

<b>Vorlage</b> Federführende Dienststelle: Fachbereich Umwelt Beteiligte Dienststelle/n:	Vorlage-Nr: FB 36/0225/WP17 Status: öffentlich AZ: Datum: 14.11.2017 Verfasser:	
<b>Energie- und CO<sup>2</sup>-Bilanz 2016 der Stadt Aachen</b>		
<b>Beratungsfolge:</b> <span style="float: right;"><b>TOP: 9</b></span>		
<b>Datum</b>	<b>Gremium</b>	<b>Zuständigkeit</b>
12.12.2017	Ausschuss für Umwelt und Klimaschutz	Kenntnisnahme

**Beschlussvorschlag:**

Der Ausschuss für Umwelt und Klimaschutz nimmt die Ausführungen der Verwaltung zur Kenntnis.

## **Erläuterungen:**

### **Bilanz 2016**

Die jährliche Bilanzierung des Energiebedarfs der Stadt Aachen und der daraus abgeleiteten CO<sub>2</sub>-Emissionen ist ein wichtiges Evaluierungs- und Steuerungsinstrument zur Kontrolle der selbstgesteckten Klimaschutzziele (- 40% CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2020) und der Wirksamkeit bereits eingeleiteter Maßnahmen. Die Bilanz umfasst eine Endenergiebilanz, Primärenergiebilanz (Life Cycle Assessment-Methode, LCA), Emissionsbilanz (LCA) und bewertet die Entwicklung im Sinne der Zielerreichung.

Die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz der Stadt Aachen für das Jahr 2016 wurde auf Basis aktualisierter Eingabedaten berechnet. In der aktuellen Bilanzierung mit dem Bilanzierungstool ECORegion werden für den Verkehrsbereich der Treibstoffmix mit Biokraftstoffen und Strom neu bewertet, so dass hier geringe Bilanzveränderungen bei den Emissionen möglich sind.

### **Energiewirtschaftliche / -politische Eckpunkte 2016**

- Der Anteil der regenerativen Energien in der Stromversorgung Deutschlands erreichte 2016 einen Anteil von 31,7 % (2015: 32,5 %) am Bruttostromverbrauch. Ziel der Bundesregierung ist es, bis 2020 mindestens 35% des Bruttostromverbrauchs in Deutschland regenerativ zu produzieren. (Hinweis: Es deutet sich an, dass dieser Zielwert schon in 2017 erreicht wird.)
- Insgesamt erreichten regenerative Energien bundesweit einen Anteil von 12,6% am Gesamtenergieverbrauch.
- Die Stromproduktion aus Stein- und Braunkohle blieb im Vergleich zum Vorjahr konstant und belastet den Strommix mit weiterhin stagnierenden CO<sub>2</sub>-Emissionen.
- Die deutschen CO<sub>2</sub>-Ziele für 2020 (-40%) erscheinen aufgrund der unverändert geringen Abnahme der Gesamtemissionen in den letzten Jahren kaum erreichbar zu sein.
- Industriebetriebe produzieren zunehmend für den Eigenbedarf effizient Strom und Wärme (meist durch Kraft-Wärme-Kopplung, KWK) und decken mittlerweile 12,6% des Bruttostromverbrauchs in Deutschland.
- Insgesamt stagnierten die Preise für die wichtigsten Energieträger auf dem Niveau des Vorjahres.

### **Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz der Stadt Aachen 1990 bis 2016**

Die vorliegende Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz 2016 der Stadt Aachen dient dem Controlling der städt. Klimaschutzstrategie und der vom Rat der Stadt beschlossenen Klimaschutzziele. Die Bilanz enthält eine Endenergie- und Primärenergiebilanz als Grundlage für die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen (LCA). Die Berechnungen wurden mit dem Bilanzierungstool ECORegion der Fa. Ecospeed AG (Schweiz) durchgeführt.

Folgende Anpassungen der Bilanz sind vorgenommen worden:

1. Eingabe der relevanten Daten für das Jahr 2016 (Statistisches Grundgerüst, Energieverbrauch, Verkehrsleistungen, etc.)
2. Neuberechnung der nicht exakt bilanzierbaren Energieträger wie Heizöl und Holz an Hand der von der Energieagentur NRW empfohlenen Berechnungshilfen
3. Durchführung der Witterungskorrektur mit Aachen-spezifischen Korrekturfaktoren (GTZ: Gradtagszahl für Aachen) für einen besseren Vergleich und Interpretation der Ergebnisse

### **Bilanz 2016 - Ergebnisse**

### Statistisches Grundgerüst

Das statistische Grundgerüst (Einwohner, Beschäftigte, Kfz), das von FB 02/3 - Statistik und Stadtforschungen, bereitgestellt wurde, zeigt folgende Veränderungen gegenüber 2015:

- Die Einwohnerzahl stieg langsamer als im Vorjahr auf 254.782 Einwohner (+837 E/a.; +0,3%).
- Die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten stieg deutlich auf 124.584 (+5169; +4,3 %).
- Die Anzahl der zugelassenen Kraftfahrzeuge (Pkw+Lkw+Krad) stieg auf 138.435 (+2432; +1,7 %).

### Witterungseinfluss

Die Jahresdurchschnittstemperatur von 10,3°C entsprach 2016 genau dem langjährigen Aachener Mittel. Der Witterungseinfluss auf den Heizenergieverbrauch wird mittels eines aus der Gradtags-Zahl (GTZ) ermittelten Korrekturfaktors berücksichtigt, der über die Jahresmitteltemperatur hinaus die Temperaturverläufe über das Jahr berücksichtigt und somit eine korrekte Interpretation der Bilanzergebnisse und den Vergleich mit den Vorjahren ermöglicht. Aufgrund des geringen Unterschiedes der GTZ für 2015 und 2016 beträgt der Faktor 1,02.

### Endenergiebilanz

Die Endenergiebilanz 2016 umfasst den Energiebedarf innerhalb des Bilanzierungsraums Stadt Aachen (geografische Stadtgrenze). Der Endenergiebedarf lag absolut mit 6678 Gigawattstunden [GWh] ca. 7,3 % unter dem Endenergiebedarf 1990 (Basisjahr).

Ohne Verkehrsanteile liegt der Endenergieverbrauch mit 4758 GWh erwartungsgemäß über dem des wärmeren Vorjahres mit 4544 GWh (+4,7 %, vgl. Tabelle); gerade der Verbrauch von Erdgas und Fernwärme ist gegenüber dem Vorjahr witterungsbedingt gestiegen. Zusätzlich steigen die Verbräuche durch Zubau von Wohnraum bei steigenden Einwohnerzahlen. Der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung im Gewerbe (Strom und Wärme aus Erdgasmotoren) erhöht den gesamtstädtischen Erdgasbedarf, wirkt sich aber positiv auf den Primärenergiebedarf und die Emissionen aus. Dies liegt daran, dass Strom aus dem Verbundnetz insbesondere aus Kohle-Kraftwerken mit einem deutlich geringeren Wirkungsgrad erzeugt wird.

Die Netzeinspeisung in das Aachener Stromnetz sank abermals um 86 GWh auf 1162 GWh (-4,5 %), auch aufgrund der oben erwähnten steigenden Eigenproduktion von Strom in verschiedenen Betrieben des produzierenden und verarbeitenden Gewerbes.

Die Einwohnerzahl stieg leicht, die Anzahl der Beschäftigungsverhältnisse dagegen nochmals deutlich an. Auch die Anzahl angemeldeter Kraftfahrzeuge mit entsprechenden Auswirkungen auf den Endenergiebedarf stieg weiter an.

Nach Witterungskorrektur (für Erdgas und Fernwärme) stieg der Endenergieverbrauch über alle Energieträger gegenüber dem Jahr 2016 um 1,3 % auf 6734 GWh.

### Primärenergiebilanz

Die Primärenergiebilanz (LCA) umfasst den Energiebedarf zur Produktion, Umwandlung und Transport der jeweiligen Endenergieträger (Vorkettenanteile) und erstreckt sich somit über den Bilanzierungsraum „Stadt“ hinaus. Die Berechnung der Primärenergie aus dem Endenergiebedarf ist durch spezifische Primärenergiefaktoren möglich. Aus der Primärenergiebilanz wird mittels spezifischer Emissionsfaktoren die CO<sub>2</sub>-Bilanz abgeleitet.

Die Primärenergiebilanz mit Witterungskorrektur verschlechterte sich um 0,6 % von 8642 GWh auf 8698 GWh.

Dieser Anstieg des Energieverbrauchs ist vor allem dem Bevölkerungswachstum der Stadt und der Neubautentwicklung geschuldet.

Energieeffizienzmaßnahmen müssen mit Blick auf die ambitionierten Klimaziele der Stadt weiter forciert werden.

Der Energiebedarf des Straßenverkehrs ist trotz anhaltend steigender Kfz-Zulassungszahlen geringfügig gesunken. Dies ist aber nur darauf zurückzuführen, dass im Bilanzierungssystem erstmalig Biobenzin, Biodiesel und Strom im Verbrauchsmix der Fahrzeuge anteilig bewertet wurden. Wirklich positive Entwicklungen im Verkehrsbereich sind bei damit nicht zu verzeichnen.

### CO<sub>2</sub>-Emissionen

Die aus der Primärenergiebilanz resultierenden absoluten Emissionen stiegen geringfügig gegenüber dem Vorjahr von 2,049 Mio.t auf 2,051 Mio.t CO<sub>2</sub> (0,1 %), vgl. Abbildung 2.

Aufgrund der anhaltend steigenden Einwohnerzahl, steigender Beschäftigungszahlen und Fahrzeugzahlen wird der Bilanzzuwachs der Stadt nicht wie in den zurückliegenden Jahren durch höhere Einsparungen beim Energieverbrauch (Dämmung, neue Heizung, etc.) kompensiert. Insgesamt wurden in 2016 witterungsbereinigt 2,064 Mio.t CO<sub>2</sub> freigesetzt (vgl. Abbildung 3). Die Emissionssenkung seit 1990 beträgt damit -24,7 % (vgl. Tabelle)! Unter Berücksichtigung der vermiedenen Emissionen durch in Aachen regenerativ erzeugten Strom wird die Marke von 2 Millionen Tonnen pro Jahr mit 2,005 Mio.t nur knapp verfehlt.

Der Strom- und Wärmebereich weist mit einem Rückgang der Emissionen um 34% (35% in 2016) seit 1990 einen signifikanten Rückgang auf. (Abbildung 4).

Der Verkehrsbereich dagegen weist mit 9,3% höheren Emissionen als 1990 einen anhaltenden negativen Trend auf, der sich aber gegenüber dem Vorjahr sogar wegen der bilanziellen Berücksichtigung geringerer Emissionen der Biokraftstoffanteile im Bilanzierungssystem leicht verbessert hat.

### Berücksichtigung des STAWAG-Strommix

Seit 2012 unterscheidet sich der von der Stawag angebotene umweltfreundlichere Strommix deutlich vom Bundesmix. Bei Berücksichtigung des von der Stawag für 2016 ausgewiesenen Strommix (Anteil: ca. 79% an der Aachener Netzeinspeisung) sinken die städtischen Emissionen deutlich; die Gesamtemissionen sinken auf 1,857 Mio.t CO<sub>2</sub>, was einer Reduktion von 32 % gegenüber 1990 entspricht (vgl. Abbildung 5). Der Ausbau des eigenen klimafreundlichen Produktionsportfolios in und außerhalb der Stadt und die Beschaffung klimafreundlichen Stroms am Markt leisten weiterhin einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz in der Stadt Aachen.

### Emissionen je Einwohner

Die Emissionen je Einwohner lagen 2016 witterungsbereinigt bei 8,10 t CO<sub>2</sub> (1990: 10,8 t CO<sub>2</sub> je Einwohner); im Vergleich zum Basisjahr 1990 beträgt die Absenkung -25,0 % (Abbildung 6).

## Schlussfolgerungen:

1. Die prosperierende Entwicklung bei Einwohnerzahl, Beschäftigungsverhältnissen und Kraftfahrzeugen in der Stadt Aachen macht sich durch einen ansteigenden Gesamtenergiebedarf bemerkbar; die CO<sub>2</sub>-Emissionen bleiben nahezu unverändert.
2. Effizienzmaßnahmen wie KWK-Ausbau und Sanierung oder effizienter Neubau von Gebäuden kompensieren den Anstieg des Gesamtenergiebedarfs insoweit, dass der Energieverbrauch je Einwohner fast unverändert bleibt.
3. Die politisch gesetzten Ziele einer CO<sub>2</sub>-Minderung von 40% sind in Bezug auf die Gesamtemissionen bis 2020 nicht mehr erreichbar. Unter Einbezug des Stawag-Strommixes kommt man den Zielen zwar näher, sie werden aber dennoch verfehlt.
4. Insbesondere der Ausbau weiterer hocheffizienter KWK-Anlagen für Wärme- und Stromerzeugung sowie der Ausbau der Windkraftanlagen entlasten die CO<sub>2</sub>-Bilanz.
5. Bereits jetzt deckt KWK-Strom im Eigenverbrauch in Industrie- und Gewerbe, Krankenanstalten sowie dem Wohnsektor kostengünstig ca. 15% des städtischen Strombedarfs.
6. Die langjährigen kommunalen Anstrengungen zur Förderung der energetischen Gebäudesanierung sowie die Errichtung energieeffizienter Neubauten auf dem Stadtgebiet (altbauplus) leisten einen wichtigen Beitrag zur Stabilisierung der Gesamtenergiebilanz; eine Erhöhung der Sanierungsquote von etwa 1,7 auf 3% wäre aber erforderlich, um notwendige Impulse für die Energie- und Klimabilanz des Wohnsektors zu ermöglichen.
7. Der Verkehrssektor ist auch aufgrund der steigenden Fahrzeugzahlen weiterhin die stärkste „Bremse“ für das Erreichen der kommunalen (und nationalen) Klimaschutzziele sowie der Luftreinhalteziele. Steigendes Fahrzeuggewicht (1.497 kg) und steigende PS-Leistungen (148 PS) bei den in 2016 neu angemeldeten PKW sind „verstörende“ Indikatoren dieser Entwicklung. Eine bundes- oder europaweite Verschärfung der Vorschriften für Fahrzeugemissionen und -verbrauch und die Kontrolle deren Einhaltung sollten endlich die notwendigen Impulse für eine merkliche Verringerung der verkehrsbedingten Emissionen liefern.
8. Der weitere Ausbau einer umweltfreundlichen Mobilität auf dem Stadtgebiet kann und wird in den nächsten Jahren deutliche Beiträge zur Luftreinhaltung und zum Klimaschutz leisten; für die örtliche Energie- und Klimabilanz steckt hier ein enormes Potential
9. Auch die gleichbleibend hohe Produktion von Strom aus Kohlen belastet die nationale und örtliche Klimabilanz in hohem Maße.

## **Anlage/n:**

1. Tabelle: Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen
2. Abbildung 2: CO<sub>2</sub>-Emissionen auf Primärenergiebasis
3. Abbildung 3: CO<sub>2</sub>-Emissionen auf Primärenergiebasis mit Witterungskorrektur
4. Abbildung 4: CO<sub>2</sub>-Bilanz bei Berücksichtigung STAWAG-Strommix (seit 2012)
5. Abbildung 5: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen
6. Abbildung 6: CO<sub>2</sub>-Emissionen / Einwohner