



e&u energiebüro gmbh

Markgrafenstr. 3

33602 Bielefeld

Telefon: 0521/17 31 44

Fax: 0521/17 32 94

E-Mail: info@eundu-online.de

Internet: eundu-online.de

CO₂-Bilanz Idstein 2019

Bielefeld, den 2.8.2021

Bearbeiter: Michael Brieden-Segler

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen.....	3
2	Statistische Strukturdaten	4
3	Energieverbräuche	4
3.1	Gesamtverbrauch	4
3.2	Strom.....	5
3.3	Heizungsanlagen	6
3.4	Bewertung.....	7
4	Erneuerbare Energien, KWK-Anlagen	8
5	Mobilität.....	10
6	CO ₂ -Emissionen	11
6.1	Gesamtemissionen	11
6.2	Bilanz nach Energieträgern.....	12
6.3	Bewertung.....	13
7	Städtische Einrichtungen	14
7.1	Gebäude.....	14
7.2	Fahrzeuge.....	15
8	Fazit	16

1 Grundlagen

Im Juli 2021 beauftragte die Stadt Idstein die e&u energiebüro gmbh mit der Fortschreibung der CO₂-Bilanz 2019 für das Stadtgebiet Idstein. Die Bilanz erfolgt nach den Methoden, die bereits für das integrierte Klimaschutzkonzept 2011 sowie die Bilanzaktualisierung 2017 angewandt wurden. Bilanziert wurden nur die Emissionen, die im Stadtgebiet anfallen.

Die Bilanz stellt die Ergebnisse nach Energieträgern einerseits und nach Sektoren andererseits dar. Die Ergebnisse sind absolut dargestellt. Dargestellt ist zudem ein Vergleich mit den vorliegenden CO₂-Bilanzen für die Jahre 2008, 2015, 2017 und 2019.

Die grundsätzliche Vorgehensweise ist im Bericht zum integrierten Klimaschutzkonzept 2011 dargestellt. Sie wird daher hier nicht mehr ausgeführt.

Die erforderlichen Daten wurden von der Stadt Idstein zur Verfügung gestellt. Wir danken den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Stadt Idstein ausdrücklich für die gute Zusammenarbeit.

2 Statistische Strukturdaten

Ausgangsbasis für die Berechnung sind statistische Daten von IT.NRW.

Strukturdaten	2008	2015	2017	2019
Einwohnerzahl	23.012	24.500	24.585	25.387

Tabelle 1: Strukturdaten der Stadt Idstein

Damit ist Idstein in Bezug auf die Einwohnerzahl eine wachsende Stadt.

3 Energieverbräuche

3.1 Gesamtverbrauch

Der Energieverbrauch der einzelnen Energieträger teilt sich wie folgt auf. Für den Erdgasverbrauch ist der untere Heizwert H_i angegeben, um verschiedene Energieträger vergleichbar zu machen. Zudem werden die CO₂-Emissionen auf Basis des unteren Heizwertes berechnet.

Energieträger	2008		2015		2017		2019	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
Erdgas (H_i)	187.280	57,19	173.747	59,88	188.222	61,00	184.185	61,92
Heizöl	48.990	14,96	30.255	10,43	29.713	9,63	28.690	9,65
Flüssiggas	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Holz	6.000	1,83	5.724	1,97	5.839	1,89	6.738	2,27
Wärme	1.750	0,53	1.884	0,65	1.825	0,59	1.897	0,64
Kohle	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Strom	83.460	25,49	78.546	27,07	82.972	26,89	75.926	25,53
Summe	327.480	100	290.156	100,00	308.571	100,00	297.436	100,00

Tabelle 2: Energieverbräuche in Idstein

Energieträger witterungsber.	2008		2015		2017		2019	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
Erdgas (H _i)	178.291	56,46	175.137	60,01	189.728	61,13	191.552	62,78
Heizöl	46.638	14,77	30.497	10,45	29.951	9,65	28.920	9,48
Flüssiggas	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Holz	5.712	1,81	5.770	1,98	5.886	1,90	6.792	2,23
Wärme	1.666	0,53	1.899	0,65	1.840	0,59	1.912	0,63
Kohle	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Strom	83.460	26,43	78.546	26,91	82.972	26,73	75.926	24,89
Summe	315.767	100,00	291.849	100,00	310.376	100,00	305.102	100,00

Tabelle 3: Energieverbräuche in Idstein witterungsbereinigt

Der Stromverbrauch ist mit ca. 25 % Anteil am Gesamtendenergieverbrauch relativ niedrig.

3.2 Strom

Schaut man sich die Entwicklung des Stromverbrauchs nach Tarifgruppen an, so ist insbesondere bei den Tarifkunden ein Absinken des Stromverbrauchs mit -10,6 % gegenüber 2008 festzustellen. Demgegenüber ist der Verbrauch der Sondervertragskunden ebenso wie der der Heizstromkunden nahezu konstant geblieben. Bei den Heizstromkunden sinkt der Verbrauch für die klassischen Elektroheizungen, während der Verbrauch von Wärmepumpen steigt.

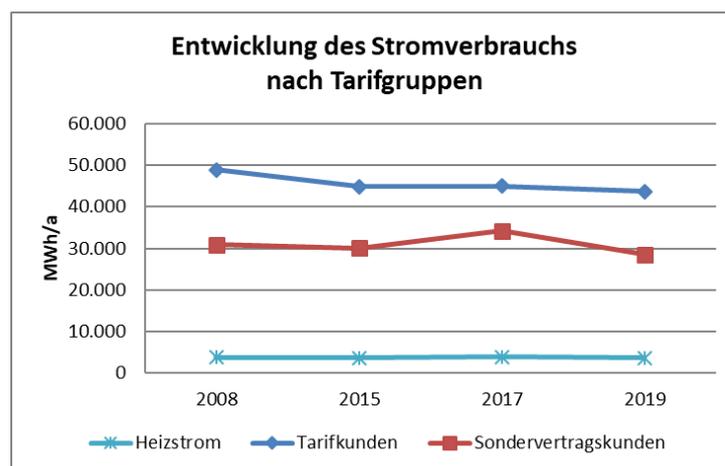


Abbildung 1: Entwicklung des Stromverbrauchs nach Tarifgruppen

3.3 Heizungsanlagen

Leistung (kW)	Öl		Gas	
	2008	2019	2008	2019
< 25	392	464	2.887	3.712
25 – 50	496	410	1.043	1.210
50 – 100	50	31	206	254
> 100	29	26	169	180
Summe	940	931	4.305	5.356
Vor 1998 (%)	65,0	55,3	51,8	29,3

Tabelle 4: Leistungsklassen Gas- und Ölheizungen

Darüber hinaus gab es 362 Holzcentralheizungen sowie 2.547 Holz-Einzelöfen.

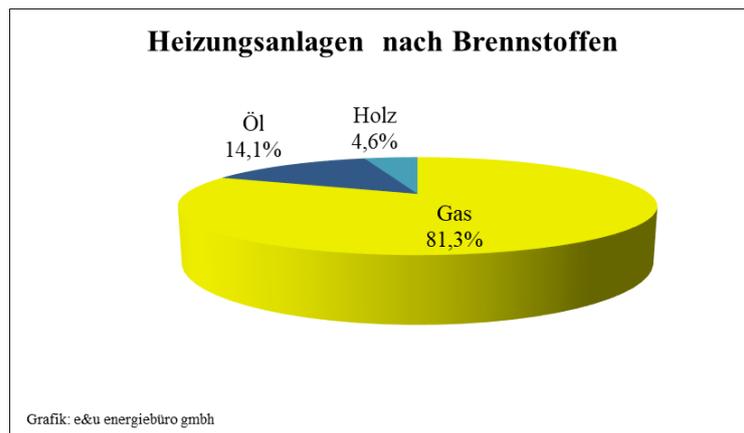


Abbildung 2: Heizungsanlagen nach Brennstoffen

Die Zahl der Wärmepumpen ist deutlich gestiegen, allerdings bewegt sich ihr Anteil immer noch auf einem sehr niedrigen Niveau.

Wärmepumpen	Zahl
2008	50
2015	146
2016	167
2017	181
2018	227
2019	256

Tabelle 5: Entwicklung der Wärmepumpen

Damit stehen 6.481 fossilen Heizungen nur 256 Wärmepumpen sowie 362 Holzheizungen gegenüber.

3.4 Bewertung

Für die Verbräuche kann festgestellt werden:

- Der Stromverbrauch ist seit 2008 um ca. 10 % pro Jahr gesunken.
- Der Wärmeverbrauch (Gas, Öl, Wärme) ist mit einem Minus von – 1,3 % seit 2008 nahezu konstant geblieben.
- Der Gasverbrauch ist um 7,4 % gestiegen, während der Ölverbrauch um 38,0 % gesunken ist.
- Der Nahwärmeverbrauch ist nur leicht gestiegen.
- Durch die Steigerung der Wohnfläche absolut als auch pro Person wird die Effizienzsteigerung bei der Gebäudebeheizung wieder aufgezehrt.
- Holz als Energieträger spielt bei Zentralheizungen nur eine untergeordnete Rolle Allerdings ist die Zahl der sporadisch genutzten Holzeinzelfeuerungen mit 2.547 Anlagen sehr hoch.

4 Erneuerbare Energien, KWK-Anlagen

Anteile Erneuerbare Energien	2008		2015		2017		2019	
	Erzeugung MWh	Anteil %						
Photovoltaik	518	0,62	2.506	3,19	2.309	2,78	2.671	3,52
Klärgas	225	0,27	225	0,29	225	0,27	225	0,30
Summe	743	0,89	2.731	3,48	2.534	3,05	2.896	3,81

Tabelle 6: Anteile erneuerbare Energien an der Stromerzeugung

Die absolute Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ist durch den weiteren Zubau von PV-Anlagen gestiegen. Die Stromerzeugung durch erneuerbare Energien ist auch aufgrund des gesunkenen Gesamtstromverbrauchs lediglich auf 3,5 % des Gesamtstromverbrauchs gestiegen und ist damit sehr gering. Sie liegt damit sehr weit unter dem bundesweiten Anteil von erneuerbarem Strom am Gesamtstromverbrauch.

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) wurde von 2008 bis 2019 nur geringfügig ausgebaut und ist gegenüber 2015 sogar leicht rückläufig. Auffällig ist der hohe Anteil des rückgespeisten Stroms. Die durchschnittliche elektrische Leistung ist zwar von 2017 auf 2019 von 7,7 kW auf 10,8 kW gestiegen; sie ist aber immer noch sehr niedrig.

Anteile KWK	2008		2015		2017		2019	
	Erzeugung MWh	Anteil %						
KWK	835	1,000	1730	2,20	1.486	1,79	1.527	2,01
Anzahl	9		45		61		79	
Einspeisung			729		769		1192	

Tabelle 7: Anteil KWK an der Stromerzeugung

Zwar hat sich die Stromerzeugung seit 2008 fast verdoppelt; diese Steigerung erfolgte aber auf Basis eines sehr niedrigen Niveaus. Der Anteil von KWK am Stromverbrauch in Idstein ist im Vergleich mit Städten dieser Größenordnung sehr gering.

Die Anlagenzahl sowohl von PV-Anlagen also auch BHKW und Wärmepumpen hat zugenommen. Während das Wachstum der PV-Anlagen eher noch verhalten ist, hat sich das Wachstum von Wärmepumpen beschleunigt. Um die Klimaschutzziele von EU und Bund zu erreichen ist allerdings eine deutliche Beschleunigung des Wachstums bei allen drei Bereichen erforderlich-

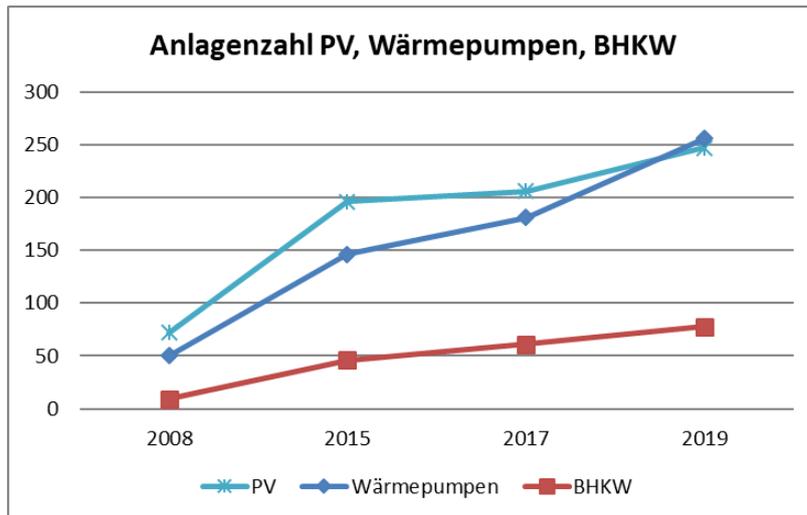


Abbildung 3: PV-Anlagen, Wärmepumpen, BHKW 2008, 2015, 2017, 2019

Über die Entwicklung der solarthermischen Anlagen liegen keine Informationen vor.

5 Mobilität

Basis für die Bewertung der CO₂-Emissionen im Verkehr sind die Anmeldezahlen der Fahrzeuge. Sie sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Daten Verkehr	2011	2017	2019
PKW	13.551	14.097	13.549
PKW/1000 Einwohner	589	574	553

Tabelle 8: Angaben über angemeldete PKW

Damit ist die Anzahl der PKW sowohl absolut als auch pro 1000 Einwohner gesunken.

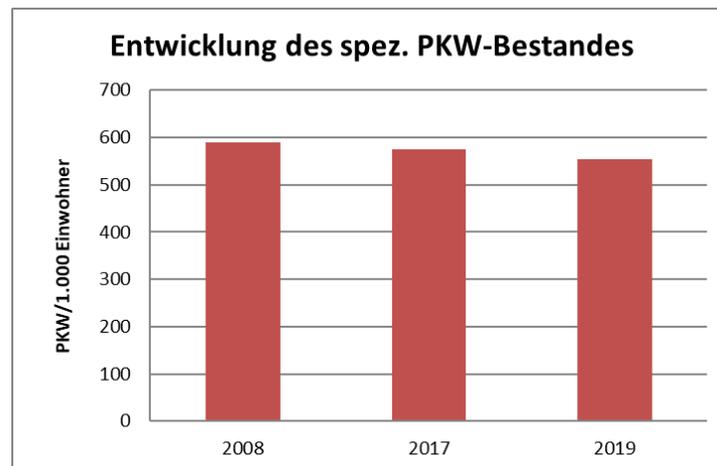


Abbildung 4: Entwicklung des spezifischen PKW-Bestandes

Die Entwicklung bei E-Fahrzeugen verläuft nur sehr langsam. Nur 0,24 % der PKE sind reine Elektrofahrzeuge, 1,04 % sind es bei den Hybrid-PKW, 1,05 % bei den LKW. Damit tragen Elektrofahrzeuge bisher nicht zur CO₂-Minderung bzw. einer Verkehrswende bei.

E-Fahrzeuge	2008	2017	2019	Anteil (%)
hybrid	0	95	141	1,04
rein elektrisch	0	21	33	0,24
LKW	0	5	7	1,05

Tabelle 9: Elektro-Fahrzeuge

6 CO₂-Emissionen

Die CO₂-Emissionen errechnen sich aus einem spezifischen CO₂-Faktor pro kWh Energieeinsatz in g/kWh. Hierbei werden nicht nur die reinen CO₂-Emissionen bei der Energieumwandlung z. B. in einer Heizung berücksichtigt, sondern auch vorgelagerte Emissionen sowie andere Treibhausgase wie z. B. Lachgas oder Methan. Während die Emissionsfaktoren für Brennstoffe sich nicht verändern, sinkt der Emissionsfaktor für Strom auf Grund des zunehmenden Anteils erneuerbarer Energien im Stromnetz auf mittlerweile ca. 50 %. Die Berechnung erfolgt nach dem Berechnungsmodell GEMIS.

6.1 Gesamtemissionen

Die CO₂-Emissionen in Idstein sind stetig gesunken.

In den Tabellen 5 bis 7 sind die CO₂-Emissionen 2008 niedriger als in früheren CO₂-Bilanzen mitgeteilt. Diese Abweichungen sind eine systembedingte Folge der Verwendung des Bilanzierungsprogramms ECORegion, bzw. des Klimaschutzplaners, in welchem die CO₂-Faktoren laufend den neueren Entwicklungen angepasst werden (z.B. ist der CO₂-Faktor des elektr. Stroms heute niedriger als früher, infolge des höheren Anteils erneuerbarer Energiequellen). Die tatsächlichen früheren Emissionen auf Basis der damaligen Faktoren sind den jeweiligen Vorberichten zu entnehmen. Angegeben sind zudem die witterungsbereinigten CO₂-Emissionen. Eine Witterungsbereinigung ist erforderlich, da z.B. das Jahr 2019 sehr warm war.

CO ₂ -Emissionen	CO ₂ absolut t/a	CO ₂ spez. t/EW*a	CO ₂ absolut ber. t/a	CO ₂ spez. ber. t/EW*a
2008	140.824	6,10	137.326	5,97
2015	120.035	4,90	121.254	4,95
2017	123.710	5,04	127.072	5,19
2019	107.304	4,23	119.626	4,71

Tabelle 10: CO₂-Emissionen bereinigt Idstein 2011, 2015, 2017, 2019

Seit 2008 haben sich die Emissionen deutlich verringert; auch gegenüber 2015 ist eine Reduktion sichtbar.

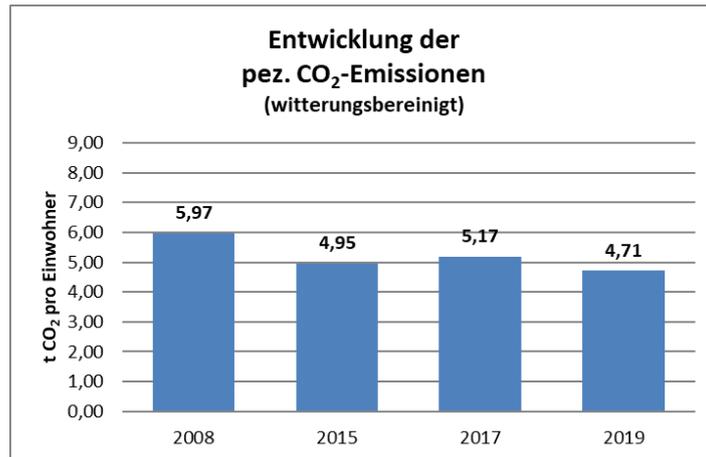


Abbildung 5: CO₂-Emissionen pro Kopf 2008, 2015, 2017, 2019

6.2 Bilanz nach Energieträgern

Bei der Bilanzierung nach Energieträgern ergeben sich die folgenden Werte:

Vergleich witterungsbereinigt	2008 t/EW*a	2015 t/EW*a	2017 t/EW*a	2019 t/EW*a
Verkehr	0,85	0,83	0,83	0,77
Erdgas	1,94	1,79	1,94	1,89
Heizöl	0,65	0,40	0,39	0,36
Holz	0,00	0,01	0,01	0,01
Wärme	0,01	0,02	0,02	0,02
Gutschrift EE/KWK	0,00	-0,02	-0,03	-0,03
Strom	2,50	1,92	2,03	1,69
Summe	5,97	4,94	5,19	4,71

Tabelle 11: Jahresvergleich spezifische CO₂-Emissionen nach Energieträgern

Die hier angegebenen CO₂-Emissionen für den Sektor Verkehr beziehen sich auf lokale Emissionen. Bundesweite Verkehre wurden bei der Eingabe in den Klimaschutzplaner nicht berücksichtigt.

Bei den Emissionen der Energieanwendungen zeigen sich Reduzierungen vor allem bei Strom und Heizöl. Die Emissionen bei Erdgas sind gegenüber 2008 in etwa gleichgeblieben, gegenüber 2015 sogar gestiegen. Der Grund dürfte in der Umstellung von Öl- auf Gasheizungen sowie im Zubau bei den Gebäuden liegen, wodurch Effizienzsteigerungen ausgeglichen werden.

Für Strom aus erneuerbaren Energien und KWK-Anlagen erfolgt eine Gutschrift für den teil, der ins Netz zurückgespeist wird. Auf Grund der geringen Anlagenzahl ist diese Gutschrift aber vernachlässigbar.

Die prozentualen Anteile der der Energieträger an den CO₂-Emissionen haben sich gegenüber 2008 deutlich verschoben.

Energieträger	2008 [%]	2019 [%]
Erdgas	32,46	40,03
Heizöl	10,90	7,71
Holz	0,10	0,14
Wärme	0,34	0,45
Gutschrift EE/KWK	0,00	-0,56
Strom	41,93	35,86
Summe	85,74	83,63
Verkehr	14,26	16,37
Summe	100,00	100,00

Tabelle 12: Anteile der Energieträger und des Verkehrs an den CO₂-Emissionen 2008, 2019

Der Anteil des Stroms ist deutlich von 41,93 % auf 35,86 % gesunken, während die Anteile der Brennstoffe und des Verkehrs gestiegen sind. Die Gutschrift für Einspeisungen aus erneuerbaren Energien und KWK spielen keine Rolle.

6.3 Bewertung

Damit kann man festhalten:

- Die CO₂-Emissionen pro Einwohner sind insgesamt witterungsbereinigt um 21,0 % gesunken. Es wurde eine Reduktion trotz steigender Bevölkerungszahl erreicht.
- Die stärkste Reduktion gibt es bei Strom. Die Ursachen liegen einerseits in der Verbrauchsreduktion, andererseits im deutlichen Absinken des spez. CO₂-Emissionsfaktors (kWh/m²) auf nur noch 428 g/kWh gegenüber 690 g/kWh 2008.
- Die Reduktion pro Einwohner bei Brennstoffen in Höhe von 12,9 % resultiert zu allererst aus der Zurückdrängung von Heizöl und Ersatz durch Erdgas.
- Die CO₂-Emissionen pro Einwohner im Verkehrsbereich sind seit 2008 um 9,4 % gesunken.

7 Städtische Einrichtungen

Die Energieverbräuche der städtischen Einrichtungen haben sich wie folgt entwickelt:

7.1 Gebäude

Über die städtischen Liegenschaften Verbrauchsdaten seit 2012. vor. Hierin finden sich ausführliche Tabellen zur Entwicklung der Verbräuche. Die Wärmeverbräuche sind witterungsbereinigt gegenüber 2012 leicht gesunken. Der Stromverbrauch ist seit 2012 gestiegen, seit 2015 nahezu konstant.

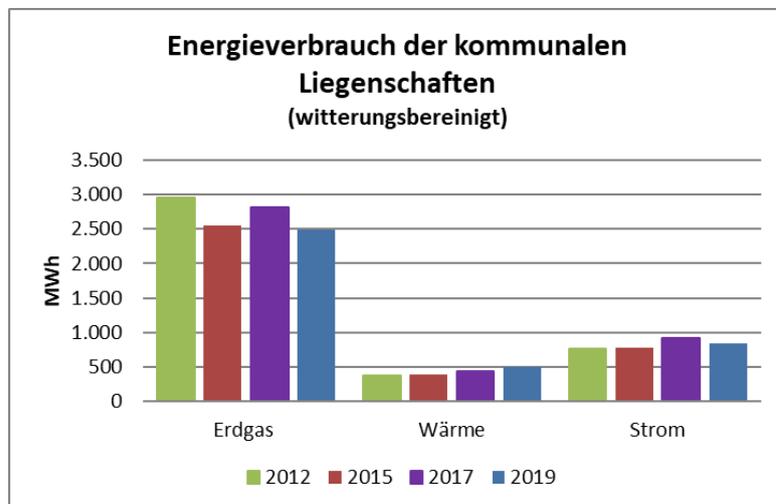


Abbildung 6: Witterungsbereinigter Energieverbrauch städtischer Liegenschaften

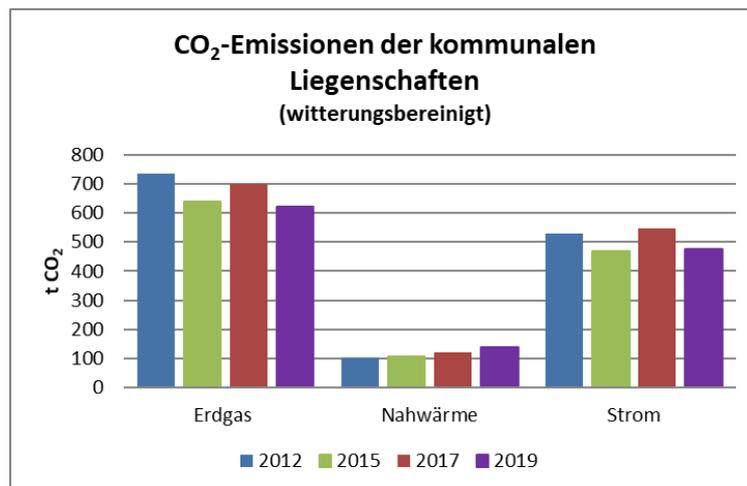


Abbildung 7: Witterungsbereinigte CO₂-Emissionen städtischer Liegenschaften

Damit ergibt sich bei den CO₂-Emissionen ein vergleichbarer Trend. Die Reduktion der Emissionen bei Strom ist auf die Reduzierung des CO₂-Emissionsfaktors zurückzuführen.

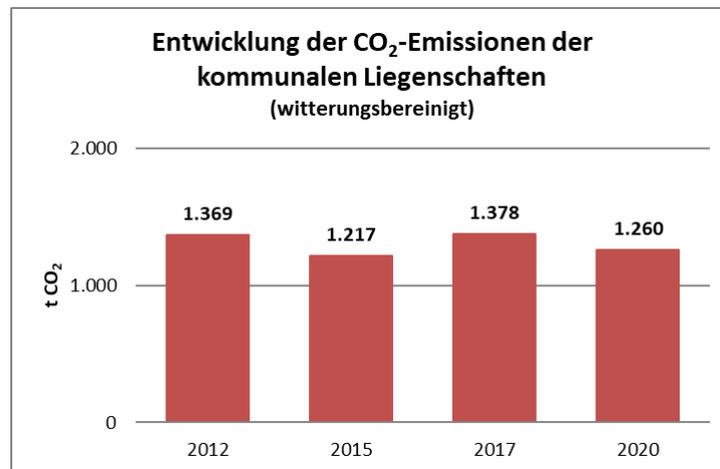


Abbildung 8: Witterungsbereinigte Gesamtemissionen kommunaler Liegenschaften

Die CO₂-Emissionen sind von 2012 bis 2019 um 8,0 % gesunken. Der Anteil der städtischen Emissionen an den Gesamtemissionen in Idstein ohne Verkehr betrug 2019 1,3 %.

7.2 Fahrzeuge

Über die Fahrzeuge lagen keine Daten vor.

8 Fazit

Im Vergleich zu den Zielen des integrierten Klimaschutzkonzeptes 2011 ergeben sich die folgenden Zahlen:

Bereich	Basis 2008	Ziel bis 2020	Stand 2019
Reduzierung der CO₂-Emissionen (witterungsber.) ohne Verkehr	117,7 Mt 5,12 t/EW	-20 %	Tonnen: -12,9 % t/EW: - 21,0 %
Reduzierung des Strombedarfs	83,5 GWh	-0 %	HH: -10,6 % Gewerbe: -7,8 % Gesamt:- 10,0 %
Anteil Erneuerbare Energien am Strombedarf	0,9 %	25 %	3,8 %
Anteil KWK am Strombedarf	1,0 %	25 %	2,1 %

Tabelle 13: Stadt der Erreichung der Ziele aus dem integrierten Klimaschutzkonzept 2011

Als Ergebnis kann man feststellen:

1. Die CO₂-Emissionen sind witterungsbereinigt 2019 gegenüber 2008 in Bezug auf die Einwohner um 21,0 % gesunken.
2. Der Stromverbrauch ist anders als der Einsatz fossiler Energieträger gesunken. Durch den bundesweiten Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung sind die CO₂-Emissionen durch Strom überproportional um 30,2 % gesunken.
3. Der spezifische Heizenergieverbrauch für Wohngebäude ist deutlich gesunken, allerdings hat die Vergrößerung der Wohnfläche einen großen Teil der Einsparung wieder aufgezehrt. Bis 2045 ist laut Klimaschutzgesetz der Bundesregierung ein weitestgehender Verzicht auf Öl und Gas als Energieträger zur Beheizung erforderlich.
4. Die örtliche Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ist durch den Zubau von PV-Anlagen nur leicht gestiegen. Der Anteil von örtlichen Erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung ist weiterhin sehr gering.
5. In den städtischen Liegenschaften ist der Wärmeverbrauch gegenüber 2012 gesunken, der Stromverbrauch ist auf Grund von Anwendungserweiterungen wie Ganztagsbetrieb und EDV-Ausbau gestiegen.
6. Die Emissionen im Verkehrssektor sind gegen die Entwicklung in den anderen Städten gesunken. Die Zahl der PKW pro 1000 Einwohner sinkt.
7. Das drängende Hauptproblem zur Erreichung einer Klimaneutralität bis spätestens 2045 ist – wie schon in der Aktualisierung des Klimaschutzkonzeptes ausgeführt - die

Wärmeversorgung der Gebäude. In diesem Bereich wurden gegenüber 2008 praktisch keine Minderungsergebnisse erzielt. Hier sind kurzfristig umfangreiche Maßnahmen erforderlich, um die Bürger*innen und Unternehmen in Idstein bei der Umstellung auf eine kohlenstofffreie Beheizung der Gebäude nicht allein zu lassen.