

# **Klimaschutzkonzept Köln**

## **vorgezogenes Sofortmaßnahmenprogramm 2012**

### **Kurzfassung der CO<sub>2</sub>-Bilanz und Erläuterung der Sofortmaßnahmenvorschläge**

#### **1. Einführung**

Mit dem Bedarfsfeststellungsbeschluss vom 12.03.2009 beauftragte der Ausschuss Umwelt, Gesundheit und Grün der Stadt Köln das Umwelt- Verbraucherschutzamt, im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums eine detaillierte und fortschreibbare Energie- und Kohlendioxid-Bilanz (CO<sub>2</sub>-Bilanz) zu erstellen und darauf aufbauend ein "Integriertes Klimaschutzkonzept" für Köln zu entwickeln.

Das "Integrierte Klimaschutzkonzept Köln" soll übergreifend den gesamten Energie- und Mobilitätsbereich behandeln und in seinen Szenarien den Zeitraum bis 2020 abdecken. Wesentliche Bausteine des Klimaschutzkonzeptes sind:

- Erstellung einer fortschreibbaren Energie und CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Verbrauchersituation 2008 und Abschätzung der Bilanzen für 1990.
- Ermittlung der wirtschaftlichen Einsparpotenziale bis 2020 und Beschreibung der Entwicklungsoptionen bis 2020 (TREND- und KLIMA-Szenarien).
- Die partizipative Entwicklung eines kölnspezifischen Maßnahmenprogramms unter Berücksichtigung der zu erwartenden Investitions- und Anschubkosten, der regionalen Wertschöpfung und der Aufwand-Nutzen-Relation der einzelnen Maßnahmen.
- Konzepterstellung für die Erfolgskontrolle.

Das "Integrierte Klimaschutzkonzept Köln" ist in der Bearbeitungsphase in die zwei Teilbereiche ENERGIE und MOBILITÄT aufgeteilt. Das Teilkonzept ENERGIE wird von der Arbeitsgemeinschaft Gertec GmbH Ingenieurgesellschaft in Essen und ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung in Heidelberg erstellt. Die Erarbeitung des Teilbereichs MOBILITÄT führt das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie GmbH aus.

Die Erstellung des "Integrierten Kommunalen Klimaschutzkonzept der Stadt Köln" wird vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit unter dem Förderkennzeichen: FKZ 03KS0976 zu 80% gefördert.

Der geforderte partizipative Ansatz bedingt die vertiefte Einbindung vieler städtischer Dienststellen und die Ansprache anderer wesentlicher Akteure und Institutionen der Kölner Stadtgesellschaft. Die damit verbundenen umfangreichen Gespräche und Workshops waren in der Vorbereitung und Diskussion sehr zeitaufwändig. Daher wird das Gesamtkonzept „Klimaschutz in Köln“ mit der Beantwortung der oben beschriebenen Aufgaben voraussichtlich bis Ende 2011 vorliegen. Darin werden die umfassenden und grundlegenden Untersuchungen und Bilanzierungsergebnisse einfließen und veröffentlicht.

Um die Umsetzung und den zügigen Start von Maßnahmen in 2012 nicht zu gefährden, erfolgt hier die Vorlage eines vorgezogenen Sofortmaßnahmenpaketes für Maßnahmen mit besonderer Klimaschutzwirkung und hoher Priorität. zur vorgezogenen Diskussion und Beschlussfassung für den Haushalt 2012. Neben der CO<sub>2</sub>-Bilanz für ein aktuelles Basisjahr werden erste Maßnahmen mit grundlegendem Charakter und mit kurzfristig realisierbaren Klimaschutzpotentialen in die Haushaltsberatung für 2012 eingebracht.

#### **2. Endenergiebedarf und CO<sub>2</sub>-Emissionen**

Es folgen die CO<sub>2</sub>-Bilanzen für die Sektoren Energie und Mobilität für Köln als Auszug der Gutachten. Die weitergehende Betrachtung der Basis-, Referenz- und Klimaschutzszenarien

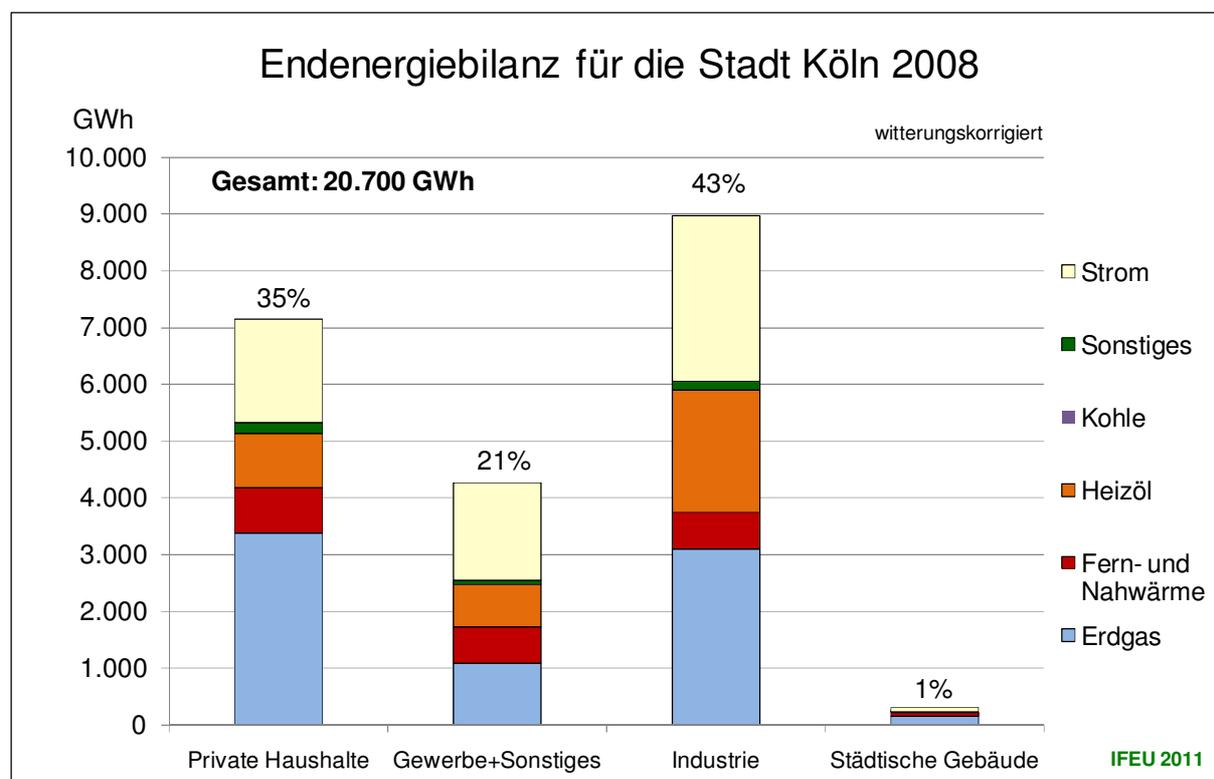
sowie eine zusammengefasste sektorenübergreifende Bilanzierung erfolgt mit der Vorlage des integrierten Klimaschutzkonzeptes.

Die hier vorgelegte Betrachtung erfolgt einerseits für den Endenergieeinsatz in den verschiedenen Sektoren und Anwendungen, andererseits als CO<sub>2</sub>-Bilanz dieser unterschiedenen Bereiche. Daraus wird deutlich, dass beispielsweise eine Endenergie Strom unter Klimaschutzgesichtspunkten wegen des höheren Emissionsfaktors durch geringere Effizienz in der Stromerzeugung und –anwendung eines Kondensationskraftwerkes auf Braunkohlebasis deutlich schlechter abschneidet, als eine effizientere lokale Energienutzung auf z. B. Erdgasbasis in einem dezentralen hocheffizienten System z. B. eines Blockheizkraftwerkes.

### a. Endenergiebilanz für die Stadt Köln Bereich „Energie“

Die beschriebene CO<sub>2</sub>-Bilanz „Energie“ für Köln basiert auf dem gesamtstädtischen stationären Endenergieverbrauch (ohne Verkehr / Mobilität)<sup>1</sup> für die verschiedenen Verbrauchssektoren<sup>2</sup>.

**Bild 1: Endenergieverbrauch in Köln 2008 nach Sektoren (GWh)**



	Erdgas	Fern- und Nahwärme	Heizöl	Kohle	Sonstiges	Strom	Summe
Private Haushalte	3.386	789	961	0	183	1.837	7.155
Gewerbe+Sonstiges	1.100	637	753	0	59	1.717	4.265
Industrie	3.102	649	2.155	0	152	2.919	8.977
Städtische Gebäude	158	71	14	1	1	63	309
<b>Summe</b>	<b>7.745</b>	<b>2.146</b>	<b>3.883</b>	<b>1</b>	<b>395</b>	<b>6.536</b>	<b>20.706</b>

<sup>1</sup> Eine Zusammenschau der Bilanz inklusive Verkehr/Mobilität erfolgt im Endbericht.

<sup>2</sup> Die nachfolgenden Prozentangaben sind auf- oder abgerundet. Dadurch können Abweichungen vom 100%-Summenwert entstehen.

Dieser betrug 2008, wie Bild 1 zeigt, rund 20.700 GWh bzw. – statistisch gesehen – etwa 20,3 MWh pro Einwohner. Davon entfielen auf den Sektor Industrie 43,4% (8.977 GWh), auf den Sektor Private Haushalte 34,6% (7.155 GWh) und auf den Sektor Gewerbe und Sonstiges 20,6% des Endenergieverbrauchs (4.265 GWh). Der Anteil der von der städtischen Gebäudewirtschaft betreuten Gebäude lag mit 309 GWh bei 1,5%.

Bei den Energieträgern dominierten über alle Verbrauchssektoren der Erdgasverbrauch mit 37,4% (7.745 GWh) und der Stromverbrauch mit 31,6% (6.536 GWh). Daneben konnten auch Heizöl mit 18,8% (3.883 GWh) und Fern- bzw. Nahwärme mit 10,4% (2.146 GWh) größere Verbrauchsanteile verbuchen. Bei der Wärmeversorgung dominierte der Erdgasverbrauch mit 54,7%, während der Heizölverbrauch bei 27,4% und der Fern- bzw. Nahwärmeverbrauch bei 15,1% lagen. Sonstige Energieträger spielten hier mit 2,8% (395 GWh) nur eine geringe Rolle.

Der Sektor **Private Haushalte** hatte über alle Energieträger insgesamt einen Endenergieverbrauch von 7.155 GWh bzw. – statistisch gesehen – von etwa 7.020 kWh pro Einwohner. Davon entfielen 74,3% auf den Heizenergie- und 25,7% auf den Stromverbrauch. Die Wärmeversorgung wurde zu 63,7% mit Erdgas, zu 18,1% mit Heizöl und zu 14,8% mit Fern- bzw. Nahwärme gedeckt. Sonstige Energieträger hatten einen Anteil von nur 3,4%. Auf die Wohnfläche bezogen wurde ein Endenergieverbrauch (ohne Strom) von 139 kWh pro m<sup>2</sup> ermittelt.

Der Sektor **Gewerbe und Sonstiges** hatte über alle Energieträger insgesamt einen Endenergieverbrauch von 4.265 GWh bzw. 4.184 kWh pro Einwohner. Davon entfielen 59,7% auf den Heizenergie- und 40,3% auf den Stromverbrauch. Die Wärmeversorgung erfolgte zu 43,2% mit Erdgas, zu 25,0% mit Fern- bzw. Nahwärme und immerhin zu 29,6% noch mit Heizöl. Sonstige Energieträger hatten einen Anteil von nur 2,3%.

Der Sektor **Industrie** hatte über alle Energieträger insgesamt einen Endenergieverbrauch von 8.977 GWh bzw. 8.807 kWh pro Einwohner. Davon entfielen 67,5% auf den Heizenergie- und 32,5% auf den Stromverbrauch. Die Wärmeversorgung erfolgte zu 51,2% mit Erdgas und zu 35,6% mit Heizöl. Extern bezogene Fernwärme bzw. Ferndampf und Sonstige Energieträger spielten dagegen mit 10,7% bzw. 2,5% nur eine untergeordnete Rolle.

Der Sektor **Städtische Gebäude** hatte über alle Energieträger insgesamt einen Endenergieverbrauch von 309 GWh bzw. 303 kWh pro Einwohner. Davon entfielen 79,6% auf den Heizenergie- und 20,4% auf den Stromverbrauch. Die Wärmeversorgung wurde zu 64,5% mit Erdgas, zu 29,0% mit Fern- bzw. Nahwärme und nur zu 5,7% mit Heizöl gedeckt. Sonstige Energieträger hatten einen Anteil von nur 0,8%.

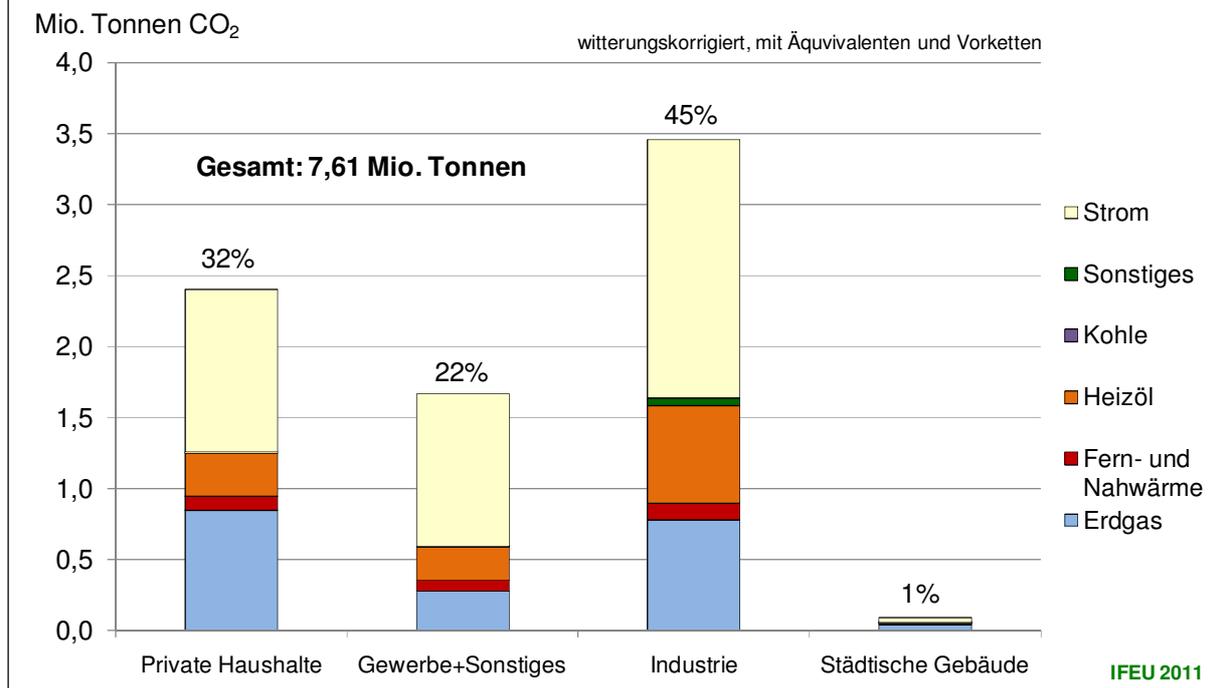
## **b. CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Stadt Köln, Bereich „Energie“**

Anhand der verbrauchten Energieträger und spezifischer Emissionsfaktoren lässt sich aus der Endenergiebilanz eine CO<sub>2</sub>-Bilanz ermitteln. Das Ergebnis findet sich in Bild 2. Demnach wurden im Jahr 2008 in Köln im stationären Bereich (ohne Verkehr) ca. 7,61 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> emittiert. Insgesamt wurden pro Einwohner in Köln 7,5 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr emittiert.

### **Bild 2: CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Verbrauchssektoren in Köln 2008 (Tabelle in 1.000 Tonnen CO<sub>2</sub>)**

Die nachfolgend beschriebene CO<sub>2</sub>-Bilanz für den Teilbereich Energie basiert auf der in Kapitel 1 beschriebenen Endenergiebilanz und den Emissionsfaktoren für die jeweils genutzten Energieträger. Wie in Bild 2 dargestellt, verursachte der stationäre Energieverbrauch in 2008 insgesamt CO<sub>2</sub>-Emissionen von rund 7,61 Mio. Tonnen bzw. – statistisch gesehen – etwa 7,47 Tonnen pro Einwohner.

## CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Stadt Köln 2008



	Erdgas	Fern- und Nahwärme	Heizöl	Kohle	Sonstiges	Strom	Summe
Private Haushalte	850	93	307	-	6	1.145	2.400
Gewerbe+Sonstiges	276	75	240	-	2	1.070	1.663
Industrie	779	120	687	-	51	1.819	3.455
Städtische Gebäude	40	8	4	0	0	39	92
<b>Summe</b>	<b>1.944</b>	<b>296</b>	<b>1.239</b>	<b>0</b>	<b>59</b>	<b>4.072</b>	<b>7.610</b>

Dabei verursachten die Stromanwendungen, die bei der Endenergiebilanz noch 31,6% ausmachten, durch den hohen Emissionsfaktor von Strom mit 53,5% bzw. 4,072 Mio. Tonnen mehr als die Hälfte der gesamtstädtischen CO<sub>2</sub>-Emissionen, während auf den Energieträger Erdgas nur 25,5% bzw. 1,944 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> und den Heizölverbrauch nur 16,3% bzw. 1,239 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> entfielen. Die Nutzung von Fern und Nahwärme sowie Sonstigen Energieträgern spielte mit 3,9% bzw. 0,296 Mio. Tonnen und 0,8% bzw. 0,059 Mio. Tonnen nur eine geringe Rolle.

Ebenso weisen die Sektoren mit hohem Stromverbrauchsanteil bei der CO<sub>2</sub>-Bilanz höhere Anteile als bei der Endenergiebilanz auf. So stieg der Anteil des Sektors Industrie von 43,4% beim Endenergieverbrauch auf 45,4% der Gesamtemissionen (3,455 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>) und der Anteil des Sektors Gewerbe und Sonstiges von 20,6% auf 21,9% (1,663 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>) an, während der Anteil der Privaten Haushalte von 34,6% auf 31,5% (2,4 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>) und der Anteil des Sektors Städtische Gebäude von 1,5% auf 1,2% (0,092 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>) abnahm.

Im Sektor **Private Haushalte** waren die CO<sub>2</sub>-Emissionen von 2,4 Mio. Tonnen mit 47,7% bzw. 35,4% durch die Nutzung von Strom bzw. Erdgas geprägt, während auf Heizöl mit 12,8%, Fernwärme mit 3,9% und Sonstige Energieträger mit 0,3% deutlich geringere Anteile entfielen. Pro Einwohner verursachte der Sektor Private Haushalte – statistisch gesehen – 2,35 Tonnen CO<sub>2</sub>.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> 2005 lag der bundesweite Durchschnitt für Heizen, Warmwasserbedarf und Stromanwendungen bei 2,84 Tonnen CO<sub>2</sub> pro

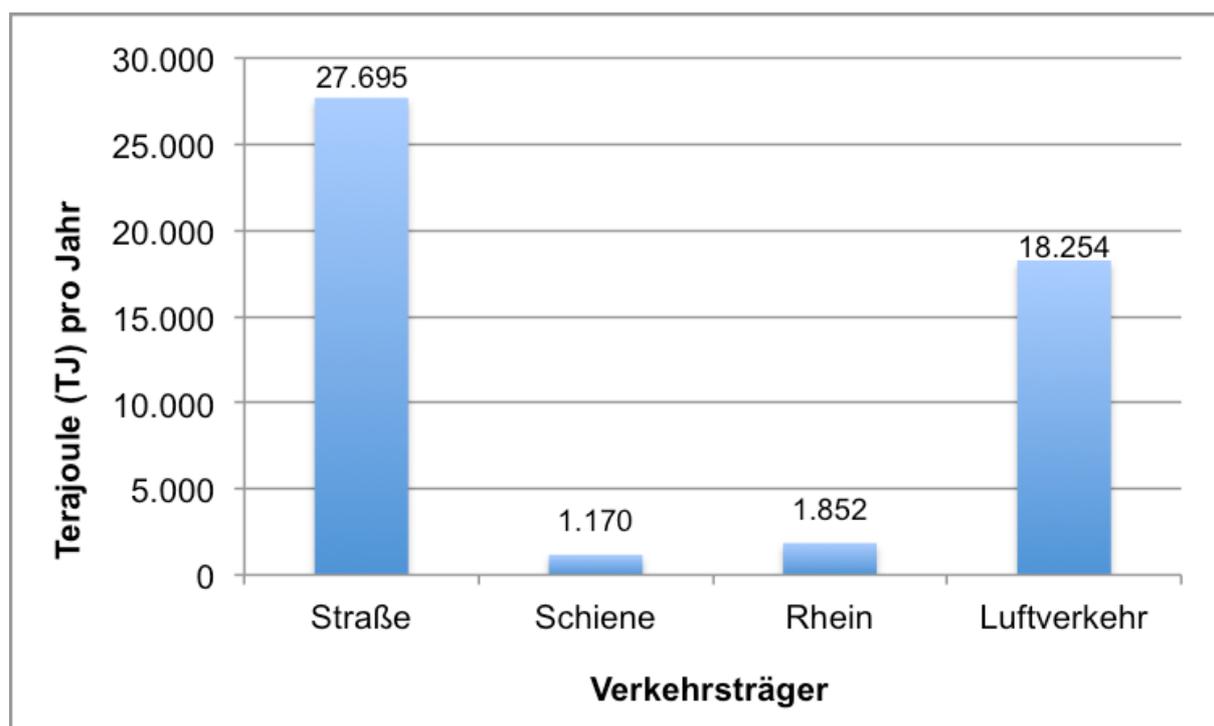
Der Sektor **Gewerbe und Sonstiges** verursachte 1,663 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> bzw. 1,63 Tonnen pro Einwohner. Den mit Abstand größten Anteil machten mit 64,3% die Stromanwendungen aus, während auf die Nutzung von Erdgas und Heizöl nur 16,6% bzw. 14,4% entfielen. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Fern- und Nahwärme betragen nur 4,5%.

Der Sektor **Industrie** verursachte 3,455 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> bzw. 3,39 Tonnen pro Einwohner. Auch hier hatten die Stromanwendungen mit 52,6% den größten Anteil, während auf die Nutzung von Erdgas und Heizöl 22,5% bzw. 19,9% entfielen. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen der extern bezogenen Wärme betragen nur 3,5%.

Der Sektor **Städtische Gebäude** verursachte zwar nur 0,092 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> bzw. knapp 0,1 Tonnen pro Einwohner, dabei sollte aber die Vorbildrolle der Stadt nicht vergessen werden. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen waren vor allem auf die Nutzung von Erdgas (43,5%) und Strom (42,4%) zurückzuführen, während sich die Anteile von Fernwärme und Heizöl nur auf 8,7% bzw. 4,3% beliefen.

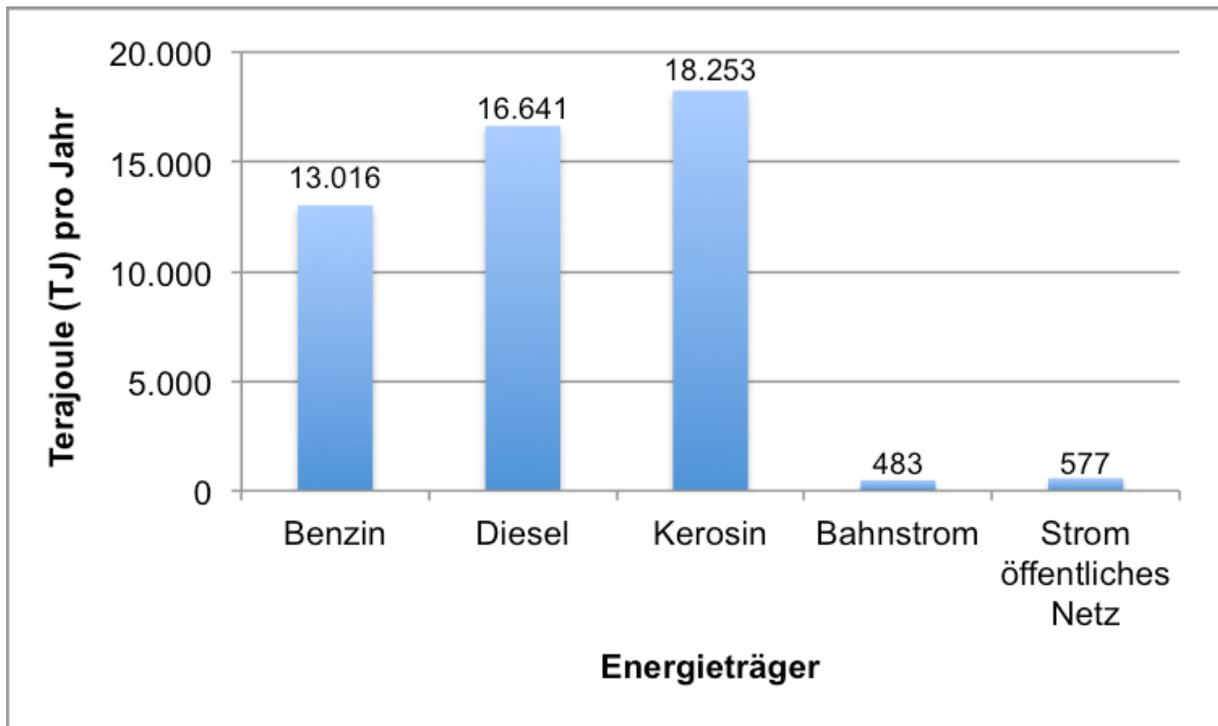
### c. Energiebedarf und CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bereich Mobilität

**Bild 3: Endenergiebedarf des Verkehrs im Basisjahr**



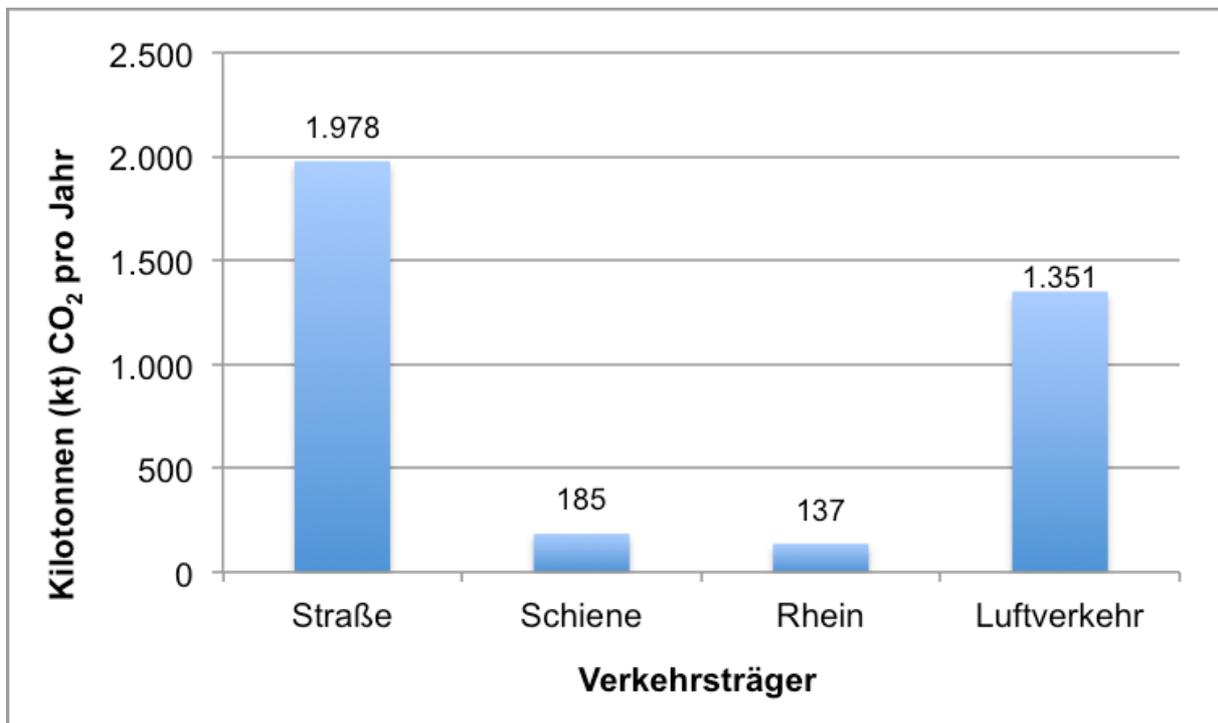
Den höchsten Endenergiebedarf im Verkehr hat der Pkw-Verkehr. Auf ihn entfallen fast 57% des Energiebedarfs. Auf den Luftverkehr entfallen 37%, auf die Schifffahrt auf dem Rhein 4%, auf den Schienenverkehr etwa 2%.

**Bild 4: Endenergiebedarf nach Energieträgern im Basisjahr**



Der wichtigste Energieträger im Verkehr ist Kerosin. An zweiter Stelle folgt Dieselkraftstoff, was nochmals die große Bedeutung auch des Güterverkehrs als CO<sub>2</sub>-Emittent zeigt. Benzin folgt an dritter Stelle, Strom für den öffentlichen Personen-Nahverkehr (ÖPNV) an vierter, Strom für den schienengebundenen Personen-Nahverkehr (SPNV) und schienengebundenen Personen-Fernverkehr (SPFV) an fünfter Stelle.

**Bild 5: CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs im Basisjahr**



Der bedeutendste Emittent von CO<sub>2</sub> ist der Pkw-Verkehr mit fast 55%. 37% des CO<sub>2</sub> erzeugt der Flugverkehr, die restlichen 8% entfallen etwa zu gleichen Teilen auf den Schienenverkehr und die Schifffahrt.