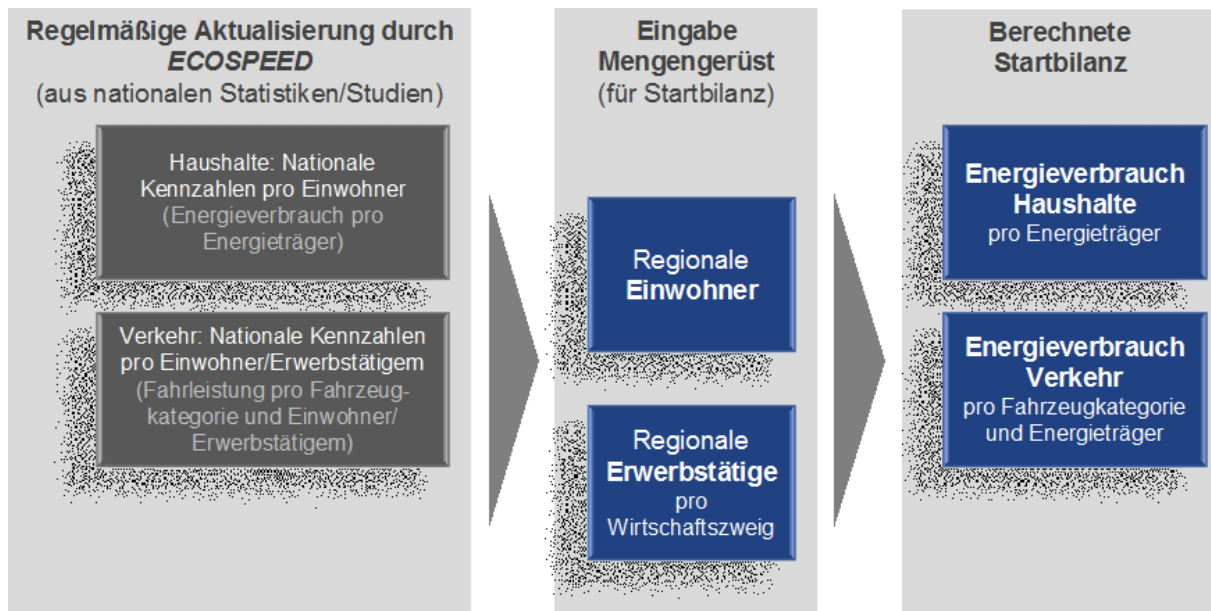


Abbildung A1: Systematik der Berechnung der Startbilanz, Quelle: ECOSPEED

A4. Methodik und Datenerhebung

Welche Daten werden erhoben?

Zur Berechnung der Endbilanz mit ECOSPEEDRegion werden konkrete ortsbezogene Verbrauchsdaten eingegeben, mit deren Hilfe dann ein genaueres Abbild des lokalen Verbrauchs entstehen kann. Es sind folgende Daten in die Erstellung der Endbilanz eingeflossen (Tabelle 1):

- Verbrauchsdaten Gas und Strom
- Verbrauch nicht-leitungsgebundener Energieträger, wenn möglich (Öl, Kohle, Holz)
- Verbrauchsdaten kommunale Liegenschaften
- Lokale Strom- und Wärmeproduktion
- CO₂-Emissionen der Großemittenten im Rahmen des Europäischen Emissionshandels

Tabelle 1. Datenerhebung für Kevelaer

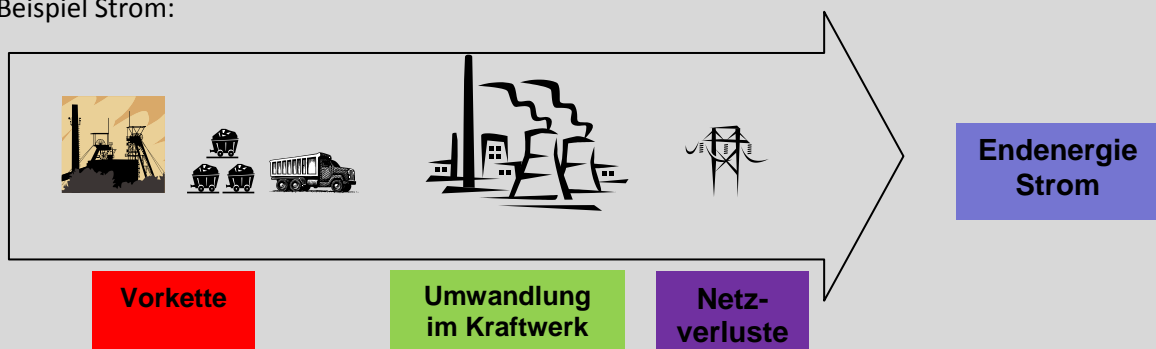
Daten	Datenquellen	Jahre
Leitungsgebundene Energieträger (Gas, Strom)	Gelsenwasser, innogy	Erdgas 2012-2017, Strom 2011-2017
Kommunale Verwaltung (Energieverbrauch Gebäude und Infrastruktur + Flotte)	Gebäudemanagement, Stadtwerke	2005-2017
Nicht leitungsgebundene Energieträger (Öl, Holz usw.)	Bezirks-Schornsteinfeger	2013
Stromproduktion Lokal (Sonne, Wind, Biomasse)	innogy	2009-2017
CO ₂ -Emissionen der Großemittenten im Rahmen des Europäischen Emissionshandels	(keine in Kevelaer vorhanden)	

Es ist wünschenswert, dass die Daten rückwirkend ab 1990 erhoben werden, da 1990 das Bezugsjahr für Internationale, Europäische, Bundes-, sowie kommunale Klimaschutzziele ist. Leider zeigt die Praxis, dass die Erhebung vieler Daten rückwirkend nur mit erheblichem Aufwand ermittelt werden kann (z.B. Schornsteinfeger-Daten). Für die Bilanzierung in Kevelaer liegen vollständige Daten für die Jahre 2011 bis 2017 vor. Hierauf aufbauend wurde die Endbilanz für Kevelaer erstellt. Für die Jahre 1990 bis 2010 hingegen basiert die Bilanz auf rein statistischen Bundesdaten der sogenannten Startbilanz. Die vorliegende Endbilanz wurde auf Basis der LCA-Methodik* erstellt.

*Erläuterung Life Cycle Analysis (LCA)

Auf Basis Endenergieverbrauch wird über sogenannte LCA-Faktoren die Vorkette der Energiebereitstellung mitbilanziert. Unter Endenergie wird indirekte Energie (Elektrizität, Fernwärme etc.) ebenfalls erfasst.

Beispiel Strom:



Quelle: Ecospeed

A5. Anmerkungen zur Bilanzierung mit ECOSPEEDRegion

Primärenergieverbrauch

In der Bilanzierung wird grundsätzlich der Primärenergieverbrauch bilanziert. Dieser ergibt sich aus dem Endenergieverbrauch plus den Verlusten, die bei der Erzeugung der Endenergie aus der Primärenergie auftreten. Es wird also die gesamte Vorkette für die Bereitstellung der jeweiligen Energieträger berücksichtigt (siehe auch Erläuterung LCA-Methodik). Dazu gehören alle Materialaufwendungen, der Transport und alle Umwandlungsschritte, also z.B. auch der anteilige Treibhauseffekt für die Erdölförderung, die Umwandlung in Raffinerien und der Transport in Pipelines sowie Tankwagen bis zum Verbraucher und insbesondere die CO₂-Emissionen, die bei der Stromerzeugung anderswo entstehen (Indirekte Emissionen). In ECOSPEEDRegion wird der Primärenergieverbrauch über sogenannte LCA-Faktoren (Life Cycle Assessment, LCA) abgebildet. Die Faktoren sind in der Software hinterlegt und werden auf Basis des aktuellen wissenschaftlichen Stands durch die Firma Ecospeed aktualisiert.

Keine Witterungsbereinigung

Eine Witterungsbereinigung des Verbrauchs an Brennstoffen für die Wärmeerzeugung wurde nicht vorgenommen, da das Gas ja tatsächlich verbraucht und die dadurch entstehende CO₂-Menge emittiert wurde. Eine Witterungsbereinigung ist dann wichtig, wenn man den Verlauf des Energieverbrauchs zur Beheizung von Gebäuden in kalten und warmen Wintern über die Jahre vergleichen will.

Wahl des Strom-Mix zur Bilanzierung

Zur Ermittlung der CO₂-Emissionen aus dem lokalen Stromverbrauch wurde der nationale Strom-Mix zugrunde gelegt. Die lokale Eigenproduktion oder der Bezug von Ökostrom Strom geht nicht unmittelbar in die CO₂-Bilanz ein, sondern wird als „CO₂-Vermeidung durch lokale Stromproduktion“ gesondert ausgewiesen. Dieses Verfahren ist gewählt worden, um Doppelzählungen zu vermeiden.

Verkehr

Neben dem Strom- und Wärmebereich deckt ECOSPEEDRegion auch die Bilanzierung des Verkehrssektors ab. Grundlage ist hier das Territorialprinzip, d.h. es werden nur die Emissionen auf Kevelaerer Stadtgebiet erfasst (also zum Beispiel keine Flüge, da es keinen Flughafen in Kevelaer gibt). Dies erfolgt auf Basis der gemeldeten Kraftfahrzeuge. Die Ergebnisse für den Verkehrsbereich

beruhen auf der Fahrzeugstatistik des Kraftfahrtbundesamtes. Die Fahrleistung und damit die Emission ergibt sich aus der Multiplikation der Anzahl der Fahrzeuge mit der durchschnittlichen Kilometer-Leistung und dem durchschnittlichen Kraftstoffverbrauch. Hierfür hat ECOSPEEDRegion nationale Kenndaten zugrunde gelegt.

Die Fahrtkilometer aus dem ÖPNV stützen sich auf Angaben der Deutschen Bahn, Umweltbundesamt und ifeu und basieren auf bundesweiten Straßenverkehrszählungen. Diese Daten sind ab 2010 verfügbar. Für die Jahre 1990 bis 2009 wurde die in ECOSPEEDRegion hinterlegte Abschätzungshilfe des ifeu verwendet¹.

Erneuerbare Energie

Der Ertrag der lokalen Solarkollektoren (Wärme) sind über Daten der Förderprogramme der BAFA als auch progres.nrw berechnet worden. Hierbei wurde für die Berechnung der solaren Produktionsmengen aus den BAFA-Daten mit einem durchschnittlichen Ertrag von 400 kWh/m²a gerechnet. Bei den Daten aus progres.nrw wurde für Flachkollektoren ein Ertrag von 370 kWh/m²a bzw. Vakuumkollektoren 470 kWh/m²a zu Grunde gelegt. Die Berechnung der Produktionsmengen wurde durch die EnergieAgentur.NRW durchgeführt und der Kommune zur Verfügung gestellt.

Die Daten zu den lokalen Stromproduktionsmengen im Bereich der erneuerbaren Energien aus Photovoltaik, Wind und Biogas wurden von innogy bereitgestellt.

Daten für die lokale Wärmeproduktion (z.B. aus Biogas) liegen nicht vor, werden aber als vernachlässigbar gering angesehen (Auskunft von Gelsenwasser), da Biogas hauptsächlich verstromt wird.

Kommunale Verwaltung

Die Daten der kommunalen Verwaltung (Öffentliche Straßenbeleuchtung, Kommunale Gebäude (u.a. Rathaus, Schulen, Kindergarten), Öffentliche Infrastruktur (u.a. Pumpwerke, Kompressoren, Feuerwehr, Bauhof)) und der kommunalen Flotte wurden aus verschiedenen Dienststellen zusammengeführt und für die Einpflege in ECOSPEEDRegion aufbereitet. Hierbei ist noch einmal zu unterscheiden zwischen kommunalen Gebäuden, Straßenbeleuchtung, Infrastruktur sowie Sonstiges. Die Werte für die kommunalen Liegenschaften werden in ECOSPEEDRegion automatisch vom Dienstleistungssektor abgezogen.

¹ <https://www.ecospeed.ch/eco2region/data/20161123-ifeu-Rueckrechenhilfe-Verkehr-1990-2009.xlsx>