

Vorlage		Vorlage-Nr: FB 36/0122/WP18
Federführende Dienststelle: FB 36 - Fachbereich Klima und Umwelt		Status: öffentlich
Beteiligte Dienststelle/n:		Datum: 10.11.2021
		Verfasser/in: FB 36/700
Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Aachen für das Jahr 2020		
Ziele:		
Beratungsfolge:		
Datum	Gremium	Zuständigkeit
30.11.2021	Ausschuss für Umwelt und Klimaschutz	Kenntnisnahme
20.01.2022	Mobilitätsausschuss	Kenntnisnahme

Beschlussvorschlag:

Ausschuss für Umwelt und Klimaschutz

Der Ausschuss nimmt die Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Aachen für das Jahr 2020 zur Kenntnis.

Mobilitätsausschuss

Der Ausschuss nimmt die Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Aachen für das Jahr 2020 zur Kenntnis.

	JA	NEIN	
		x	

Detaillierte Ausführungen dazu befinden sich im Erläuterungstext.

Investive Auswirkungen	Ansatz 20xx	Fortgeschrieb ener Ansatz 20xx	Ansatz 20xx ff.	Fortgeschrieb ener Ansatz 20xx ff.	Gesamt- bedarf (alt)	Gesamt- bedarf (neu)
	Einzahlungen	0	0	0	0	0
Auszahlungen	0	0	0	0	0	0
Ergebnis	0	0	0	0	0	0
<i>+ Verbesserung / - Verschlechterung</i>	<i>0</i>		<i>0</i>			
	Deckung ist gegeben/ keine ausreichende Deckung vorhanden		Deckung ist gegeben/ keine ausreichende Deckung vorhanden			

konsumtive Auswirkungen	Ansatz 20xx	Fortgeschrieb ener Ansatz 20xx	Ansatz 20xx ff.	Fortgeschrieb ener Ansatz 20xx ff.	Folge- kosten (alt)	Folge- kosten (neu)
	Ertrag	0	0	0	0	0
Personal-/ Sachaufwand	0	0	0	0	0	0
Abschreibungen	0	0	0	0	0	0
Ergebnis	0	0	0	0	0	0
<i>+ Verbesserung / - Verschlechterung</i>	<i>0</i>		<i>0</i>			
	Deckung ist gegeben/ keine ausreichende Deckung vorhanden		Deckung ist gegeben/ keine ausreichende Deckung vorhanden			

Weitere Erläuterungen (bei Bedarf):

Klimarelevanz

Bedeutung der Maßnahme für den Klimaschutz/Bedeutung der Maßnahme für die Klimafolgenanpassung (in den freien Feldern ankreuzen)

Zur Relevanz der Maßnahme für den Klimaschutz

Die Maßnahme hat folgende Relevanz:

<i>keine</i>	<i>positiv</i>	<i>negativ</i>	<i>nicht eindeutig</i>
	x		

Der Effekt auf die CO₂-Emissionen ist:

<i>gering</i>	<i>mittel</i>	<i>groß</i>	<i>nicht ermittelbar</i>
			x

Zur Relevanz der Maßnahme für die Klimafolgenanpassung

Die Maßnahme hat folgende Relevanz:

<i>keine</i>	<i>positiv</i>	<i>negativ</i>	<i>nicht eindeutig</i>
x			

Größenordnung der Effekte

Wenn quantitative Auswirkungen ermittelbar sind, sind die Felder entsprechend anzukreuzen.

Die **CO₂-Einsparung** durch die Maßnahme ist (bei positiven Maßnahmen):

gering	<input type="checkbox"/>	unter 80 t / Jahr (0,1% des jährl. Einsparziels)
mittel	<input type="checkbox"/>	80 t bis ca. 770 t / Jahr (0,1% bis 1% des jährl. Einsparziels)
groß	<input type="checkbox"/>	mehr als 770 t / Jahr (über 1% des jährl. Einsparziels)

Die **Erhöhung der CO₂-Emissionen** durch die Maßnahme ist (bei negativen Maßnahmen):

gering	<input type="checkbox"/>	unter 80 t / Jahr (0,1% des jährl. Einsparziels)
mittel	<input type="checkbox"/>	80 bis ca. 770 t / Jahr (0,1% bis 1% des jährl. Einsparziels)
groß	<input type="checkbox"/>	mehr als 770 t / Jahr (über 1% des jährl. Einsparziels)

Eine Kompensation der zusätzlich entstehenden CO₂-Emissionen erfolgt:

<input type="checkbox"/>	vollständig
<input type="checkbox"/>	überwiegend (50% - 99%)
<input type="checkbox"/>	teilweise (1% - 49 %)

x	nicht
	nicht bekannt

Die Klimarelevanz der Maßnahme wird im Bereich Klimaschutz positiv bewertet. Die CO₂ Bilanz ist ein Monitoring Instrument für die Klimaziele der Stadt Aachen. Der Effekt auf die CO₂ Emissionen ist nicht ermittelbar, da die Bilanz keine unmittelbaren Einspareffekte auslöst.

Es gibt keinen Effekt auf die Klimafolgenanpassung, da ausschließlich Emissionen betrachtet werden.

Erläuterungen:

Seit 1993 wird regelmäßig, seit 2010 jährlich eine CO₂-Bilanz für die Stadt Aachen erstellt. Als Basisjahr wurde das internationale Referenzjahr 1990 ausgewählt. Die Bilanz umfasst eine Endenergiebilanz, Primärenergiebilanz (Life Cycle Assessment-Methode, LCA) sowie eine CO₂-Emissionsbilanz (LCA) zur Bewertung der Entwicklung im Sinne der Zielerreichung. Die Berechnungen werden mit dem Bilanzierungstool ECORegion der Fa. Ecospeed AG (Schweiz) durchgeführt. Basis der Bilanzierung sind die jährlich erhobenen Daten zur Energieeinspeisung in die städtischen Versorgungsnetze (Regionetz/Stadtwerke Aachen (STAWAG), Verbrauchsdaten des Gebäudemanagements und des Stadtbetriebs, Schornsteinfegerdaten, Daten aus der Stadtstatistik (Grundgerüst: Einwohner, Kraftfahrzeuge, Arbeitsstatistik und Bundesstatistik sowie vom Land NRW bereitgestellten Daten).

Grundlagen der CO₂-Bilanzierungen sind zunächst die Endenergiebedarfe innerhalb des Bilanzierungsraums Stadt Aachen. Die anschließend berechnete Primärenergiebilanz (LCA) umfasst darüber hinaus die Vorkettenanteile der jeweils genutzten Endenergieträger. Auf Basis der LCA Bilanz wird abschließend die CO₂-Bilanz erstellt; durch Witterungskorrekturen für die Wärmeenergieträger kann ergänzend die CO₂ Bilanz eines Normjahres ermittelt werden.

Energie und CO₂-Bilanz

Endenergiebezug der Stadt Aachen

Der Endenergiebedarf (nicht witterungsbereinigt) liegt 2020 mit 6386 Gigawattstunden (GWh) lediglich ca. 11% unter dem des Basisjahres 1990 (7.200 GWh). Die Primärenergiebilanz mit Witterungskorrektur verbesserte sich dagegen um 28,8% auf 7918 GWh gegenüber 1990.

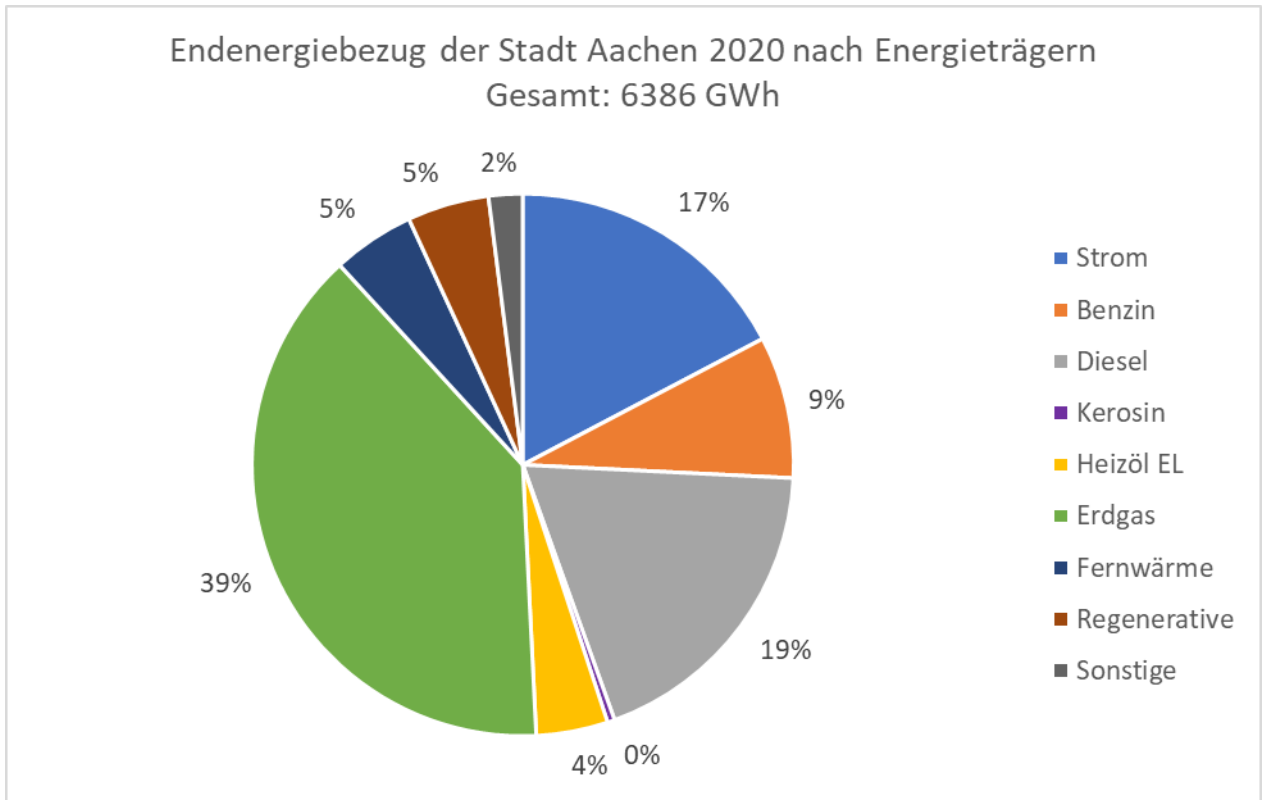


Abbildung 1: Endenergiebezug der Stadt Aachen in 2020 nach Energieträgern

In Abbildung 1 ist der Endenergiebezug der Stadt Aachen im Jahr 2020 nach Energieträgern dargestellt. Der Endenergieverbrauch in GWh/a der Stadt Aachen nach Energieträgern zeigt auf Grundlage der vorliegenden Daten für 2020 witterungsbereinigt folgende Verteilung auf die Energieträger: Den größten Anteil macht mit ca. 48 % die Wärmeversorgung aus. Diese wird durch die Energieträger Erdgas (2489 GWh; 39%), Fernwärme (313 GWh; 5 %) und Heizöl (273 GWh; 4 %) dargestellt. Der Anteil regenerativer Wärmeerzeugung (Solarwärme, Umweltwärme) wächst langsam aber stetig durch den Zubau in Neubaugebieten oder bei energetischer Sanierung von Gebäuden. Festbrennstoffe wie Holz oder Kohle haben für den Wärmeverbrauch insgesamt keine Bedeutung.

Die Stromeinspeisung in das Aachener Stromnetz betrug 1.105 GWh. Davon wurden 174 GWh durch regenerative Energiequellen im Aachener Stadtgebiet erzeugt und 931 GWh aus dem überregionalen Stromnetz nach Aachen transportiert. Der Anteil der örtlichen erneuerbaren Energien an der Gesamten Stromeinspeisung des Aachener Netzes ist im Folgenden dargestellt:

- Wasser 0,9 GWh; 0,08 %
- Biomasse 26,2; GWh 2,4 %

- Wind 129,1; GWh 11,7 %
- Photovoltaik; 17,5 GWh 1,6 %)

Kraftstoffe für Fahrzeuge und Flugverkehr hatten in 2020 einen Anteil von 28 % am Endenergiebedarf der Stadt; insbesondere der Flugverkehr aber auch der Kfz Verkehr erlitten dabei auf Grund der durch die Pandemie ausgelösten Einschränkungen einen drastischen Einbruch.

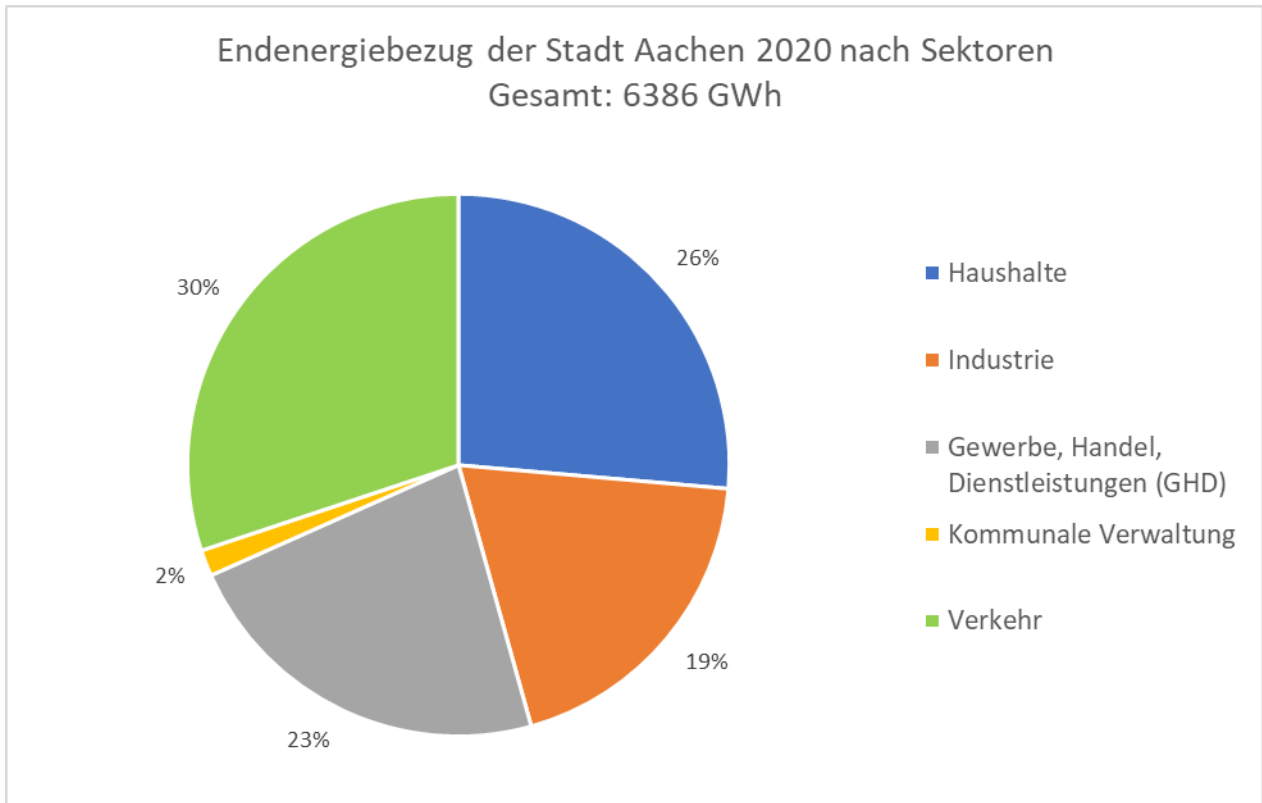


Abbildung 2: Endenergiebezug der Stadt Aachen in 2020 nach Verbrauchssektoren

Abbildung 2 zeigt die Verteilung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchergruppen (Sektoren). Es dominieren Haushalte (1.685 GWh, 26,4%) und der in 2020 Corona-bedingt signifikant rückläufige Verkehrssektor (1.922 GWh, 30,1%), gefolgt von Gewerbe (1.447 GWh, 22,7 %) und der Industrie (1.231 GWh, 19,3%). Der Anteil der kommunalen Verwaltung und der kommunalen Fahrzeugflotte liegt bei lediglich (100 GWh, 1,5 %).

CO₂ Emissionen der Stadt Aachen

Die durch den Primärenergieverbrauch der Stadt Aachen ausgelösten CO₂ Emissionen liegen 2020 mit 1.912 Tsd. Tonnen (Tsd. t) ca. 31 % unter denen des Basisjahres 1990 (2.801 Tsd. t).

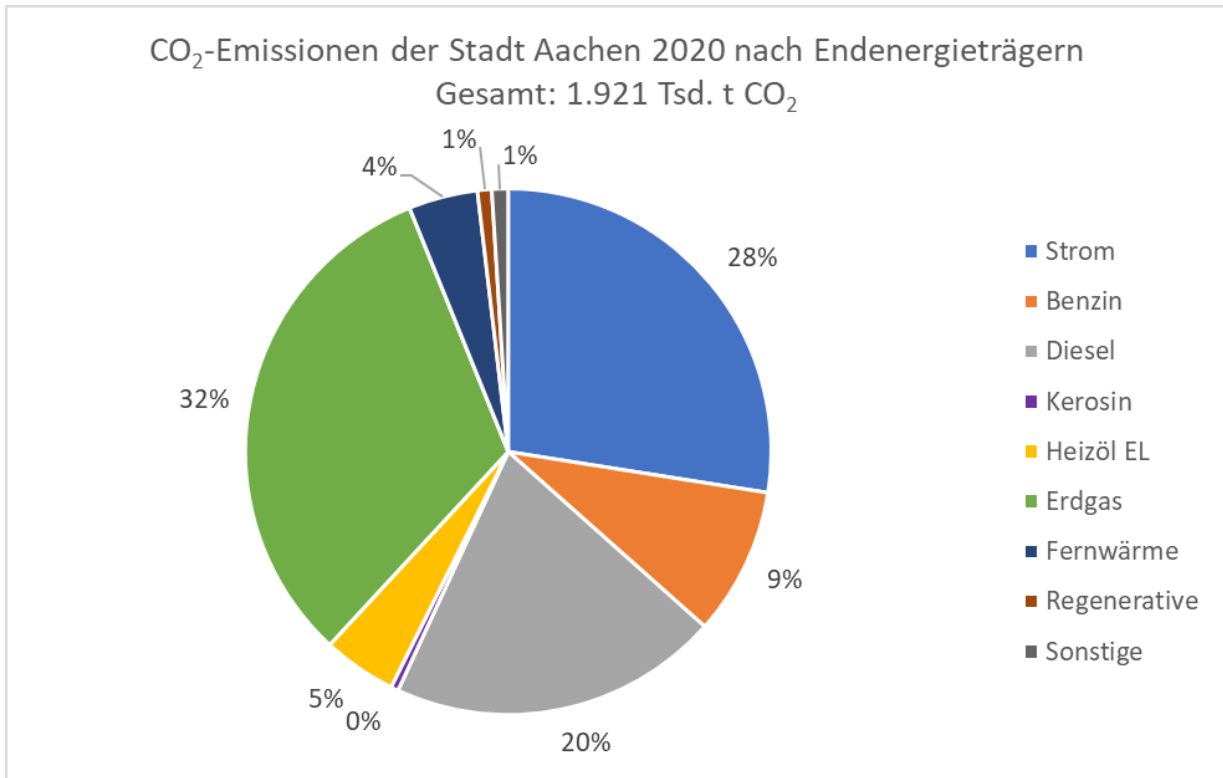


Abbildung 3: CO₂ Emissionen der Stadt Aachen in 2020 nach Energieträgern

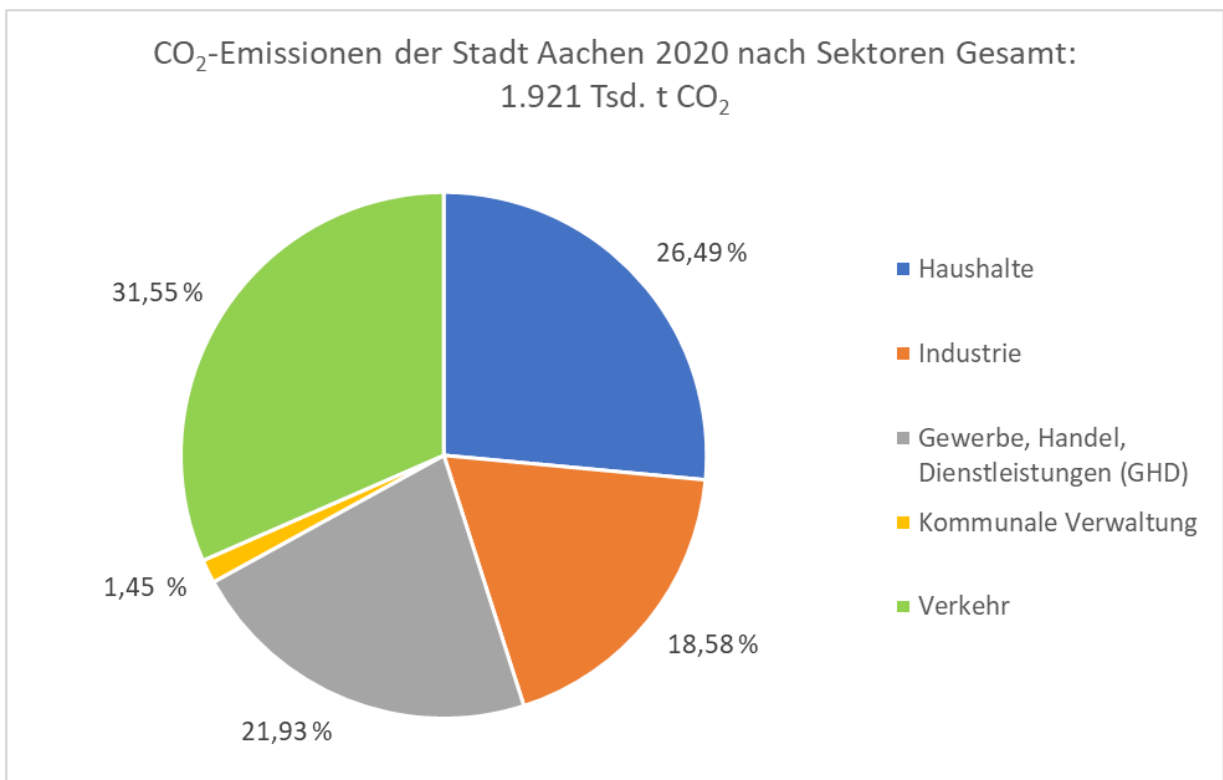


Abbildung 4: CO₂ Emissionen der Stadt Aachen in 2020 nach Verbrauchssektoren

Abbildung 3 und Abbildung 4 stellen die Verteilung der CO₂-Emissionen auf die einzelnen Verbrauchssektoren und Energieträger dar. Diese zeigen ein analoges Bild zur Verteilung der Endenergiebedarfe der einzelnen Sektoren. 1.897 Tsd. Tonnen der gesamtstädtischen Emissionen

entfallen auf die Sektoren Verkehr (610 Tsd. T, 31,6%), Industrie (359 Tsd. t, 18,9 %), Gewerbe (424 Tsd. t, 21,9) und Haushalte (512 Tsd. t, 26,5 %). Weitere 28 Tsd. t, also 1,5 % der gesamtstädtischen CO₂-Emissionen, sind den kommunalen Gebäuden und der kommunale Kfz-Flotte zuzuordnen.

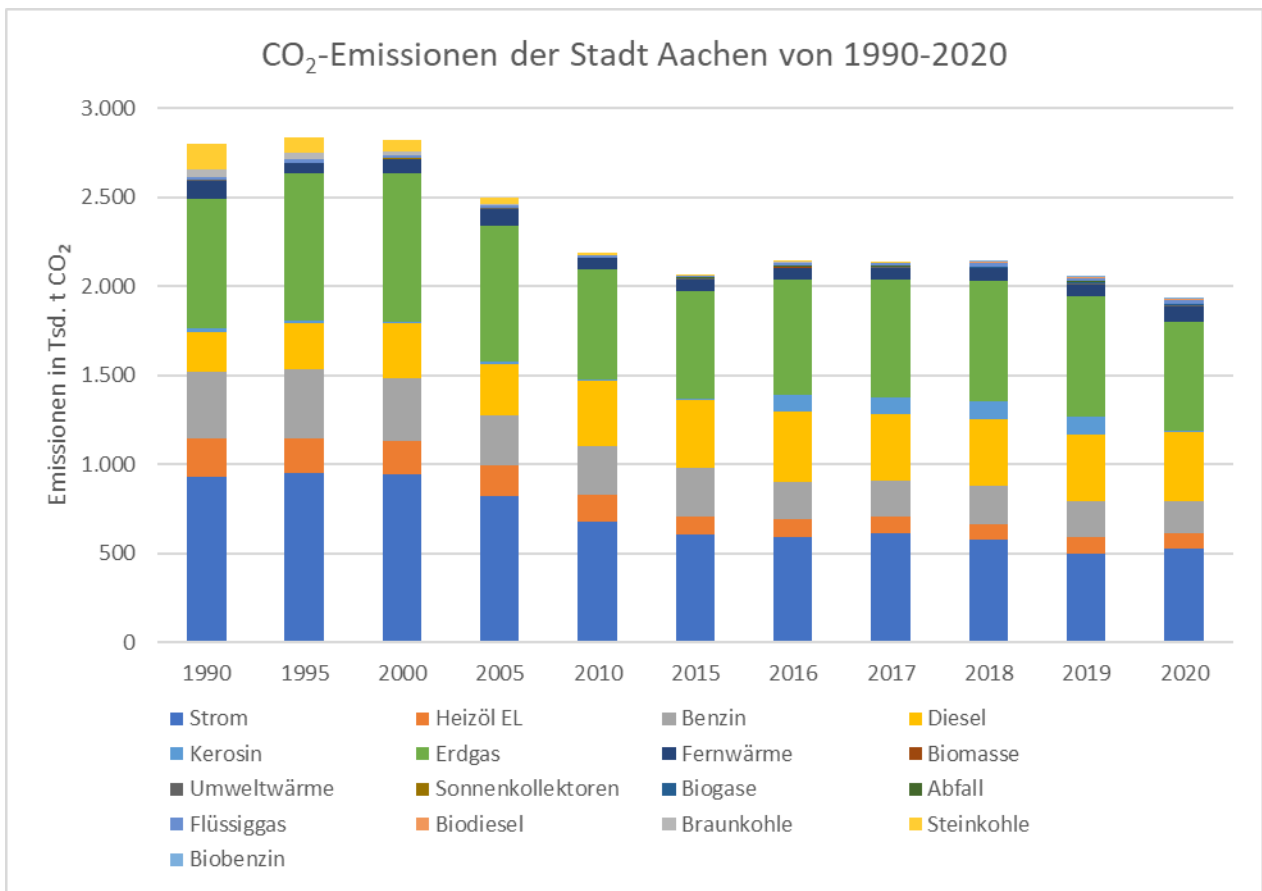


Abbildung 5: Verlauf der CO₂ Emissionen seit 1990

Abbildung 5 zeigt den Verlauf der CO₂ Emissionen seit 1990 nach. Diese liegen 2020 mit 1.921 Tsd. t CO₂ 125 Tsd. t unter dem Wert des Vorjahres. Unter Berücksichtigung der Einwohnerzahlen liegen die jährlichen Emissionen pro Einwohner in 2020 bei 7,4 t CO₂. Dies entspricht einer Verringerung der Pro-Kopf-Emissionen um 32 % seit 1990.

Nach einer weitgehenden Stagnation der Emissionen zwischen 2016 und 2019 ist in 2020 eine positive Entwicklung mit sinkenden Emissionen zu verzeichnen. Diese ist jedoch stark durch im Verkehrssektor erkennbaren Sondereffekte der Pandemie „getrieben“. Im Bereich Strom gab es dagegen trotz geringerer Nachfrage einen leichten Anstieg der CO₂ Emissionen; dies ist der in 2020 etwa 6 % geringeren Stromeinspeisung der Erneuerbaren und dem gleichzeitig steigenden Einsatz von Kohle in der bundesweiten Stromerzeugung geschuldet. Diese haben zur Anhebung des CO₂ Emissionsfaktors für den Bundesstrommix im Jahr 2020 geführt t. Auf Grund eines verringerten Erdgasbezug sind hier die entsprechenden Emissionen gesunken.

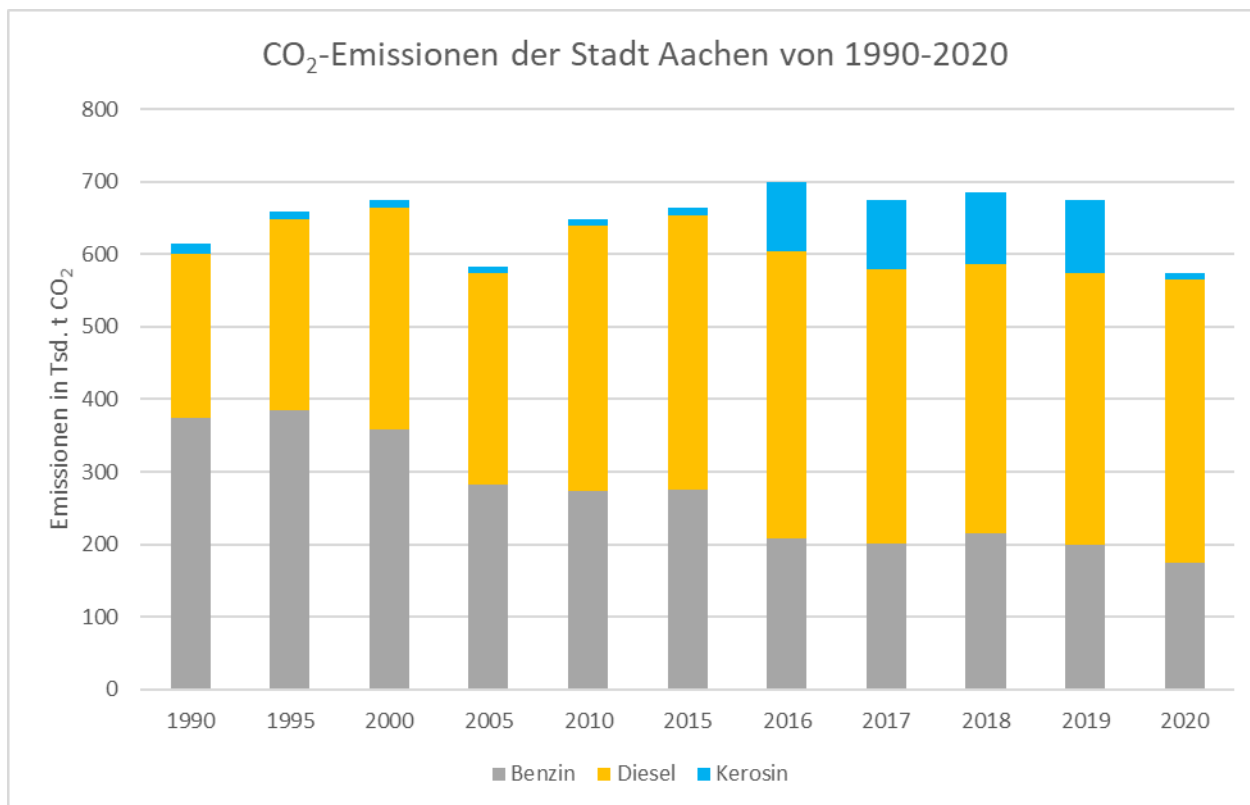


Abbildung 6: Verlauf der Emissionen durch Kraftstoffe seit 1990

In Abbildung 6 sind nochmals die Emissionen durch Kraftstoffe seit dem Jahr 1990 dargestellt. Im Jahr 2020 ist insgesamt weniger CO₂ freigesetzt worden. Dies ist insbesondere durch den pandemiebedingten Einbruch der Flugreisen und dem damit geringeren Bedarf an Kerosin zu erklären. Die Emissionen durch den Straßenverkehr blieben im Jahr 2020 dagegen weitgehend stabil. Die Emissionen im durch Benzin fallen leicht ab, wohingegen die Diesel-Emissionen weiter leicht zunehmen.

Schlussfolgerungen

Der Energieverbrauch der Stadt ist seit 1900 nur um 11% gesunken. Unter Betrachtung der Bereiche Wärme, Strom und Verkehr, resultieren die meisten Emissionen (Stand 2020) nach wie vor aus dem Energiebedarf zur Wärmebereitstellung, nämlich 42 Prozent. Als Emissionsverursacher folgt der Verkehrsbereich mit pandemiebedingt niedrigen 30 Prozent. Der geringste Anteil fällt mit 28 Prozent auf die Emissionen zur Strombereitstellung.

Die Absenkung der Emissionen um 31% seit 1990 erfolgt hauptsächlich im Sektor Strom, gefolgt vom Bereich Wärme, siehe Abbildung 7.

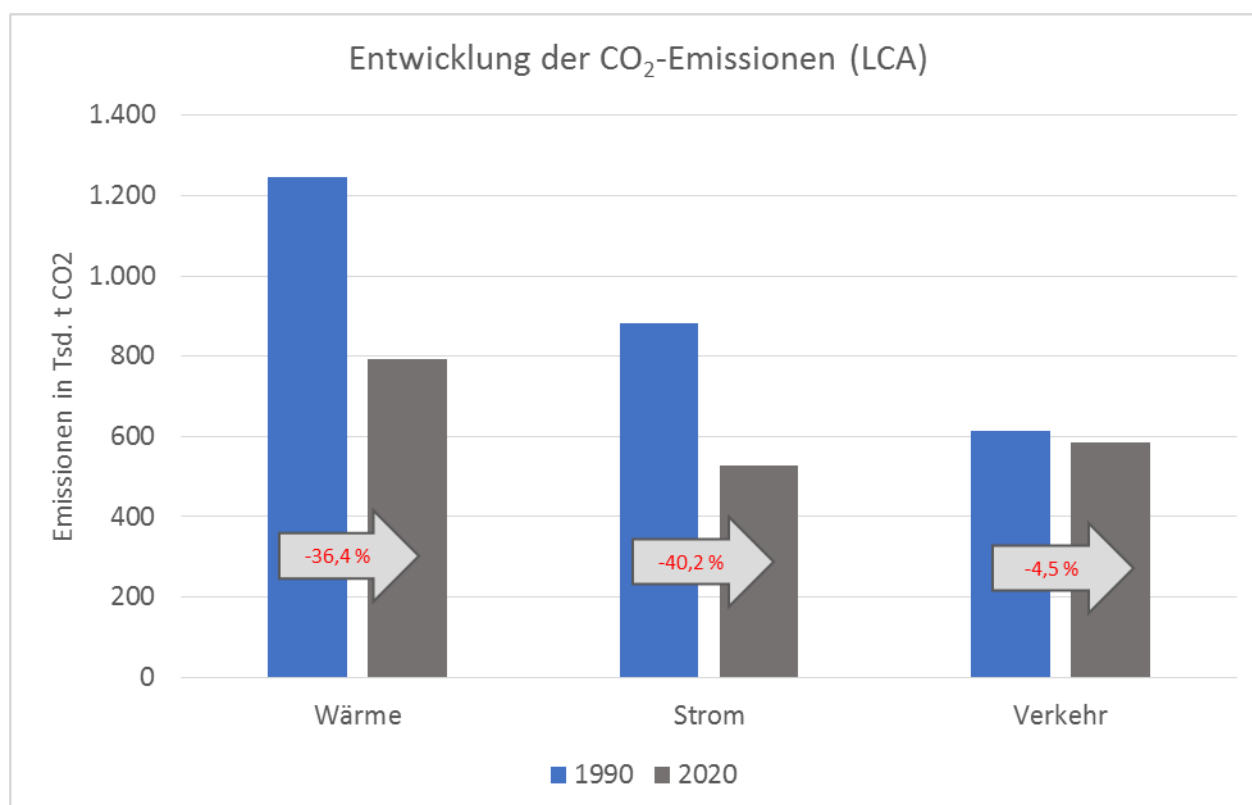


Abbildung 7: Entwicklung der Emissionen nach den Sektoren Wärme, Strom und Verkehr

Während im Wärmesektor seit 1990 36 % Einsparungen erfolgten, sind im Stromsektor sogar 40 % Einsparungen zu verzeichnen. Ausschlaggebend ist hier die deutliche Verbesserung (Halbierung) des CO₂ Faktors für Strom aus dem Bundesmix seit 1990, an dem maßgeblich der Ausbau regenerativen Stroms (bereits über 40 %) im Netz beteiligt ist. Zusätzlich werden im Gewerbe bzw. beim Energieversorger zunehmend eigene gasbetriebene Blockheizkraftwerke (BHKW) eingesetzt, die bei effizienter Erzeugung (hoher Wirkungsgrad) einen hohen Anteil des Eigenbedarfs von Strom und Wärme decken. Schon seit etwa 10 Jahren reduziert die örtliche Stromerzeugung in KWK Anlagen den Anteil der Netzeinspeisung aus überregionalen Kraftwerken.

Die Emissionen im Bereich Verkehr waren im Jahr 2020 erstmals geringer (ca. 5 %) im Vergleich zum Jahr 1990. In der Bilanz 2019 wurde noch ein Anstieg von 17,1 Prozent im Verkehrsbereich verzeichnet. Dieser Effekt ist jedoch der Corona-Pandemie und dem damit verbundenen geänderten Mobilitätsverhalten, und zwar ausschließlich der ausfallenden Flüge, in Deutschland zuzuschreiben. Dieser Effekt wird voraussichtlich nicht von Dauer sein.

Der aktuellen Bilanz lässt sich entnehmen, dass die größten Herausforderungen für Aachen auf dem Weg in Richtung CO₂-Neutralität in dem zügigen Ausbau der Erneuerbaren Energien, in der sogenannten Wärmewende und der Transformation des Verkehrsbereiches liegen.

Der Anteil an erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung betrug im Jahr 2020 15,7 Prozent. Den höchsten Beitrag steuerte hierfür die Windenergie mit 129 GWh bei. Einen Anstieg des solaren Anteils gilt es weiterhin zu „puschen“.

Insgesamt wurden in Aachen im Jahr 2020 125 Tsd. t weniger CO₂ ausgestoßen als im Vorjahr. Somit wurde das jährliche Einsparziel des Integrierten Klimaschutzkonzeptes von 77 Tsd. t CO₂ pro Jahr eingehalten.