



## Modellrechnung der anteiligen CO<sub>2</sub>-Emissionen für die privaten Haushalte in Ingolstadt

Die folgende Modellrechnung stützt sich zum Teil auf geschätzte Annahmen, auf die von den Stadtwerken Ingolstadt abgegebenen Energiemengen sowie auf Veröffentlichungen des Umweltbundesamtes. Ziel ist es, die Größenordnungen der CO<sub>2</sub>-Emissionen für die einzelnen Bereiche wie Wohnen, Verkehr, Konsum rechnerisch plausibel und nachvollziehbar zu machen. Wegen der Liberalisierung des Energiemarktes ist die Beschränkung auf die Daten der Stadtwerke nur eine Teilbetrachtung. Es lassen sich daraus aber am ehesten detaillierte Ergebnisse ableiten.

Für den Bereich Wohnen ergeben sich direkte und indirekte CO-Emissionen über die Nachfrage nach elektrischer Energie (Strom) und Wärme (Heizung). Kalkuliert man die CO<sub>2</sub>-Emissionen je Einwohner so ergibt sich für das Wohnen ein mittlerer Wert von rund 2,5 Tonnen je Einwohner und Jahr.

Im Energieträgermix für die Stromerzeugung der Stadtwerke wurde zuletzt ein Anteil regenerativer Energien von rund 60% ausgewiesen. Kohlestrom hatte einen Anteil von 20%, Erdgas 8% und Strom aus AKW 7%. Zum Vergleich die Zahlen für ganz Deutschland: Erneuerbare Energien 37%, Kohleverstromung: 38%, AKW 13% und Erdgas 10%. Aufgrund der hohen spezifischen Emissionen von Kohlekraftwerken (400 g CO<sub>2</sub> je kWh) trägt die Kohle im Bereich der Stromerzeugung überproportional zum CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei.

Den größten Teil des Energiebedarfs in Haushalten erfordert das Heizen. Der jährliche Bedarf ist stark witterungsabhängig. Fernwärme gilt als CO<sub>2</sub>-neutral, da der CO<sub>2</sub>-Ausstoß bereits vorgelagert im Produktionsprozess anfällt. Einen großen Beitrag zur Fernwärmeversorgung leistet auch die MVA Ingolstadt (mit 178 GWh im Jahr 2018).

Im Bereich Privathaushalte und Verkehr werden die meisten CO<sub>2</sub>-Emissionen von PKW verursacht. ÖPNV und Bahnfahrten sind zusammen für weniger CO<sub>2</sub>-Ausstoß verantwortlich als der Flugverkehr. Für Verkehr und Mobilität ergeben sich rechnerisch 1,9 Tonnen CO<sub>2</sub> je Einwohner und Jahr.

Pauschal werden für Konsum 4,6 Tonnen und für Ernährung 1,7 Tonnen CO<sub>2</sub> angesetzt. Beim Konsum spielt die Lebensdauer der Produkte eine wichtige Rolle für die CO<sub>2</sub>-Bilanz, bei der Ernährung der Anteil tierischer Herkunft und der Input an Düngemitteln. Weiteren Einfluss auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen haben Verpackungen und der Transportweg der Produkte.

Je nach Körpergröße und Aktivität atmet ein Mensch im Jahr mehr als 300 kg CO<sub>2</sub> aus. Der dazu benötigte Kohlenstoff wurde aber vorher durch Photosynthese in Pflanzen gebunden und dabei eine entsprechende Menge CO<sub>2</sub> der Atmosphäre entzogen. Auch Wälder können CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre reduzieren, wenn sich der Holzvorrat erhöht bzw. geerntetes Holz dauerhaft als Baumaterial oder Möbelholz verwendet wird. In humusreichen Böden und Mooren ist viel Kohlenstoff gespeichert. Darüber hinaus gibt es ein Gleichgewicht zwischen gelöstem CO<sub>2</sub> in den Weltmeeren und dem CO<sub>2</sub>-Anteil in der Atmosphäre.

# Modellrechnung der CO<sub>2</sub>-Bilanz für die privaten Haushalte in der Stadt Ingolstadt

Stand: 2017/2018

Stadt IN, Statistik und Stadtforschung

<b>Energie</b>	GigaWattStunden	Gramm CO <sub>2</sub> / kWh	Tonnen CO <sub>2</sub>	Tonnen CO <sub>2</sub> / Einwohner
Stromverkauf Stadtwerke (Energieträgermix) 70 000 Haushalte/Kleinkunden	202	237	47.874	<b>0,35</b>
davon Kohleverstromung	40	400	16.000	<b>0,12</b>
Erdgasverkauf Stadtwerke (25 000 Haushalte bzw. Abgabestellen)	757	200	151.400	<b>1,12</b>
Heizöl (15 000 Haushalte)	225	300	67.500	<b>0,50</b>
Fernwärmeverkauf Stadtwerke	219	300	65.700	<b>0,49</b>
<b>Wohnen gesamt</b>	1.403	237	332.474	<b>2,5</b>
<b>Verkehr</b>	Millionen Kilometer	Gramm CO <sub>2</sub> / km	Tonnen CO <sub>2</sub>	Tonnen CO <sub>2</sub> / Einwohner
70 000 PKW, 14 000 km/a	980	180	176.400	<b>1,31</b>
Bus- und Bahnfahrten 2500 km je Einw./a	338	60	20.250	<b>0,15</b>
Flugreisen Personenkm (5000 km x 60 000 Personen)	300	200	60.000	<b>0,44</b>
<b>Verkehr gesamt</b>	1.618	159	256.650	<b>1,9</b>
<b>Konsum pauschal</b>			615.600	<b>4,56</b>
<b>Ernährung pauschal</b>			234.900	<b>1,74</b>
<b>öffentliche Infrastruktur pauschal</b>			98.550	<b>0,73</b>
<b>Stadt Ingolstadt Haushalte gesamt</b>			<b>1.538.174</b>	<b>11,4</b>
<b>ohne Fernwärme (CO<sub>2</sub>-neutral)</b>			<b>1.472.474</b>	<b>10,9</b>

Quellen: Beteiligungsberichte der Stadt Ingolstadt, Stadtwerke IN (ohne Großkunden), Umweltbundesamt, Kraftfahrtbundesamt, INVG, MVA, Bayer. Landesamt für Statistik, Landesamt für Umweltschutz  
 Bautätigkeit nicht berücksichtigt, Heizöl: Schätzung, Fernwärme CO<sub>2</sub> neutral  
 1 GigaWh = 1000 MegaWh = 1 000 000 KiloWh