



# Energie und CO<sub>2</sub> Bilanz 2008 für den Rems-Murr-Kreis

Zwischenbericht zum kreisweiten, integrierten Klimaschutz-  
konzept für den Rems-Murr-Kreis



Gefördert aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Fördernummer: FKZ 03KS0754

**Bearbeitung**

Wuppertal

Juni 2011

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie:

Steven März

Jan Kaselofsky

Oliver Wagner (Projektleitung)

## Inhaltsverzeichnis

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz</b> .....            | <b>1</b>  |
| 1.1      | Funktionen einer Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz..... | 1         |
| 1.2      | Methodik der Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz.....     | 1         |
| 1.3      | Endenergiebilanz des Rems-Murr-Kreises.....                | 3         |
| 1.3.1    | Gesamtergebnis des Rems-Murr-Kreises.....                  | 3         |
| 1.3.2    | Private Haushalte.....                                     | 5         |
| 1.3.3    | Wirtschaft.....  | 5         |
| 1.3.4    | Kommunale Gebäude und kommunale Infrastruktur.....         | 6         |
| 1.3.5    | Verkehr.....   | 6         |
| 1.3.6    | Regenerative Stromerzeugung.....                           | 7         |
| 1.4      | CO <sub>2</sub> -Bilanz des Rems-Murr-Kreis.....           | 8         |
| 1.4.1    | Gesamtergebnis des Rems-Murr-Kreis.....                    | 8         |
| 1.4.2    | Private Haushalte.....                                     | 10        |
| 1.4.3    | Wirtschaft.....  | 10        |
| 1.4.4    | Kommunale Gebäude und kommunale Infrastruktur.....         | 11        |
| 1.4.5    | Verkehr.....   | 11        |
| 1.4.6    | Regenerative Stromerzeugung.....                           | 12        |
| <b>2</b> | <b>Schlusswort und Ausblick</b> .....                      | <b>12</b> |
|          | <b>Glossar</b> .....                                       | <b>14</b> |
|          | <b>Literaturverzeichnis</b> .....                          | <b>16</b> |

## **Tabellenverzeichnis**

|   |   |
|---|---|
| Tabelle 1: Zuordnung der Verkehrsträger zu Kategorien _____ | 6 |
|---|---|

## **Abbildungsverzeichnis**

|   |    |
|---|----|
| Abbildung 1: Endenergieverbrauch des Rems-Murr-Kreis 2008 _____   | 3  |
| Abbildung 2: Pro-Kopf-Endenergieverbrauch nach Sektoren 2008 im Rems-Murr-Kreis und bundesdeutscher Durchschnitt im Vergleich _____ | 4  |
| Abbildung 3: Endenergieverbrauch des Verkehrssektors im Rems-Murr-Kreis nach Verkehrsträgern 2008 _____                             | 7  |
| Abbildung 4: Stromerzeugung aus regenerativen Energien (2008) nach EEG _____  | 8  |
| Abbildung 5: CO <sub>2</sub> -Emissionen des Rems-Murr-Kreis 2008 nach Sektoren _____   | 9  |
| Abbildung 6: Pro-Kopf- CO <sub>2</sub> -Emissionen des Rems-Murr-Kreis im Vergleich zu Deutschland 2008 _____                       | 10 |
| Abbildung 7: CO <sub>2</sub> -Emissionen im Rems-Murr-Kreis des Verkehrssektors nach Verkehrsträgern in 2008 _____                  | 12 |

## Abkürzungsverzeichnis

|                 |  |
|-----------------|--|
| AGEB            | Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V.                   |
| CO <sub>2</sub> | Kohlenstoffdioxid  |
| EEG             | Erneuerbare Energien-Gesetz                                |
| FCKW            | Fluorchlorkohlenwasserstoffe                               |
| GHD             | Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (tertiärer Sektor)       |
| GWh             | Gigawattstunde (entspricht 1 Million kWh)                  |
| kt              | Kilotonne (entspricht 1000 t)                              |
| kWh             | Kilowattstunde   |
| MIV             | Motorisierter Individualverkehr                            |
| MW              | Megawatt (entspricht 1000 kW)                              |
| MWh             | Megawattstunde (entspricht 1000 kWh)                       |
| ÖPNV            | Öffentlicher Personennahverkehr                            |
| SPNV            | Schienenpersonennahverkehr                                 |
| t               | Tonne (= 1000 Kilogramm)                                   |
| UCTE            | Union for the Co-ordination of Transmission of Electricity |



# 1 Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

## 1.1 Funktionen einer Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) fördert im Zuge der nationalen Klimaschutzinitiative durch das *Förderprogramm für Kommunen, soziale und kulturelle Einrichtungen* die Erstellung integrierter Klimaschutzkonzepte. In den Förderrichtlinien enthalten ist stets die Erstellung von Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen (BMU 2010). Der hohe Stellenwert der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung resultiert hierbei vor allem aus den folgenden Funktionen:

Durch die Erfassung der Energieverbräuche und CO<sub>2</sub>-Emissionen der verschiedenen Verbraucher in einer Kommune lassen sich Handlungsfelder identifizieren und ein sich daraus ergebendes politisches Engagement legitimieren. Gleichzeitig dienen Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen als wichtiges Monitoringinstrument. Durch die regelmäßige Fortschreibung kann die Wirkung kommunaler Aktivitäten evaluiert werden<sup>1</sup>. Die Erstellung von Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen ermöglicht auch den Vergleich der Gebietskörperschaft mit anderen. Insgesamt ist das kommunale Klimaschutzengagement in den letzten Jahren verstärkt auch von einem Wettbewerbsgedanken der Kommunen untereinander geprägt. Wettbewerbe wie „Baden-Württembergs Energie-Musterkommune“ der kommunalen Landesverbände gemeinsam mit der EnBW Regional AG oder die „Bundeshauptstadt im Klimaschutz“ der Deutschen Umwelthilfe e.V. dokumentieren diese Entwicklung. Sie dienen der Profilierung und damit dem Image eines Landkreises. Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen sind in diesem Zusammenhang ein wichtiges Instrument in der Außendarstellung. Schließlich dienen sie auch als Ausgangspunkt für eine Vielzahl weiterer Betrachtungen wie etwa der Darstellungen zukünftiger Entwicklungspfade der Energieverbräuche und CO<sub>2</sub>-Emissionen im Rahmen von Szenarien bzw. der Ableitung von CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzialen.

Inwieweit diese Funktionen immer erfüllt werden, ist unter anderem von der Bilanzierungsart abhängig. Hier existiert auf kommunaler Ebene bislang noch keine einheitliche Bilanzierungsmethode, wengleich das Klima-Bündnis mit der Entwicklung des Online-Tools *ECO-Region* einen wesentlichen Beitrag zur Vereinheitlichung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung leistet. *ECORegion* ist daher auch als Basis zur Erstellung der hiermit vorliegenden Bilanz verwendet worden.

## 1.2 Methodik der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

Prinzipiell wird zwischen den beiden Bilanzierungsarten *Verursacherprinzip* und *Territorialprinzip* unterschieden. Beim Verursacherprinzip werden alle Energieverbräuche der Einwoh-

---

<sup>1</sup> Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen nicht die Wirkung einzelner Maßnahmen abbilden können und sollen. Vielmehr geht es darum die Wirkung von Maßnahmenbündeln (z.B. Förderung des ÖPNV oder Förderung von Stromeffizienzmaßnahmen in privaten Haushalten etc.) ex-post in einem top-down Ansatz zu belegen.

ner<sup>2</sup>, Beschäftigten, Einrichtungen und Unternehmen des Untersuchungsgebietes erfasst. Dies bedeutet beispielsweise, dass den Einwohnern eine durchschnittliche Flugverkehrsleistung angerechnet wird, auch dann wenn das Untersuchungsgebiet selbst keinen Flughafen besitzt. Für den CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor des Stroms ist in diesem Fall nicht der lokale Kraftwerkspark entscheidend. Vielmehr wird ein Emissionsfaktor entsprechend des Bundesstrommixes unterstellt. Demgegenüber werden beim Territorialprinzip alle Energieverbräuche erfasst, die auf dem Territorium des Untersuchungsgebietes anfallen. Die Emissionen eines Kohlekraftwerkes, eines Flughafens oder größerer Transitstraßen werden in diesem Fall der Gebietskörperschaft voll angerechnet. Umgekehrt bedeutet dies, wenn der Kreis seinen Strom zu 100% „importiert“ und keinerlei lokale Stromerzeugung existiert, entstehen keine CO<sub>2</sub>-Emissionen des Stromverbrauchs.

Beide Methoden weisen Vor- und Nachteile auf. Im Rahmen des vorgelegten integrierten Klimaschutzkonzeptes erfolgte die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung für das Betrachtungsjahr 2008 nach dem **Verursacherprinzip**. Als Bilanzierungsinstrument diente das Onlinetool *ECOREgion*. Für die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz wurden soweit möglich lokalspezifische Daten verwendet. Sofern diese nicht vorhanden waren, wurde auf Bundesdurchschnittswerte zurückgegriffen, die dem Tool *ECOREgion* zugrunde liegen. Die Abbildung der lokalen Verhältnisse in der Bilanzierung ist daher abhängig vom Umfang und von der Qualität der Daten, die dem Wuppertal Institut vom Auftraggeber und anderen möglichen Datenlieferanten im Rems-Murr-Kreis zur Verfügung gestellt werden konnten. Dieser Mittelweg zwischen regionaler Datengenauigkeit auf der einen und Praktikabilität auf der anderen Seite ist vor allem vor dem Hintergrund der Fortschreibbarkeit der Bilanz sinnvoll, die zukünftig ein transparentes Controlling und Monitoring von umgesetzten CO<sub>2</sub>-Minderungsmaßnahmen erleichtern soll.

Eine detaillierte Darstellung der zur Verfügung gestellten Daten und deren Verwendung im Rahmen der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz kann dem „**Vertiefungsband Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz**“ entnommen werden<sup>3</sup>.

Die Bilanzierung erfolgte für die Sektoren private Haushalte, Verkehr, Wirtschaft (differenziert nach den Sektoren primär (Land-/Forstwirtschaft), sekundär (Industrie) und tertiär (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)) sowie kommunale Verwaltung.

Bilanziert wurden die folgenden Energieträger: Strom, Heizöl, Erdgas, Fernwärme, Solarthermie, Biomasse/Holz, Abfall, sonstige fossile Energieträger (Flüssiggas, Stein-/Braunkohle), sonstige erneuerbare Energien (Umweltwärme). Hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren wurden die vom Onlinetool *ECOREgion* vorgegeben Faktoren verwendet, die der GEMIS-Datenbank entnommen wurden. Diese beinhalten neben den Emissionen, die bei der Nutzung der Energieträger vor Ort anfallen auch die Emissionen der energetischen Vorkette (LCA, Life Cycle Assessment), die bspw. bei der Förderung, dem Transport oder

---

<sup>2</sup> Im Sinne einer vereinfachten Lesbarkeit wird stets die männliche Schreibweise verwendet.

<sup>3</sup> Der Vertiefungsband wird zusammen mit dem Endbericht zum Klimaschutzkonzept Rems-Murr-Kreis nach erfolgter Abstimmung zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber im Spätsommer 2011 vorgelegt werden.

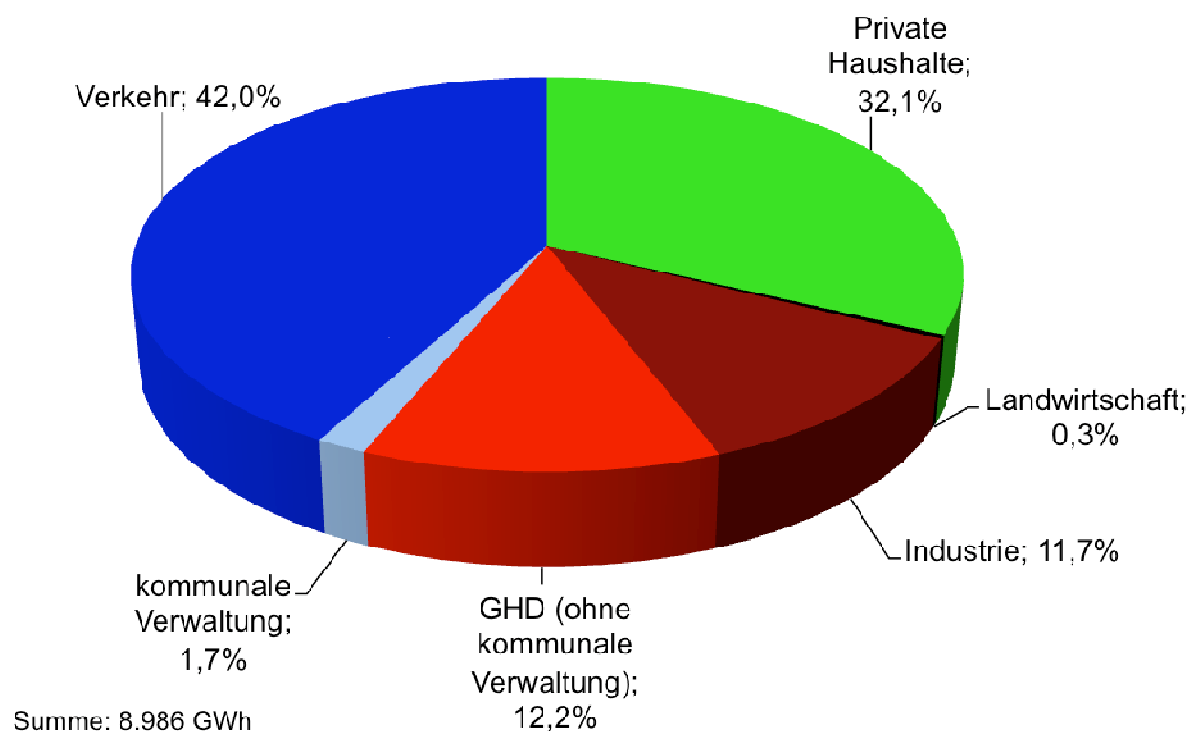
der Umwandlung entstehen<sup>4</sup>. Es wurden ausschließlich CO<sub>2</sub>-Emissionen erfasst. Emissionen anderer Treibhausgase (Methan, Lachgas, FCKW etc.) wurden ebenso wie „graue“ Energie (die z.B. in Produkten enthalten ist, die im Kreis eingekauft werden) nicht berücksichtigt.

### 1.3 Endenergiebilanz des Rems-Murr-Kreises

#### 1.3.1 Gesamtergebnis des Rems-Murr-Kreises

Der Endenergieverbrauch des Rems-Murr-Kreises betrug im Jahr 2008 rund 8.986 GWh<sup>5</sup>. Die Aufteilung des Endenergieverbrauchs auf die einzelnen Sektoren kann Abbildung 1 entnommen werden.

Abbildung 1: Endenergieverbrauch des Rems-Murr-Kreis 2008



Quelle: Eigene Darstellung.

Der Endenergieverbrauch des Wirtschaftssektors<sup>6</sup> betrug 2008 2.325 GWh bzw. 26 Prozent des Gesamtendenergieverbrauchs. Trotz der prosperierenden Wirtschaft des Rems-Murr-

<sup>4</sup> Gemis steht für: **G**lobales **E**missions-**M**odell **I**ntegrierter **S**ysteme: Durch GEMIS wird die komplette Vor- und Nachkette von der Primärenergie- und Rohstoffgewinnung bis zur Nutzung und Entsorgung einbezogen sowie erforderliche Hilfsenergien und Materialaufwand zur Herstellung von Anlagen und Transportsystemen. Daher führen unter Berücksichtigung der GEMIS-Datenbank auch regenerative Energien wie Wasserkraft, Windenergie und Photovoltaik zu CO<sub>2</sub>-Emissionen.

<sup>5</sup> Erfasst wurden die realen Energieverbräuche, d.h. es fand keine Witterungsreinigung statt, da die CO<sub>2</sub>-Bilanz die tatsächlich klimawirksamen Emissionen erfassen sollte. In dem Kapitel „Szenarien“ werden die Werte witterungsbereinigt, um eine systematische Über-/Unterbewertung des energetischen Zustands des Gebäudebestandes zu verhindern. Die Werte sind somit nicht identisch mit denen im Ausgangsjahr der Szenarien.

<sup>6</sup> Der Wirtschaftssektor umfasst Landwirtschaft, Industrie und GHD.

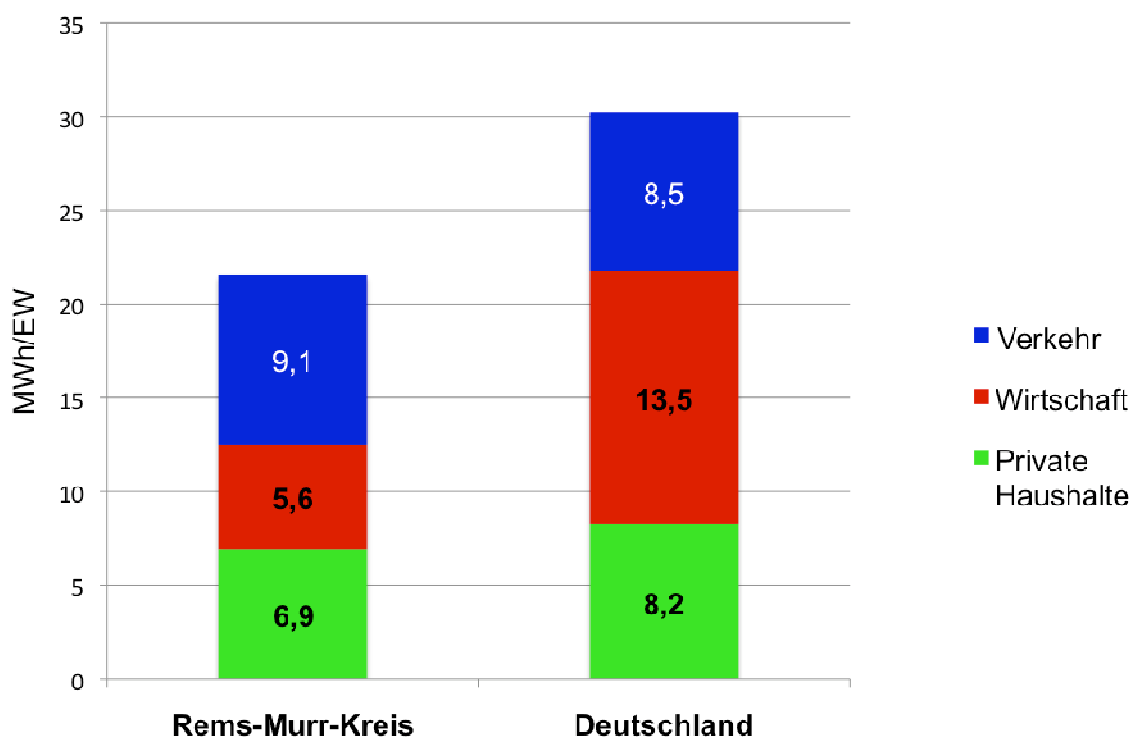
Kreises ist der Anteil des Endenergieverbrauchs des **Wirtschaftssektors** im Verhältnis zum gesamten Endenergieverbrauch im Vergleich zum Bundestrend deutlich kleiner. Dies ist zum einen in der Wirtschaftsstruktur begründet, die durch wenig energieintensive Branchen (Fahrzeugbau, Maschinenbau etc.) getragen wird. Zum anderen deuten die Zahlen auf einen bereits heute verhältnismäßig energieeffizienten Wirtschaftssektor hin.

Der Anteil des **Verkehrssektors** beträgt rund 42 Prozent. Dies entspricht rund 3.800 GWh. Der Anteil ist deutlich höher als auf Bundesebene. Hohe Zulassungszahlen, z.T. disperse Siedlungsstrukturen und eine Wirtschaftsstruktur, die hohe Zulieferverflechtungen bedingen, führen zusammen mit den unterdurchschnittlichen Energieverbräuchen der Wirtschaftssektoren zu dem insgesamt überdurchschnittlich hohen Anteil des Verkehrssektors.

Die **privaten Haushalte** verursachen ca. 2.900 GWh bzw. 32 Prozent des gesamten Endenergieverbrauchs.

Bezogen auf die Einwohner des Kreises beträgt der Endenergieverbrauch 21,6 MWh pro Einwohner. Damit liegt der Rems-Murr-Kreis rund 28 Prozent unterhalb des durchschnittlichen anrechenbaren Endenergieverbrauchs eines Bundesbürgers (30,02 MWh/ Einwohner<sup>7</sup>). Abbildung 2 verdeutlicht auch, dass die privaten Haushalte sowie der Wirtschaftssektor des Rems-Murr-Kreises im Vergleich mit dem Bundesdurchschnitt z.T. deutlich unterdurchschnittliche, der Verkehrssektor hingegen überdurchschnittliche Pro-Kopf-Endenergieverbräuche aufweist.

**Abbildung 2: Pro-Kopf-Endenergieverbrauch nach Sektoren 2008 im Rems-Murr-Kreis und bundesdeutscher Durchschnitt im Vergleich**



Quelle: Eigene Darstellung; Zahlen für Deutschland nach *ECORegion*-Deutschlandmodell.

<sup>7</sup> Gemäß Deutschlandmodell in *ECORegion*.

Nachfolgend werden die Ergebnisse für die einzelnen Bilanzierungssektoren differenziert dargestellt.

### 1.3.2 Private Haushalte

2008 lebten 416.814 Einwohner in insgesamt 88.458 Wohngebäuden im Rems-Murr-Kreis. Bei einem Bestand an Wohneinheiten von 190.212 ergibt sich dadurch rechnerisch eine mittlere Haushaltsgröße von 2,19 Einwohnern pro Haushalt. Der Wohnflächenbestand<sup>8</sup> betrug 17,03 Mio. m<sup>2</sup>. Dies entspricht, ähnlich dem bundesdeutschen Durchschnitt, einem Wohnflächenbedarf von 40,86 m<sup>2</sup> pro Einwohner<sup>9</sup>.

Der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte betrug 2008 2.886 GWh. Dies entspricht einem Endenergieverbrauch pro Wohneinheit von rund 15.170 kWh. Bezogen auf die Einwohner betrug der Endenergieverbrauch in den Haushalten 6.920 kWh. Darin enthalten ist ein Stromverbrauch von 1.810 kWh pro Einwohner. Der Stromverbrauch entspricht damit annähernd dem durchschnittlichen Verbrauch auf Bundesebene<sup>10</sup>. Der Endenergieverbrauch ist insgesamt geringer als auf Bundesebene<sup>11</sup>. Das bedeutet, dass im Rems-Murr-Kreis weniger Energie für Raumwärme und Warmwasserbereitung eingesetzt wird als im Bundesdurchschnitt.

### 1.3.3 Wirtschaft

Die **Landwirtschaft** besitzt im Rems-Murr-Kreis im Kontext der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz nur eine untergeordnete Rolle. Der Endenergieverbrauch betrug 2008 rund 29 GWh.

Der Endenergieverbrauch des **Industriesektors** (sekundärer Sektor) im Rems-Murr-Kreis betrug 2008 1.048 GWh. Dies entspricht einem spezifischen Verbrauch pro Industriebeschäftigten von rund 15.000 kWh. Im Vergleich hierzu betrug der Endenergieverbrauch eines Industriebeschäftigten 2008 im Bundesdurchschnitt 79.800 kWh<sup>12</sup>. Der deutlich geringere spezifische Verbrauch deutet zum einen auf einen bereits heute energieeffizienten Industriesektor hin, ist zum anderen jedoch zu großen Teilen einer vom Bundesdurchschnitt deutlich abweichenden Industriestruktur geschuldet. Der Rems-Murr-Kreis besitzt eine stark industriell geprägte Struktur, die jedoch insgesamt kaum energieintensive Branchen (Metallerzeugung, Gießereien etc.) aufweist, sondern von weniger energieintensiven Branchen (Fahrzeugbau, Maschinenbau etc.) dominiert wird.

---

<sup>8</sup> Die Daten zur Wohnfläche in Kreisen und kreisfreien Städten können unter der Bezeichnung Wohngebäude und Wohnungsbestand auf der gemeinsamen Internetseite der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder unter <http://www.regionalstatistik.de> abgerufen werden.

<sup>9</sup> In der Bundesrepublik betrug die mittlere Haushaltsgröße im Jahr 2008 (Stichtag 31.12.) 2,09 Einwohner pro Haushalt und die durchschnittliche Wohnfläche pro Einwohner 41,38 m<sup>2</sup> (Statistisches Bundesamt 2011).

<sup>10</sup> Der Stromverbrauch der privaten Haushalte betrug 2008 1.870 kWh pro Einwohner (gemäß Deutschlandmodell in *ECORegion*).

<sup>11</sup> Der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte betrug 2008 8.200 kWh pro Einwohner (gemäß Deutschlandmodell in *ECORegion*).

<sup>12</sup> Zahl ergibt sich aus dem Deutschlandmodell in *ECORegion*.

Der Endenergieverbrauch des **Dienstleistungssektors** (tertiärer Sektor inklusive kommunale Verwaltung) im Rems-Murr-Kreis betrug 2008 1.246 GWh. Dies entspricht einem spezifischen Endenergieverbrauch pro Dienstleistungsbeschäftigten von knapp 9.560 kWh. Dieser liegt damit unter dem Bundesdurchschnitt. Darin enthalten ist ein spezifischer Stromverbrauch pro Beschäftigtem von 2.576 kWh sowie ein Brennstoff-/Wärmeverbrauch von 6.984 kWh. Im Bundesdurchschnitt betrug der Endenergieverbrauch eines Beschäftigten im Dienstleistungsgewerbe im Jahr 2008 11.800 kWh<sup>13</sup>.

### 1.3.4 Kommunale Gebäude und kommunale Infrastruktur

Im Endenergieverbrauch des Dienstleistungssektors enthalten sind die separat erhobenen Verbrauchszahlen der kommunalen Verwaltung und Infrastruktur des Kreises sowie des überwiegenden Teils der kreisangehörigen Gemeinden. Demnach betrug der Endenergieverbrauch der untersuchten kommunalen Gebäude 154 GWh. Darin enthalten ist ein Stromverbrauch von 49 GWh<sup>14</sup>.

### 1.3.5 Verkehr

Der Endenergieverbrauch des Verkehrssektors betrug für das Bilanzierungsjahr 2008 3.775 GWh. Der Verkehrssektor verursacht somit rund 42 Prozent des gesamten Endenergieverbrauchs im Kreis. Innerhalb des Verkehrssektors wurden die einzelnen Verkehrsträger Kategorien zugeordnet. Diese Zuordnung ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

**Tabelle 1: Zuordnung der Verkehrsträger zu Kategorien**

| <b>Kategorie</b>                      | <b>Verkehrsträger</b>  |
|---------------------------------------|--|
| Motorisierter Individualverkehr (MIV) | Personenkraftwagen und Krafträder  |
| ÖPNV und SPNV                         | Straßengebundener Öffentlicher Verkehr (Busse), S-Bahn und Regionalexpress |
| Schienenfernverkehr                   | InterCity und InterCityExpress   |
| Straßengüterverkehr                   | Lastkraftwagen, leichte und schwere Nutzfahrzeuge                          |
| Schienengüterverkehr                  | Güterzüge  |

**Quelle: Eigene Darstellung.**

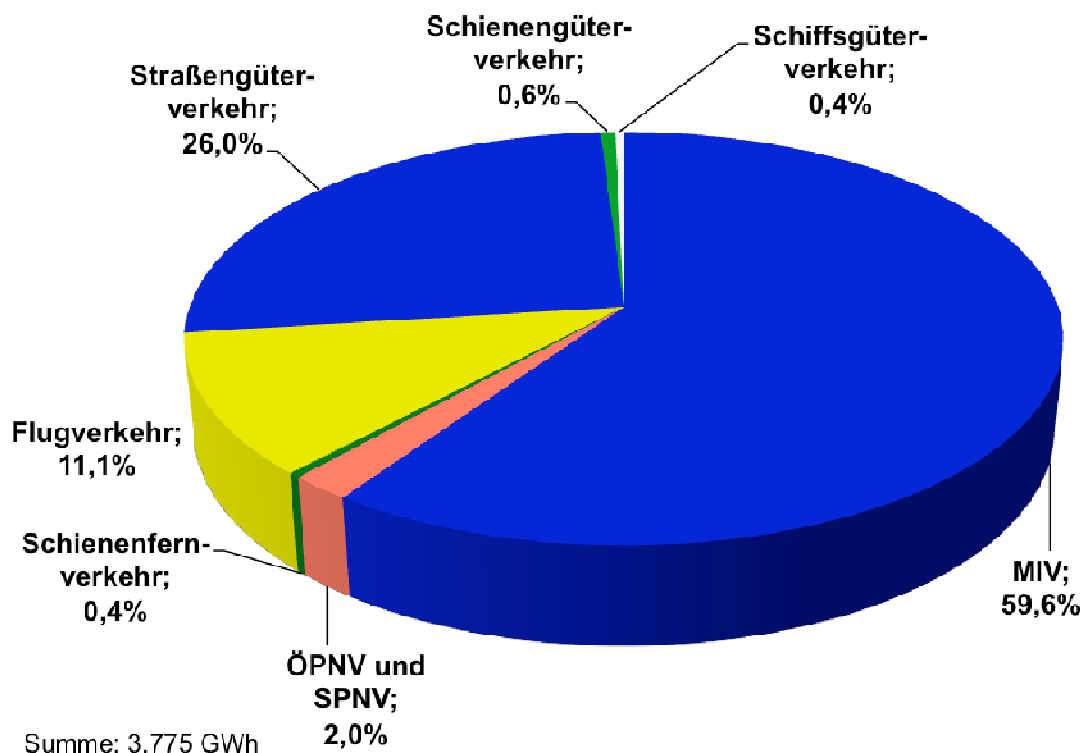
Innerhalb des Verkehrssektors werden durch den Personenverkehr insgesamt knapp 75 Prozent des gesamten Endenergieverbrauchs verursacht. Auf den Güterverkehr entfallen entsprechend gut 25 Prozent. Der Personenverkehr wird in erster Linie vom motorisierten Individualverkehr (MIV) dominiert, der für insgesamt rund 2.250 GWh bzw. 59% des Energieverbrauchs verantwortlich ist. Innerhalb des Güterverkehrs ist der Straßengüterverkehr der bedeutendste Verkehrsträger. Der Gütertransport erfolgt fast ausschließlich durch den stra-

<sup>13</sup> Berechnungen des Wuppertal Instituts auf Grundlage der Energiebilanz 2008 der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) sowie Beschäftigtenzahlen aus der amtlichen Statistik.

<sup>14</sup> Der Stromverbrauch beinhaltet den Verbrauch der Straßenbeleuchtung in Höhe von 16,56 GWh.

ßengebundenen Verkehr, was zu einem Anteil von 96% des Straßengüterverkehrs am gesamten Endenergieverbrauch des Güterverkehrs führt (vgl. Abbildung 3).

**Abbildung 3: Endenergieverbrauch des Verkehrssektors im Rems-Murr-Kreis nach Verkehrsträgern 2008**

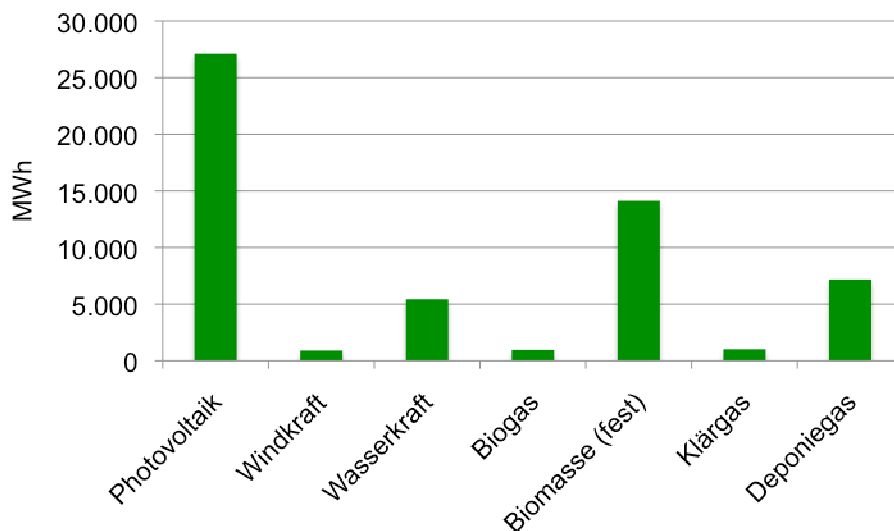


Quelle: Eigene Darstellung.

### 1.3.6 Regenerative Stromerzeugung

Im Rems-Murr-Kreis wurden 2008 insgesamt 56,7 GWh Strom aus erneuerbaren Energien gemäß EEG ins deutsche Stromnetz eingespeist. Der Deckungsanteil der lokalen Stromerzeugung aus regenerativen Energien am Gesamtstromverbrauch des Rems-Murr-Kreises betrug für das Jahr 2008 somit 3,3 Prozent. Zum Vergleich: Laut der Union für die Koordinierung der Erzeugung und des Transports elektrischer Energie (UCTE)<sup>15</sup>, welche die statistischen Daten der Stromproduktion in Europa bzw. Deutschland erhebt, liegt der bundesdeutsche Durchschnitt im Jahr 2008 mit 15,8 Prozent erheblich höher. Knapp 50 Prozent der regenerativen Stromerzeugung im Rems-Murr-Kreis erfolgt durch Photovoltaikanlagen, 25 Prozent durch den Einsatz fester Biomasse und weitere 13 Prozent durch die Nutzung von Deponiegas. Auffällig ist, dass die Stromerzeugung durch Windkraft, Biogas und Klärgas derzeit nur eine eher marginale Bedeutung im Landkreis besitzt (vgl. Abbildung 4).

<sup>15</sup> Union for the Co-ordination of Transmission of Electricity (UCTE).

**Abbildung 4: Stromerzeugung aus regenerativen Energien (2008) nach EEG**

Summe: 56,7 GWh

Quelle: Eigene Darstellung.

## 1.4 CO<sub>2</sub>-Bilanz des Rems-Murr-Kreis

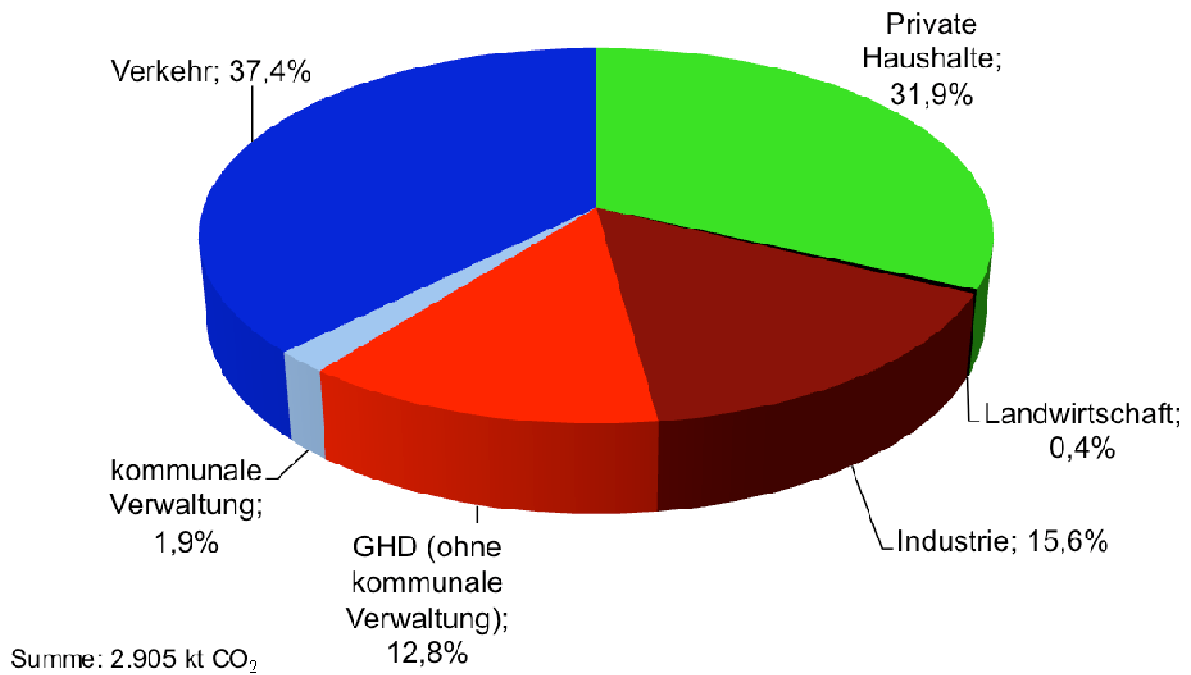
### 1.4.1 Gesamtergebnis des Rems-Murr-Kreis

Aufbauend auf der Endenergiebilanz für den Rems-Murr-Kreis wurden die sich daraus ergebenden CO<sub>2</sub>-Emissionen ermittelt. Demnach beliefen sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2008 auf 2.900 kt<sup>16</sup>.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden zu rund 31 Prozent durch den Wirtschaftssektor verursacht, dessen Anteil damit höher liegt als im Endenergieverbrauch. Grund ist vor allem die in der Wirtschaft höhere Bedeutung von Strom, der einen im Vergleich zu anderen Energieträgern hohen Emissionsfaktor besitzt. Strom findet hier in verschiedener Weise Anwendung (mechanische Energie/Kraft, Motoren, Beleuchtung, Bürogeräte, Kühlen und Lüften). Da Strom als Antriebstechnologie im Verkehrssektor kaum von Bedeutung ist, ist der Verkehrsanteil an den Emissionen mit 37 Prozent etwas geringer als in der Endenergiebilanz. Der Verkehrssektor ist dennoch der bedeutendste CO<sub>2</sub>-Emittent. Der Anteil der Haushalte ist mit 32 Prozent annähernd gleich groß wie der des Wirtschaftssektors. (vgl. Abbildung 5).

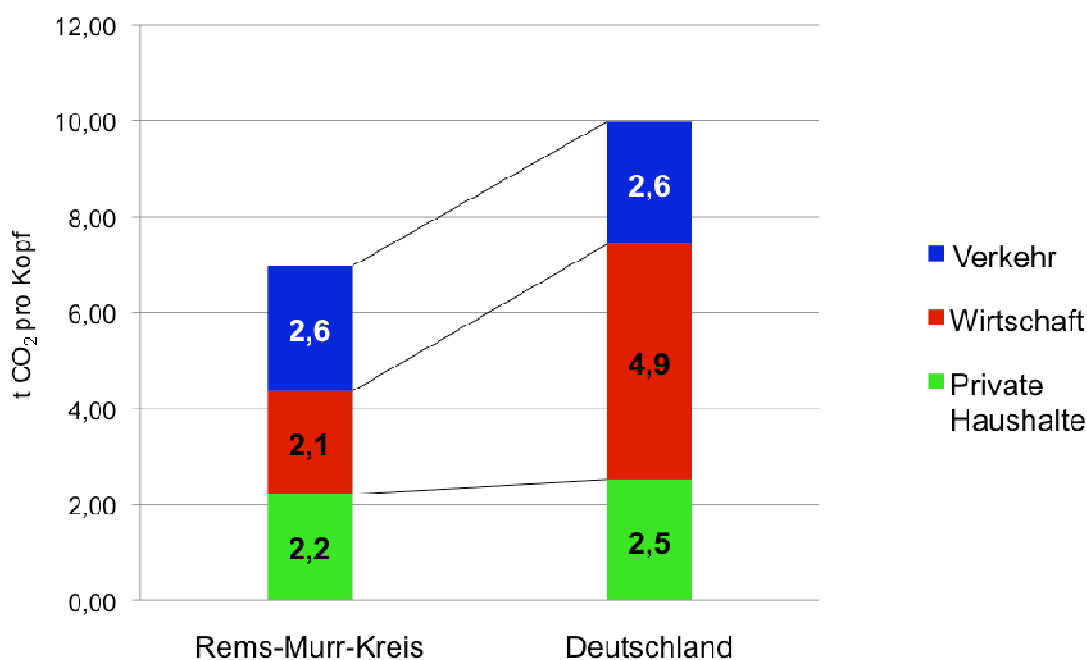
<sup>16</sup> Berechnet auf Grundlage des CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktors Strom entsprechend dem deutschen Kraftwerkspark.

Abbildung 5: CO<sub>2</sub>-Emissionen des Rems-Murr-Kreis 2008 nach Sektoren



Quelle: Eigene Darstellung.

Bezogen auf die Einwohnerzahl des Rems-Murr-Kreises ergeben sich pro Kopf CO<sub>2</sub>-Emissionen von 6,97 t. Der bundesdeutsche Vergleichswert lag im Jahr 2008 bei 9,98 t CO<sub>2</sub>. Abbildung 6 verdeutlicht, dass die wesentlichen Unterschiede zwischen dem Rems-Murr-Kreis und den Werten der Bundesrepublik vor allem im Wirtschaftssektor zu finden sind.

**Abbildung 6: Pro-Kopf- CO<sub>2</sub>-Emissionen des Rems-Murr-Kreis im Vergleich zu Deutschland 2008**

**Quelle: Eigene Darstellung; Zahlen für Deutschland nach *ECORegion* Deutschlandmodell.**

Berücksichtigt man die lokale Stromerzeugung im Sinne einer Verdrängung einer bestimmten Strommenge des nationalen Kraftwerksparks, verringern sich die Pro-Kopf-Emissionen geringfügig auf dann 6,9 t CO<sub>2</sub>. Die geringe Abnahme verdeutlicht, dass es im Rems-Murr-Kreis nur einen geringen Anteil regenerativer Stromerzeugung gibt.

Nachfolgend werden die Ergebnisse für die einzelnen Bilanzierungssektoren differenziert dargestellt.

#### 1.4.2 Private Haushalte

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen der **privaten Haushalte** betragen im Jahr 2008 926 kt. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden zu 46 Prozent durch stromverbrauchende Prozesse (Nachtspeicher, elektrische Warmwasserbereitung, Beleuchtung, Elektrogeräte etc.) verursacht. Der Heizölanteil beträgt 23,4 Prozent, der Erdgasanteil 25,4 Prozent. Auf sonstige Energieträger entfallen somit weniger als 5 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen der privaten Haushalte. Die Pro-Kopf CO<sub>2</sub>-Emissionen der privaten Haushalte betragen 2,22 t CO<sub>2</sub> und liegen damit rund 12 Prozent unterhalb des durchschnittlichen Wertes der Bundesrepublik von 2,52 t CO<sub>2</sub>.<sup>17</sup>

#### 1.4.3 Wirtschaft

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen der **Landwirtschaft** betragen 2008 rund 10,7 kt CO<sub>2</sub>.

<sup>17</sup> Gemäß Deutschlandmodell in *ECORegion*.

Der **Industriesektor** verursachte im Jahr 2008 CO<sub>2</sub>-Emissionen in Höhe von 453 kt CO<sub>2</sub>. 73 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen werden durch den Stromverbrauch verursacht. Heizöl (12 Prozent) und Erdgas (15 Prozent) sind weitere relevante Energieträger.

Der **Dienstleistungssektor** hatte 2008 CO<sub>2</sub>-Emissionen von 427 kt CO<sub>2</sub>. Hauptverantwortlich für die Emissionen des Dienstleistungssektors sind die verschiedenen Stromanwendungen, die rund 45 Prozent der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen ausmachen. Der Anteil von Heizöl beträgt 21 Prozent, der von Erdgas 28 Prozent. Die sonstigen Energieträger verursachen rund 6 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen.

#### **1.4.4 Kommunale Gebäude und kommunale Infrastruktur**

Die Emissionen der untersuchten kommunalen Gebäude sowie der Straßenbeleuchtung betragen 2008 rund 55 kt CO<sub>2</sub>. Mit 50,5 Prozent wird gut die Hälfte dieser Emissionen durch den Verbrauch von Strom verursacht. Die Anteile an den gesamten Emissionen, die durch die Verbrennung von Erdgas und Heizöl entstehen, liegen mit 18,3 bzw. 17,3 Prozent dicht beieinander. Zudem bewirkt die Produktion der bezogenen Fernwärme Emissionen von ca. 7,5 kt CO<sub>2</sub>, was 13,6 Prozent der gesamten kommunalen Emissionen gleichkommt. Der auf 100 Prozent fehlende Rest von 0,3 Prozent wird durch die Verbrennung von Flüssiggas und Holz verursacht.

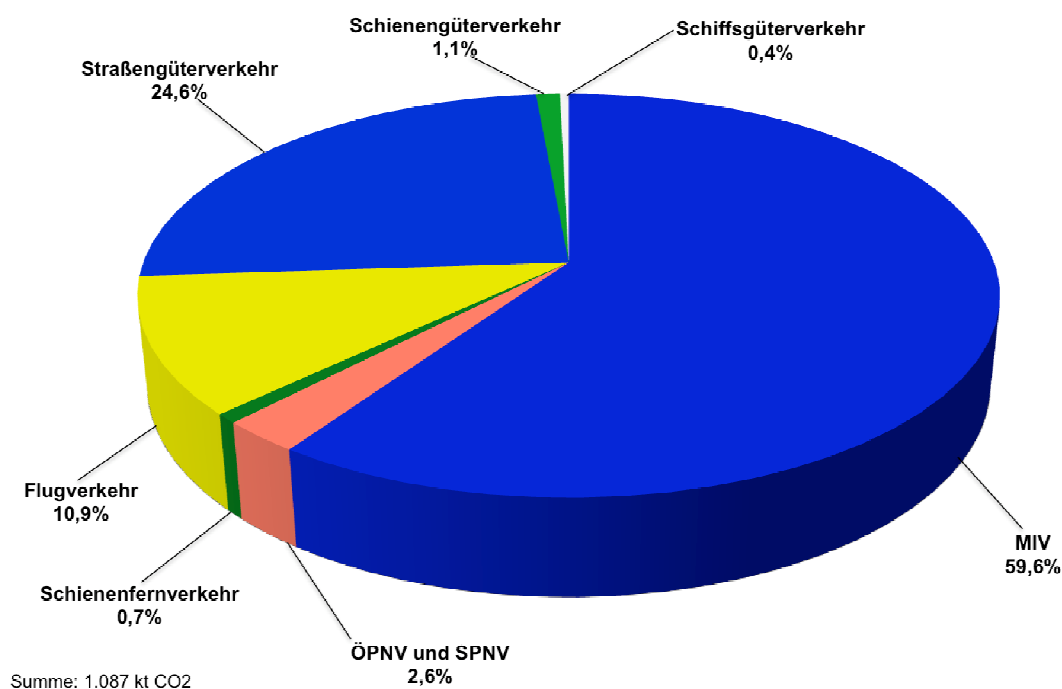
#### **1.4.5 Verkehr**

Der Verkehrssektor verursachte im Jahr 2008 CO<sub>2</sub>-Emissionen in Höhe von 1.087 kt. Die Anteile der einzelnen Verkehrsträger an den Gesamtemissionen des Verkehrs entsprechen im Wesentlichen denen der Endenergiebilanz. Der motorisierte Individualverkehr verursacht rund 60 Prozent der Gesamtemissionen des Verkehrs. Insgesamt hat der Personenverkehr einen Anteil von rund 75 Prozent, der Güterverkehr von ca. 25 Prozent an den Verkehrsemissionen. Betrachtet man nur den straßengebundenen Verkehr, so beträgt dessen Anteil rund 86 Prozent.

Hinsichtlich der Verwendung von Kraftstoffen dominieren die Emissionen aus dem Benzin- und Dieserverbrauch, deren Anteil an den Gesamtverkehrsemissionen bei rund 84,5 Prozent liegt. Weitere 11 Prozent entfallen auf den Kerosinverbrauch des Flugverkehrs. Strom als Antriebstechnologie ist heute nur im schienengebundenen Verkehr (Stadtbahn, Schienenpersonennahverkehr, Schienengüterverkehr) von Bedeutung. Da dieser im Gesamtkontext der Verkehrsemissionen nur eine geringe Bedeutung hat, entsprechen die CO<sub>2</sub>-Emissionen durch strombetriebene Antriebe nur rund 3 Prozent<sup>18</sup>. Biokraftstoffe in Form der Biokraftstoffbeimischung entsprechen rund 1,5 Prozent der Verkehrsemissionen, obwohl deren Endenergieanteil bei rund 5 Prozent liegt.

---

<sup>18</sup> Allerdings steigt dieser Anteil im Vergleich zu einem Anteil von 1 Prozent am Endenergieverbrauch des Verkehrs durch den hohen CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor.

Abbildung 7: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Rems-Murr-Kreis des Verkehrsektors nach Verkehrsträgern in 2008

Quelle: Eigene Darstellung.

#### 1.4.6 Regenerative Stromerzeugung

Aus erneuerbaren Energiequellen wurden 2008 56,7 GWh Strom gewonnen, der rechnerisch die entsprechende Menge aus dem bundesdeutschen Kraftwerkspark substituiert. Dadurch ergibt sich eine CO<sub>2</sub>-Einsparung in Höhe von 28,4 kt.

## 2 Schlusswort und Ausblick

Der Stellenwert kommunaler Klimaschutzpolitik ist in den letzten Jahren deutlich gestiegen und hat nach dem Reaktorunglück von Fukushima noch mehr Dynamik bekommen. Die Gründe hierfür sind vor allem in zahlreichen klimaschutzbezogenen Zielvorgaben und Beschlüssen auf nationaler und internationaler Ebene sowie in den offensichtlich gewordenen Risiken einer Atom- und Kohlewirtschaft zu finden. Um die bundesdeutschen Klimaschutzziele (40% CO<sub>2</sub>-Reduktion bis 2020 und 80% bis 2050 – jeweils gegenüber 1990) zu erreichen, sind neben Aktivitäten auf europäischer, Bundes- und Landesebene in vor allem verstärkt Klimaschutzaktivitäten in den Kommunen erforderlich. Der kommunalen Ebene kommt die wichtige Aufgabe zu, die übergeordneten Maßnahmen zu flankieren und deren Wirksamkeit mit eigenen Maßnahmen zu erhöhen. Der Rems-Murr-Kreis steht, wie die übrigen Mitglieder des Klima-Bündnis, vor der besonderen Herausforderung seine Selbstverpflichtung zu einer kontinuierlichen Verminderung ihrer Treibhausgasemissionen von einer zehnpromzentigen Reduzierung alle fünf Jahre erfüllen zu können. Langfristig streben die Klima-Bündnis-Mitglieder eine Verminderung ihrer Treibhausgasemissionen auf ein nachhaltiges Niveau von 2,5 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Einwohnerin bzw. Einwohner und Jahr an, wobei

Energiesparen, Energieeffizienz und die Nutzung erneuerbarer Energien die Schlüssel zur Erreichung dieses Ziels sind. Die hiermit vorgestellte Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz ist ein wichtiger Meilenstein zur Erreichung dieses Ziels. Denn um ein Ziel zu erreichen, muss zunächst einmal bekannt sein, wo man augenblicklich steht.

Die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz bildet daher auch eine wichtige Grundlage für die noch folgenden Bausteine des Klimaschutzkonzeptes. Die Szenarien und die Potenzialanalysen werden sich ebenso auf die Ergebnisse der Bilanz beziehen wie die Maßnahmenvorschläge für einen „Masterplan Klimaschutz“ des Kreises. Eine wichtige Erkenntnis aus der Bilanz ist, dass insbesondere der Verkehrssektor einen überdurchschnittlich hohen Anteil an den Gesamtemissionen hat. Entsprechend ist es besonders wichtig in diesem Bereich zukünftig Reduktionserfolge zu erzielen, um die Gesamtbilanz merklich zu verbessern. Eine wichtige Herausforderung des Gesamtkonzeptes wird es auch sein, dem Landkreis und seinen Entscheidungsträgern eine Perspektive zu zeigen, die weit über eine bloße CO<sub>2</sub>-Minderungsstrategie hinausgeht. Denn kommunaler Klimaschutz wird zunehmend zu einem Wirtschaftsfaktor (z.B. durch die Verringerung der Energiekostenrechnung) sowie zu einem Wettbewerbs- und Standortvorteil. Das Klimaschutzkonzept wird daher auch zeigen, durch welche Maßnahmen wichtige Beiträge zur regionalen Wertschöpfung geleistet werden können.

## Glossar<sup>19</sup>

**CO<sub>2</sub>:** Chemische Bezeichnung für Kohlendioxid.

**CO<sub>2</sub>-Äquivalent:** CO<sub>2</sub> ist das bekannteste klimawirksame Gas. Zur besseren Vergleichbarkeit mit anderen Treibhausgasen und ihres Gefährdungspotenzials werden weniger bekannte Gase in eine äquivalente CO<sub>2</sub>-Menge umgerechnet. Das CO<sub>2</sub>-Äquivalent wird dabei als Gramm pro verbrauchte kWh angegeben.

**Endenergie:** Die Endenergie ist der Teil der Primärenergie, die nach Abzug von Wandlungs- und Transportverlusten zum Verbrauch zur Verfügung steht: Gas, Strom, Benzin etc.

**Energieeffizienz:** Die Energieeffizienz besagt, wie hoch der Nutzen (z.B. warme und helle Räume, gekühlte Lebensmittel, zurückgelegte Wegstrecke) im Verhältnis zur eingesetzten Primärenergie Energie ist. Sie ist umso höher, wenn mit einem geringen Energieaufwand ein hoher Nutzen erreicht wird.

**Erdgas:** Hauptbestandteil des farb- und geruchlosen Erdgases ist Methan (CH<sub>4</sub>). Methan ist der einfachste Vertreter der Kohlenwasserstoffe.

**Erneuerbare Energien:** Zu den erneuerbaren Energien zählen Windkraft, Wasserkraft, Solarenergie, Geothermie, Bioenergie aus Biomasse bzw. Energiepflanzen und Verdunstungskälte. Sie werden auch Regenerative Energien genannt.

**Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG):** Das EEG regelt Vergütungssätze für die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien in das öffentliche Stromnetz. Die hieraus resultierenden Mehrkosten werden über den Strompreis von den Kunden getragen. Ziel des Gesetzes ist es, den Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung zu erhöhen. Über die Laufzeit von 20 Jahren wird ein fester Vergütungssatz an die Anlagenbetreiber gezahlt.

**GEMIS-Simulation:** Das Computerprogramm GEMIS wurde als Instrument zur vergleichenden Analyse von Umwelteffekten der Energiebereitstellung und -nutzung vom Ökoinstitut und der Gesamthochschule Kassel in den Jahren 1987-1989 entwickelt und seitdem kontinuierlich fortentwickelt und aktualisiert.

**Integriertes Energie- und Klimaprogramm (IEKP) der Bundesregierung:** Das integrierte Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung stellt den Bericht zur Umsetzung der in der Kabinettsklausur am 23./24. August 2007 in Meseberg beschlossenen Eckpunkte dar.

**Klimawirksame Treibhausgase:** Klimawirksame Treibhausgase sind neben Kohlendioxid auch Methan, halogenierte Kohlenwasserstoffe, Lachgas und Schwefelhexafluorid. Sie tragen in unterschiedlicher Weise zur Erwärmung der Erdatmosphäre bei.

**Primärenergie:** Als Primärenergie bezeichnet man die Energie, die in den natürlich vorkommenden Energieformen und Energiequellen zur Verfügung steht (Erdöl, Kohle, Sonne etc.).

---

<sup>19</sup> Quellen: VDEW, Literaturverzeichnis Wuppertal Institut

**Primärenergieträger:** Bezeichnung für Energieträger wie Kohle, Erdöl, Erdgas und Uran, aber auch Wasser, Wind und Sonne, die für die Stromerzeugung eingesetzt werden. Primärenergie heißt, dass diese Energie noch in ihrer ursprünglichen Form vorliegt (z.B. Erdöl) und noch nicht veredelt wurde (z.B. Benzin).

**Territorialprinzip:** Bei dieser Bilanzierungsmethode werden ausschließlich die in dem zu bilanzierenden Gebiet angefallenen Endenergieverbräuche und die dadurch verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen erfasst. Unterschiede zu einer Bilanzierung nach dem Verursacherprinzip ergeben sich insbesondere im Verkehrssektor und bei der Berechnung der durch den Verbrauch von Strom erzeugten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Wird der Endenergieverbrauch des Verkehrssektors nach Territorialprinzip bilanziert, werden dem Bilanzierungsgebiet sämtliche auf dem Bilanzierungsgebiet verursachten Endenergieverbräuche, aber nur diese, zugerechnet. Der Endenergieverbrauch, den ein Bewohner des Bilanzierungsgebietes beispielsweise mit dem eigenen Pkw durch Fahrten außerhalb des Bilanzierungsgebietes verursacht, wird dem Bilanzierungsgebiet **nicht** zugeordnet. Umgekehrt wird jedoch der Endenergieverbrauch, den Auswärtige durch Fahrten im Bilanzierungsgebiet herbeiführen, dem Bilanzierungsgebiet zugeschrieben. Bei der Bilanzierung nach Territorialprinzip verursacht Stromverbrauch nur dann und nur insofern CO<sub>2</sub>-Emissionen, wie die Stromerzeugung im Bilanzierungsgebiet erfolgt. Wird der im Bilanzgebiet konsumierte Strom vollständig importiert, werden dem Bilanzierungsgebiet keine CO<sub>2</sub>-Emissionen für den Stromverbrauch zugeordnet. Befindet sich auf dem Bilanzierungsgebiet hingegen ein großes Kraftwerk, werden die Primärenergieverbräuche und die hierdurch verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen vollständig dem Bilanzierungsgebiet zugeschrieben, auch wenn der überwiegende Teil des erzeugten Stroms außerhalb des Bilanzierungsgebietes genutzt wird.

**Treibhausgas:** Treibhausgase (THG) umfassen die gasförmige Stoffe in der Luft, die zum Treibhauseffekt beitragen. Bedeutende Treibhausgase sind Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) oder das als Lachgas bekannte Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O).

**Verursacherprinzip:** Bei dieser Bilanzierungsmethode werden ausschließlich die durch die Bewohner und Beschäftigten des Bilanzierungsgebietes verursachten Endenergieverbräuche und die hieraus folgenden CO<sub>2</sub>-Emissionen erfasst. Unterschiede zu einer Bilanzierung nach dem Territorialprinzip ergeben sich insbesondere im Verkehrssektor und bei der Berechnung der durch den Verbrauch von Strom erzeugten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Wird der Endenergieverbrauch des Verkehrssektors nach Verursacherprinzip bilanziert, werden dem Bilanzierungsgebiet sämtliche von den Bewohnern und Beschäftigten des Bilanzierungsgebietes verursachten Endenergieverbräuche zugerechnet. Der Endenergieverbrauch, den ein Bewohner des Bilanzierungsgebietes beispielsweise mit dem eigenen Pkw durch Fahrten außerhalb des Bilanzierungsgebietes verursacht, wird wie die Fahrten im Bilanzierungsgebiet, in der Bilanz berücksichtigt. Umgekehrt wird jedoch der Endenergieverbrauch, den Auswärtige durch Fahrten im Bilanzierungsgebiet herbeiführen, diesem **nicht** zugeschrieben. Bei der Bilanzierung nach Verursacherprinzip verursacht Stromverbrauch unabhängig davon, wo und aus welchem Primärenergieträger der Strom erzeugt wurde, CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die durch Stromverbrauch erzeugten CO<sub>2</sub>-Emissionen werden unter der Annahme berechnet, dass der genutzte Strom durch einen Kraftwerkspark erzeugt wurde, der dem bundesdeutschen Kraftwerkspark entspricht.

## Literaturverzeichnis

BMU (2010): Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative. Online verfügbar unter: [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/foerderrichtlinie\\_kommunen\\_bf.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/foerderrichtlinie_kommunen_bf.pdf)