

Energie- und
CO₂-Bilanz 2016

Düsseldorf
Nähe trifft Freiheit

Klima
freundliches
Düsseldorf



Vorwort



der Landeshauptstadt Düsseldorf geworden.

Mit der Reduktion der absoluten CO₂-Emissionen von 2014 auf 2016 um rund 9 Prozent wird ein wichtiger Etappenerfolg erzielt. Bezogen auf das Jahr 1987 werden in Düsseldorf im Jahr 2016 rund 48 Prozent weniger CO₂ emittiert und somit das von der Bundesregierung angestrebte Minderungsziel von 40 Prozent von 1990 bis 2020 bereits weit übertroffen.

Dieser Erfolg beruht unter anderem auf dem Rückgang der energieintensiven Industriebetriebe seit 1987, den Effizienzmaßnahmen der Düsseldorfer Industrie, den Klimaschutzbemühungen der Stadt mit den zahlreichen Unterstützungsangeboten für Bürger*innen und Unternehmen, aber vor allem auch auf der klimafreundlichen Strom- und Wärmebereitstellung durch die Stadtwerke.

Weltweite Klimaneutralität ist annähernd dann erreicht, wenn pro Kopf der Bevölkerung nicht mehr als zwei Tonnen Kohlendioxid (CO₂) emittiert werden. Dieses Erkenntnis des Weltklimarates ist zur Leitlinie

Die Stadtwerke Düsseldorf AG als lokale Grundversorgerin hat mit dem Bau eines der modernsten Gas- und Dampfturbinenkraftwerke der Welt maßgeblich zum Erfolg beigetragen. Im Jahr 2016 wurde das Kraftwerk an das Netz angeschlossen und der Rückgang der stadtweiten Emissionen ist in der Bilanz ablesbar.

Mit der Resolution *Climate Emergency* hat sich die Landeshauptstadt Düsseldorf verpflichtet, bis 2035 klimaneutral zu werden. Das gelingt aber nur mit Unterstützung der Stadtgesellschaft, die ich hiermit aufrufe, ihre Beiträge zum Klimaschutz zu verstärken, sei es bei der energetischen Sanierung des Wohnhauses oder der Errichtung einer Solaranlage oder einer klimafreundlichen Anfahrt zum Arbeitsplatz. Jede Maßnahme zählt. Werden Sie bereits heute aktiv, getreu dem Motto der Klimaschutzkampagne *Mach's*.

A handwritten signature in blue ink that reads "Thomas Geisel". The signature is fluid and cursive.

Thomas Geisel
Oberbürgermeister der
Landeshauptstadt Düsseldorf

Vorwort



Bereits seit 2008 hat Düsseldorf ein Klimaschutzkonzept. Dies schlägt sich in der CO₂-Bilanz 2016 nieder. Trotz steigender Bevölkerung haben sich die CO₂-Emissionen verringert. Der spezifische CO₂-Ausstoß

von 7,7 Tonnen pro Einwohnerin/Einwohner im Jahr 2014 konnte in 2016 auf 6,6 Tonnen pro Kopf gesenkt werden, eine Reduzierung um 14 Prozent. Im Jahr 2017 wurde das Klimaschutzkonzept 2025, mit dem Ziel der Klimaneutralität bis 2050 verabschiedet.

Am 4. Juli 2019 beschloss der Rat die Unterstützung der Resolution der *Climate Emergency* und verpflichtete sich, bereits im Jahr 2035 klimaneutral zu werden. Dieses gelingt aber nur, wenn die Stadtverwaltung Düsseldorf mit ihren Stadttöchtern gemeinsam mit allen Akteuren der Stadtgesellschaft aktiv an der Umsetzung dieses Zieles arbeitet. Jede*r ist aufgefordert, einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Für zahlreiche Maßnahmen gibt es von der Stadt eine Unterstützung.

Das Umweltamt bietet hierzu zahlreiche Förderungen an. Im Förderprogramm *Klimafreundliches Wohnen und Arbeiten in Düsseldorf* wird etwa die Installation von Photovoltaik-Anlagen oder Ladestationen für Elektroautos ebenso finanziell unterstützt wie die Dämmung der Gebäudehülle, der Austausch von Fenstern und Haustüren oder der Anschluss an die Fernwärme.

Mit bis zu 50.000 Euro unterstützt die Stadt Sie bei Ihren Sanierungsvorhaben. Seien Sie aktiv und helfen der Klimaschutzbewegung mit Ihrem Beitrag.

Helga Stulgies
Umweltdezernentin der
Landeshauptstadt Düsseldorf

Die Daten der Energie- und CO₂-Bilanz 2016

Die CO₂-Bilanz der Landeshauptstadt Düsseldorf wurde erstmals 1987 erstellt und wird seitdem regelmäßig fortgeschrieben. Die Bilanz erfolgt gemäß den Vorgaben des Klimabündnisses, das den sogenannten territorialen Ansatz vorgibt. Das heißt, grundsätzlich werden nur die Verbrauchsdaten, die dem Stadtgebiet zuzurechnen sind, bilanziert. Verbrauchsdaten regionaler Bedeutung bleiben in Teilen unberücksichtigt, zum Beispiel der Flug-, Schiffs- und Zugverkehr. Seit 1987 werden Daten nach gleichbleibenden Verfahren gesammelt und ausgewertet.

4

Die CO₂-Emissionen beziehen sich auf die verbrauchte Endenergie, sie beziehen nicht die sogenannte Vorkette mit ein. CO₂-Emissionen, die bei der Gewinnung und dem Transport des Energieträgers entstehen, werden demnach nicht berücksichtigt. Ebenso unberücksichtigt bleiben CO₂-Äquivalente.

Das sind Gase, die ähnlich wie CO₂ wirken und zum Beispiel durch landwirtschaftliche Nutzung entstehen wie Methan, Lachgas oder Ammoniak.

Die Daten der Energie- und CO₂-Bilanz stützen sich auf die Angaben der Stadtwerke Düsseldorf AG, der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH, des Landesamtes für Information und Technik NRW (IT NRW), des Kraftfahrtbundesamtes, des Bundesverkehrsministeriums und der städtischen Ämter für Gebäudemanagement, Verkehrsmanagement und des Stadtentwässerungsbetriebes.

Die Angaben für nicht leitungsgebundene Energien wie Öl, Kohle und Holz für private Haushalte werden auf Grundlage einer Erhebung aus dem Jahr 2007 nur grob fortgeschrieben, da andere Quellen nicht zur Verfügung stehen.

Energieverbrauch in Düsseldorf

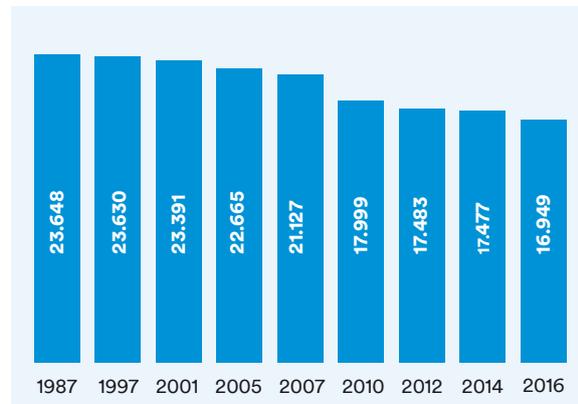
Unter Endenergieverbrauch wird die Energiemenge verstanden, die am Ende tatsächlich genutzt wird, wie zum Beispiel Strom aus der Steckdose, Gas aus der Leitung, Öl im Heizungstank oder Fernwärme aus der Übergabestation.

In der CO₂-Bilanz wird der Endenergieverbrauch witterungsbereinigt dargestellt, damit Effizienzsteigerungen im Laufe der Jahre dokumentiert werden können. Witterungsbereinigt heißt, dass der Endenergieverbrauch für ein klimatisch durchschnittliches Jahr berechnet wird.

Energieverbrauch 2016: Was hat sich seit 1987 geändert?

Der Endenergieverbrauch ist seit 1987 insgesamt um 28,3 Prozent gesunken. Im Wesentlichen erfolgte dieser Rückgang durch Einsparungen im industriell-gewerblichen Bereich, in dem der Endenergieverbrauch um 50 Prozent reduziert werden konnte. Der Verbrauch bei den privaten Haushalten ist gleichzeitig trotz Bevölkerungszunahme um rund 13 Prozent nur um

etwa 0,6 Prozent gestiegen. Trotz stark gestiegener Bevölkerungszahl und der damit verbundenen Ausweitung des Raumangebots und der Nutzungszeiten von Schulen und Kindergärten ist der Energieverbrauch bei den städtischen Einrichtungen um 4,5 Prozent gesunken. Gesamtstädtisch bleibt allerdings der Endenergieverbrauch mit einem Rückgang von nur 3 Prozent gegenüber dem Jahr 2014 auf einem hohen Niveau.



Grafik 1: Endenergieverbrauch in Düsseldorf in GWh/a

Energiebilanz 2016 in GWh/a	Strom	Fernwärme	Erdgas	Heizöl	Kohle, Holz	Kraftstoffe	insgesamt
Private Haushalte	1.003	137	3.909	507	41	0	5.597
Städtische Einrichtungen	105	50	328	12	5	0	500
Handel/Dienstleistungen/Industrie/ Gewerbe	2.257	1.108	2.874	34	526	0	6.799
Verkehr	86	0	11	0	0	3.956	4.053
Insgesamt	3.451	1.295	7.122	553	572	3.956	16.949

Tabelle 1: Energiebilanz in GWh/a

CO₂-Emissionen in Düsseldorf

Zur Ermittlung der CO₂-Bilanz wird jedem Energieträger ein Emissionsfaktor zugeordnet. Dieser spezifische Emissionsfaktor gibt an, wie viele CO₂-Emissionen pro verbrauchter Kilowattstunde (kWh) entstehen.

Der Emissionsfaktor für den Strom in Deutschland (Bundesmix) hat sich seit 2007 aufgrund eines verstärkten Einsatzes erneuerbarer Energien leicht verbessert. Der Emissionsfaktor für den Strom in Düsseldorf (Stadtwerke Düsseldorf-Mix)

ist nochmal geringer, da neben zugekauftem Strom auch der aus eigener Erzeugung mit effektiver Kraft-Wärme-Kopplung einfließt (Tabelle 2).

Die CO₂-Bilanz (Grafik 2) zeigt, dass der CO₂-Ausstoß gesamtstädtisch von 2007 bis 2016 von 5,73 Millionen Tonnen auf 4,22 Millionen Tonnen um 26 Prozent gesunken ist. Gegenüber 1987 (8,1 Millionen Tonnen) beträgt der Rückgang 48 Prozent.

6

CO ₂ -Emissionsfaktoren	2007 in g/kWh Endenergie	2016 in g/kWh Endenergie
Strom (Bundesmix)	541	471
Strom (Stadtwerke Düsseldorf-Mix)	456	313
Fernwärme	160	78
Erdgas	190	190
Heizöl/Kraftstoffe Benzin/Diesel	280	280
Strom Straßenbeleuchtung		313 *

Tabelle 2: CO₂-Emissionsfaktoren 2007/2016

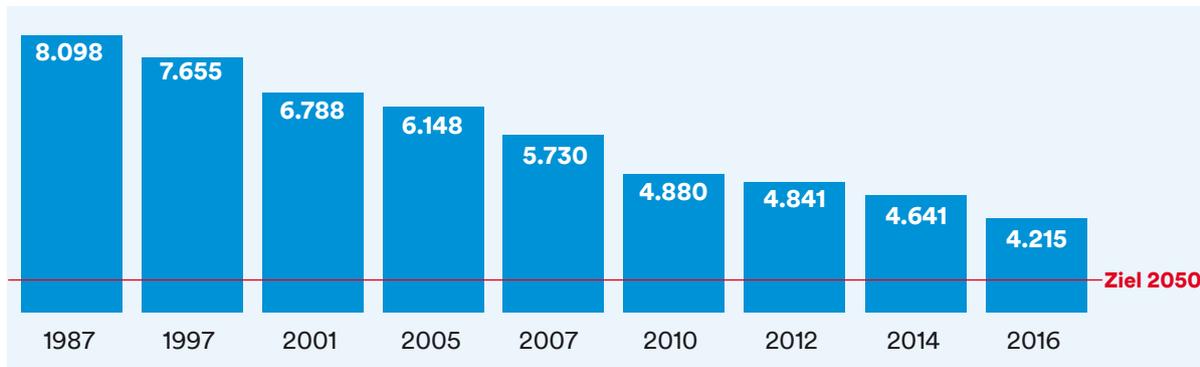
* Konservativer Ansatz: Der Strom für die Straßenbeleuchtung ist aus 100 Prozent erneuerbarer Energie (RECS zertifiziert), wird aber mit dem Emissionsfaktor des Stadtwerke-Düsseldorf-Mixes berücksichtigt.

Die Qualität der Fernwärmebereitstellung, aber vor allem der Emissionsfaktor für den bereitgestellten Strom, hat sich seit 2007 deutlich verbessert.

Die Faktoren für Erdgas, Heizöl und Kraftstoffe blieben seit dem ersten Ansatz 1987 unverändert.

Seit 2008 ist die Landeshauptstadt Düsseldorf Mitglied im Klima-Bündnis, einem europäischen Städtenetzwerk engagierter Kommunen.

Das Ziel der Mitglieder des Klima-Bündnisses, alle fünf Jahre den CO₂-Ausstoß in der eigenen Stadt um jeweils zehn Prozent zu reduzieren, wurde in Düsseldorf 2012 erreicht. Der Zielwert für 2017 nach den Vorgaben des Klima-Bündnisses (alle fünf Jahre die Emissionen um 10 Prozent zu reduzieren) liegt bei einer Gesamtemission von 4.357 Millionen Tonnen. Dieser Wert wird nun bereits 2016 mit 4.215 Millionen Tonnen unterschritten.



Grafik 2: CO₂-Emissionen in 1.000 Tonnen/a

Im Vergleich zu 1987 konnten beim CO₂-Ausstoß in allen Bereichen Verbesserungen erzielt werden. So wurden bei den privaten Haushalten trotz einer erheblichen Bevölkerungszunahme 36 Prozent der Emissionen reduziert, in den städtischen Einrichtungen 46 Prozent und im industriell-gewerblichen Bereich 64 Prozent.

Nur im Verkehrssektor konnte gerade einmal ein Rückgang von 5 Prozent ermittelt werden. Der prozentuale Anteil des Verkehrssektors an den gesamtstädtischen Emissionen ist dadurch

von ursprünglich 15 Prozent auf inzwischen 27 Prozent angestiegen.

Im Vergleich zu den Emissionen aus dem Jahr 2014 kann festgehalten werden, dass in jedem Sektor ein Rückgang festgestellt werden konnte. Der absolute Rückgang beträgt zum Jahr 2014 9,2 Prozent.

Die CO₂-Pro-Kopf-Emissionen der Düsseldorfer Bevölkerung betragen nach 14,4 Tonnen im Jahr 1987 und 9,8 Tonnen im Jahr 2007 somit nur noch rund 6,6 Tonnen im Jahr 2016.

CO ₂ -Emissionen 2016 in 1.000 Tonnen/a	Strom	Fernwärme	Erdgas	Heizöl	Kohle, Holz	Kraftstoffe	insgesamt
Private Haushalte	351	11	743	142	7	0	1.254
Städtische Einrichtungen	33	4	53	3	0	0	93
Handel/Dienstleistungen/Industrie/Gewerbe	915	86	546	10	174	0	1.731
Verkehr	27	0	2	0	0	1.108	1.137
Insgesamt	1.326	101	1.344	155	181	1.108	4.215

Tabelle 3: CO₂-Emissionen in 1.000 Tonnen/a

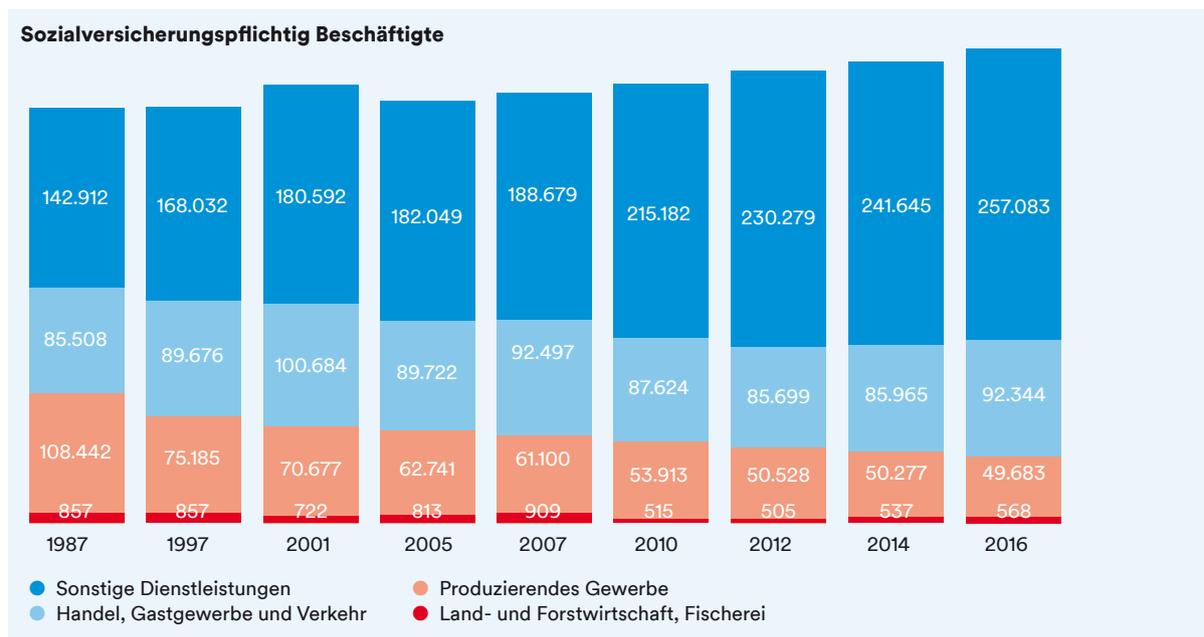
Dienstleistungsstadt Düsseldorf

Das Bevölkerungswachstum hält an. Von 2007 bis 2016 nahm die Zahl der Einwohner*innen von 585.054 um 50.650 Personen auf insgesamt 635.704 zu. Der Gesamtwohnungsbestand 2016 beträgt 354.386. Die durchschnittliche Wohnfläche ist dabei seit 1987 von 36 Quadratmetern auf 42 Quadratmeter pro Person in 2016 gestiegen, also um etwa 17 Prozent. Der Scheitelpunkt der Wohnfläche pro Person ist allerdings bereits überschritten worden. Rund 54 Prozent der Haushalte in Düsseldorf sind Einpersonenhaushalte, die einen spezifisch höheren Energieverbrauch aufweisen. Damit steigt die Anzahl der Energieverbraucher*innen in der Stadt weiter kontinuierlich an. Dieser zusätzliche Verbrauch muss durch Energieeinsparungen und Effizienzmaßnahmen auf

anderer Ebene stetig kompensiert werden.

Im Jahr 2016 hat sich in Düsseldorf die Anzahl der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten gegenüber 2007 weiter erhöht. Von 2007 bis 2016 kamen in den unten aufgeführten vier Bereichen 56.493 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte hinzu, demgegenüber nahm die Zahl im produzierenden Gewerbe weiter ab. Die vier wichtigsten Wirtschaftsbereiche sind in Grafik 3 dargestellt. Damit schreitet der Wandel vom Industrie- zum Dienstleistungsstandort weiter voran. Mit rund 257.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten sind mittlerweile 64 Prozent im Dienstleistungssektor tätig.

8



Grafik 3: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte

Wärme- und Stromversorgung



Gas- und Dampfturbinenkraftwerk *Fortuna*

Das neue Gas- und Dampfturbinenkraftwerk *Fortuna* der Stadtwerke Düsseldorf AG wurde 2016 in Betrieb genommen und ermöglicht eine hocheffiziente Strom- und Wärmeerzeugung aus Erdgas. Strom und Wärme werden bei Vollauslastung mit einem Gesamtwirkungsgrad von über 85 Prozent bereitgestellt. Die Stadtwerke Düsseldorf AG hat von 2014 auf 2016 ihren Anteil des auf Erdgasbasis produzierten Stroms deutlich erhöht und parallel sehr viel mehr Ökostrom eingekauft. So konnte der Emissionsfaktor des Strommixes Düsseldorf deutlich verbessert werden.

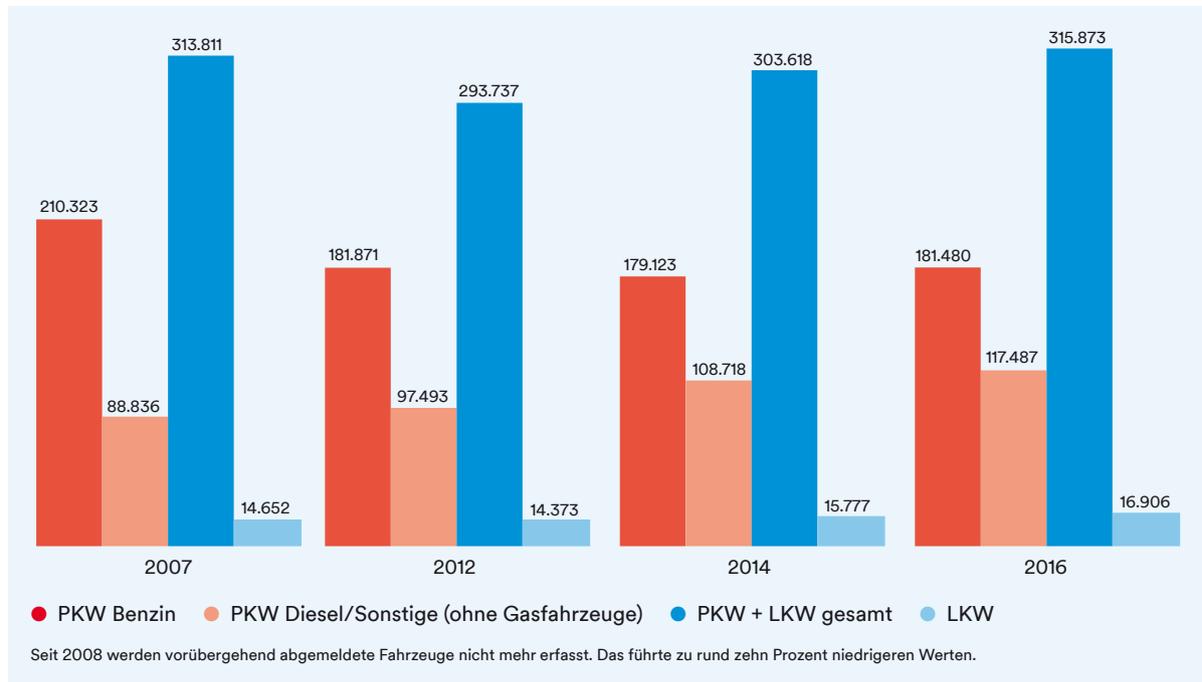
Die privaten Haushalte sind unter anderem die Nutzer des Stroms und der Wärme. 80 Prozent der Energie im Privathaushalt werden dabei für das Beheizen des Wohnraums verwendet. In diesem Sektor ist ein überaus hohes Einsparpotential zu generieren. Die Umstellung der Raumbeheizung auf Fernwärme ist in Düsseldorf durch die Effizienz des Kraftwerks besonders klimafreundlich und wird von der Stadt im Rahmen des Förderprogramms *Klimafreundliches Wohnen und Arbeiten in Düsseldorf* gefördert. Durch Verbesserungen im Fernwärmenetz, die effizientere Bereitstellung und durch Zwischenspeicherung von Wärmeenergie konnte der Emissionsfaktor für die Fernwärme weiter verbessert werden.

Schwerpunktthema: Kraftfahrzeugverkehr

Erhebungssystematik

Zur Berechnung der CO₂-Emissionen aus dem Verkehrsbereich werden die Zulassungszahlen von Personenkraftwagen und Lastkraftwagen mit den bundesweit durchschnittlichen Fahrleistungen und durchschnittlichen Energieverbrauchs-Kennwerten verschnitten und daraus die Gesamtemissionen der Verkehrsteilnehmer*innen in Düsseldorf ermittelt.

Die prognostizierten CO₂-Emissionen werden in Düsseldorf wesentlich durch die Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge bestimmt und diese sind in der Vergangenheit stark gestiegen. Da weder bei der Verkehrsleistung oder dem spezifischen Verbrauch im Bundesdurchschnitt wesentliche Verbesserungen eingetreten sind, entsteht nur dann ein statistischer Klimaschutzeffekt, wenn weniger Fahrzeuge zugelassen sind.

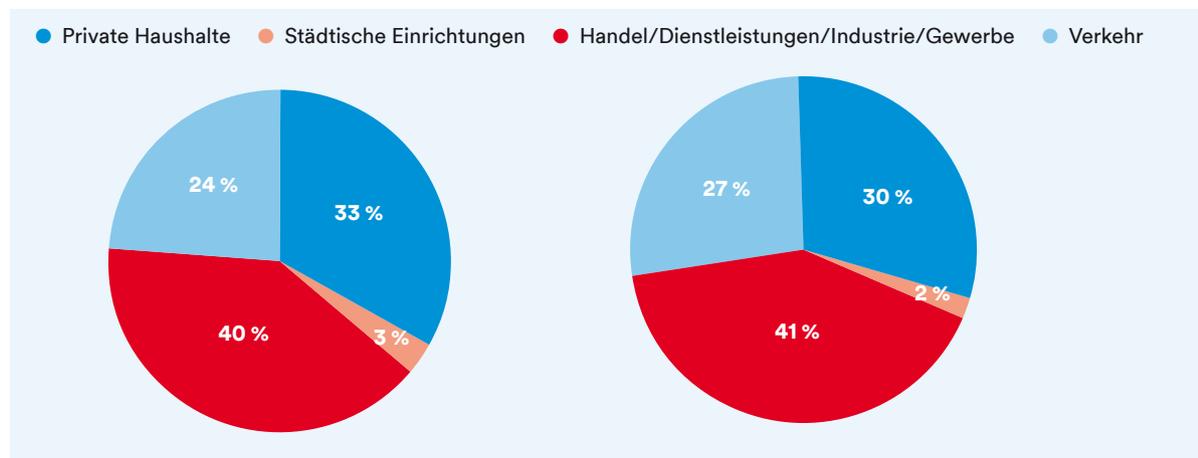


Grafik 4: Zulassungszahlen von Personenkraftwagen und Lastkraftwagen

Der Verkehrssektor

Während in den anderen Sektoren (private Haushalte, städtische Einrichtungen, Handel/Dienstleistungen/Industrie/Gewerbe) seit 1987 erhebliche Verminderungen im Endenergiebedarf und beim CO₂-Ausstoß festgestellt werden, ist im Verkehrssektor nur ein kleiner positiver Trend zu erkennen. Durch annähernd gleich hohe Emissionen seit 1987 bei parallel sinken-

den Gesamtwerten für alle Sektoren stieg der CO₂-Emissionsbeitrag des Verkehrssektors von 15 Prozent (1987) auf 27 Prozent (Grafik 6). Nur eine Veränderung im Nutzer*innenverhalten, die den Modal-Split in Richtung Umweltverbund verschiebt, wird langfristig zu einem deutlichen Rückgang der Emissionen im Verkehrssektor führen.



Grafik 5: Prozentualer Anteil der Sektoren am Energieverbrauch 2016

Grafik 6: Prozentualer Anteil der Sektoren an der CO₂-Emission 2016

CO ₂ -Emissionen durch Verkehr 2016	Anzahl Fahrzeuge	Fahrleistung je Fahrzeug in Kilometern	Fahrzeug-Verbrauch je Fahrzeug in Litern	CO ₂ -Emissionen je Fahrzeug in Tonnen	CO ₂ -Emissionen insgesamt in Tonnen
Benzin-PKW	181.480	10.900	839	2,1	373.175
Diesel-PKW	117.487	20.300	1.380	3,8	450.469
LKW	16.906	29.873	6.049	16,8	284.063
ÖPNV, nur Stromverbrauch					27.000
Erdgasverbrauch für Kfz	3.584				2.000
Insgesamt					1.136.706

Tabelle 4: CO₂-Emissionen durch Verkehr in Tonnen

Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) und produzierendes Gewerbe, Industrie (GI)

Die Einsparerfolge im Bereich der gewerblich-industriellen Tätigkeiten sind seit 1987 erheblich. Sowohl beim Endenergieverbrauch als auch bei den CO₂-Emissionen wurden seit 1987 mehr als 50 beziehungsweise 64 Prozent reduziert. Die Industrie leistet dabei bereits seit Jahren einen hohen Beitrag zur Senkung der CO₂-Emissionen in der Stadt.

Viele Betriebe konnten durch eine Teilnahme am Beratungs- und Qualifizierungsprogramm Ökoprofit den Profit des Betriebes steigern und gleichzeitig ihren Beitrag zum Klimaschutz erhöhen. Das belegt, dass sich eine Teilnahme für jedes Unternehmen lohnt. Zudem fördert die Stadt mit dem Förderprogramm *Klimafreundliches Wohnen und Arbeiten in Düsseldorf* Sanierungsvorhaben unter anderem im gemischt genutzten Gebäudebestand, den Einsatz regenerativer Energien oder den Umstieg auf Fernwärme. Gemischt genutzte Gebäude sind zum Beispiel Geschäfte des Einzelhandels. Durch eine energetische Sanierung können die betrieblichen Nebenkosten minimiert werden.



Logo Ökoprofit Düsseldorf © Wertsicht GmbH



Beispiel eines Blockheizkraftwerks

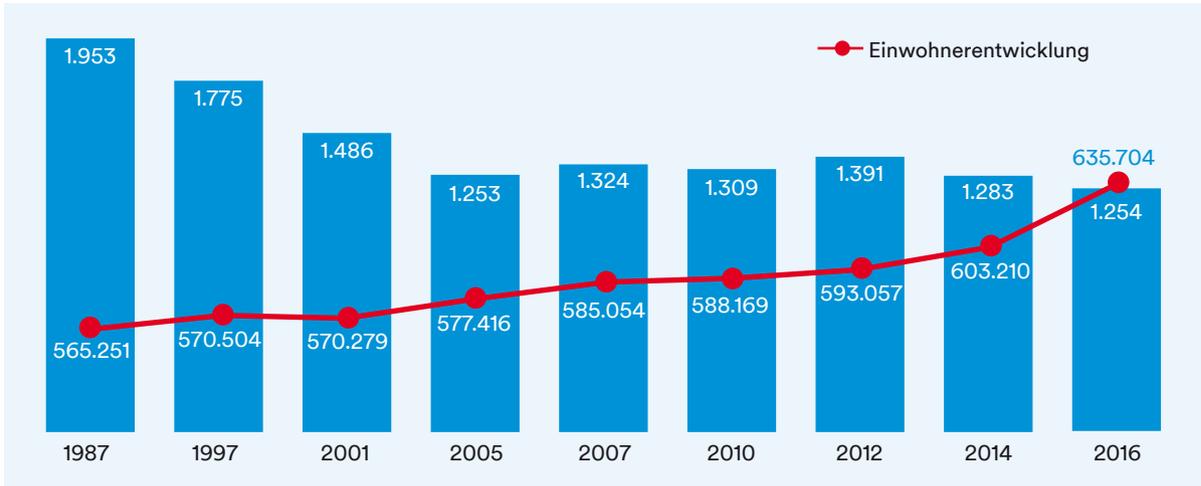
Private Haushalte

Die Anzahl der in Düsseldorf lebenden Menschen nimmt stetig zu. Mit der steigenden Bevölkerungszahl ist auch eine Steigerung der Wohnungsanzahl zu registrieren (siehe Grafik 8). Als Ergebnis kann allerdings erneut positiv festgehalten werden, dass trotz erheblicher Zunahme der privaten Haushalte der CO₂-Ausstoß zurückgeht (Grafik 7 auf Seite 14).

Mit der wachsenden Bevölkerung geht auch eine intensivere Nutzung der kommunalen Infrastruktur – wie zum Beispiel öffentliche Einrichtungen, Kindergärten, Schulen – einher. Die Bilanz zeigt, dass der Energieverbrauch aber nicht mitwachsen muss. Energieeffizientes Verhalten, energiesparende Haushaltsgeräte und ein höherer Baustandard können den erwarteten Anstieg kompensieren.

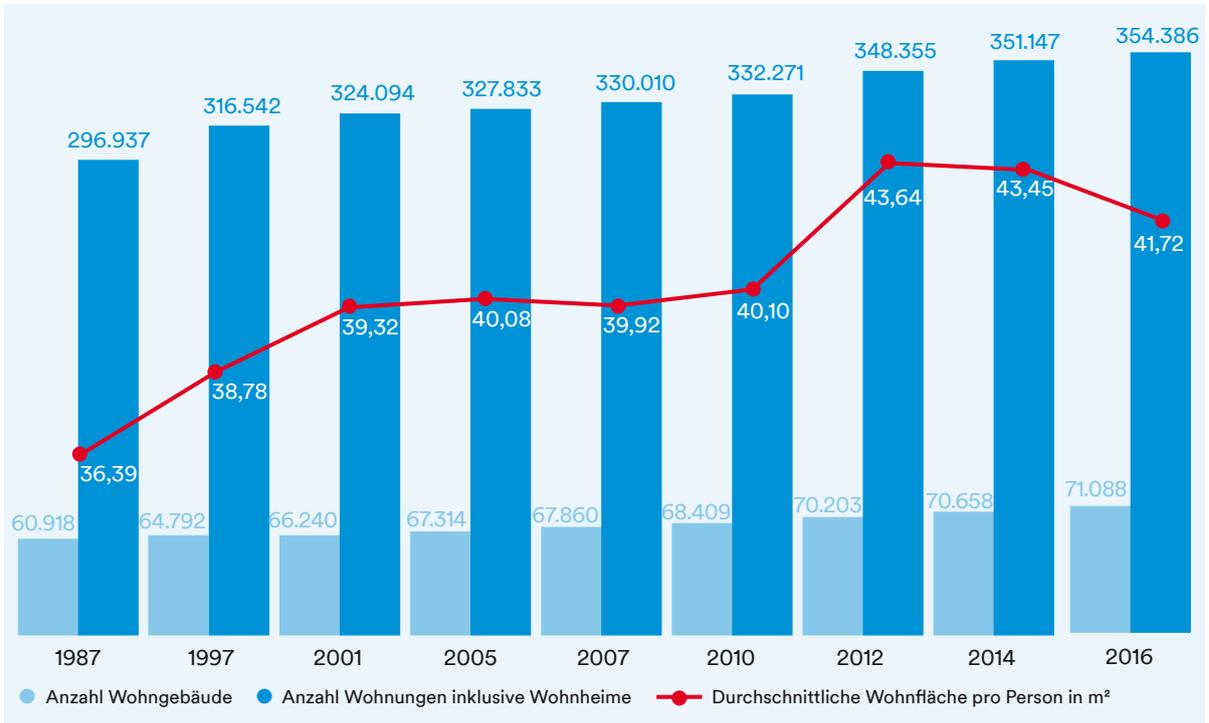


Moderner Baustand sorgt für energieeffizientes Wohnen



Grafik 7: CO₂-Emissionen in privaten Haushalten in Düsseldorf in 1.000 Tonnen/Jahr und Einwohnerentwicklung

14



Grafik 8: Entwicklung Wohnungsanzahl

Klimaschutzkampagne

#KlimaMachen

„Mach's! Für dich und Düsseldorf“. Mit dieser sehr direkten Aufforderung wendet sich die Stadt an ihre Bürger*innen zeigt mit ihrer Klimaschutzkampagne, wie jede*r im Alltag sehr leicht etwas für den Klimaschutz tun kann und gleichzeitig davon profitiert. Dabei geht es nicht nur um Einsparpotentiale bei Strom und Wärme, sondern genauso um eine Erhöhung der Lebensqualität zum Beispiel beim Gärtnern oder Radfahren und um nachhaltigen Konsum mit Genuss. Dabei versucht die Stadt die Menschen dort abzuholen, wo sie stehen, indem sie Handlungsoptionen auf drei unterschiedlichen Leveln anbietet:

1. Einfach durchzuführende Sekundenaktion
2. Aktiverer Alltag
3. Klimaschonender Lebensstil

Diese Dreistufigkeit findet sich auch in den Kampagnenmaterialien wieder, die neben Plakaten

- die Klimafibel
- das Klimaschutzbuch mit zahlreichen Gutscheinen und
- die Internetseite duesseldorf.de/klimamachen umfasst.

Eines ist klar: Wenn Düsseldorf die Klimaneutralität bereits bis zum Jahr 2035 erreichen will, muss sich die gesamte Stadtgesellschaft beteiligen. Und: Jeder noch so kleine einzelne Beitrag zählt, denn 640.000 kleine Beiträge bedeuten eine große CO₂-Einsparung.





Landeshauptstadt Düsseldorf
Umweltamt

Herausgegeben von der
Landeshauptstadt Düsseldorf
Der Oberbürgermeister
Umweltamt
Brinckmannstraße 7, 40225 Düsseldorf

Verantwortlich Thomas Loosen

XI/19-.5

www.duesseldorf.de



© Stadtwerke Düsseldorf AG