



Ingenieurbüro Stappenbeck GbR

Ihr Partner für Versorgungs- Energie- und Umwelttechnik

Energiebericht 2018

für den
Landkreis Reutlingen



Energierrevision:
Öffentliche Einrichtungen

Auftraggeber:

**Landratsamt
Reutlingen**
Bismarckstraße 47
72764 Reutlingen



Erstellt: Juni 2019

IBS Ingenieurbüro Stappenbeck GbR

In den Brunnenwiesen 10 / 69245 Bammental / Tel:06223-40812 / Mail: info@ibs-stappenbeck.de

Web: www.ibs-stappenbeck.de

1. INHALTSVERZEICHNIS

	Seiten
1. Inhaltsverzeichnis	2 - 3
2. Einleitung	4 - 5
3. Kurzfassung	6 - 22
3.1 Verbrauchsstruktur 2018	6
3.2 Kostenstruktur 2018	7
3.3 Emissionen 2018	7
3.4 Energie- und Verbrauchskennwerte	8 - 14
3.5 Gebäudeenergiekennwerte	15
3.6 Kurz- und mittelfristige Maßnahmen	16
3.7 Sanierungsbedarf, Prioritätsliste	17 - 19
3.8 Bisher durchgeführte Maßnahmen	20 - 21
3.9 Überblick über Fotovoltaik	22
4. Grundlagen / Definitionen	23 - 26
4.1 Witterungsbereinigung	23 - 24
4.2 Flächenbereinigung	25
4.3 Kostenbereinigung	25
4.4 Spezifische Emissionen	26
5. Dokumentation der Objektdaten	27 - 83
5.1 Inhaltsverzeichnis zur Dokumentation	27



6.	Wirtschaftliche Maßnahmen	84 - 86
6.1	Inhaltsverzeichnis	84
7.	Sanierungsmaßnahmen	87 - 102
7.1	Inhaltsverzeichnis	87
8.	Anlagenkataster	103 - 248
8.1	Inhaltsverzeichnis	103

2. EINLEITUNG

Die weltweit führenden Klimaforscher weisen darauf hin, dass der globale Klimawandel durch die Erwärmung der Erdatmosphäre bereits begonnen hat.

Vor diesem Hintergrund und in Anbetracht der begrenzten Reserven der heute vorwiegend genutzten fossilen Energieträger ist aus ökologischer sowie aus ökonomischer Sicht der verantwortungsbewusste Umgang mit den Energieträgern unabdingbar. Zusätzlich ist auf einen rationellen Energieeinsatz zu achten.

Zentrales Ziel der Klimapolitik in Deutschland ist die Reduktion von Treibhausgasemissionen. Mit dem Energiekonzept von 2010, das auf dem Integrierten Energie- und Klimaprogramm von 2007 aufbaut, wurden Ziele zur Reduktion der Treibhausgasemissionen, dem Ausbau der Erneuerbaren Energien und für Energieeffizienz festgeschrieben.

Ziele sind:

- Die Treibhausgasemissionen sollen bis 2020 gegenüber 1990 um 40 % und bis 2050 um 50 % gesenkt werden.
- Die Energieproduktivität soll um 3 % pro Jahr gesteigert werden. Dies bedeutet, dass Energie 2020 doppelt so effizient genutzt wird als 1990.
- Der Anteil der erneuerbaren Energien soll kontinuierlich erhöht werden und zwar der Anteil am
 - Primärenergieverbrauch auf 50 % bis 2050;
 - Endenergieverbrauch von heute rund 9 % auf 18 % bis 2020;
 - Bruttostromverbrauch von derzeit rund 15 % auf mindestens 30 % bis 2020;
 - Wärmeenergiebedarf von heute rund 7 % auf 14 % bis 2020.

Der Anteil der Biokraftstoffe soll bis 2020 so weit erhöht werden, dass dadurch die Treibhausgasemissionen um 7 % gegenüber dem Einsatz fossiler Kraftstoffe reduziert werden.

- Der Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) an der Stromerzeugung soll bis 2020 auf 25 % verdoppelt werden.

Diese Ziele zu erreichen, braucht eine moderne und integrierte Energiepolitik. Dabei kommt es darauf an, in allen energie- und Klimaschutzrelevanten Bereichen ambitioniert zu handeln. Mit der Verabschiedung der Energiesparverordnung (EnEV) 2009 soll der Energiebedarf von Neubauten gegenüber dem bisherigen Stand um ca. 30 % reduziert werden. Im Gebäudebestand sind eine Nachrüstungsverpflichtung sowie höhere Anforderungen bei baulichen Maßnahmen vorgesehen, um den Energiebedarf zu senken. In einem weiteren Schritt wurden mit der EnEV 2014 ab dem Jahr 2016 die energetischen Anforderungen bei Neubauten nochmals um 30 % erhöht.

Über den gesetzlichen Anforderungsrahmen hinaus trägt insbesondere der „öffentliche Bauherr“ die Verantwortung für die sachgerechte Umsetzung von Maßnahmen zur rationellen Energieverwendung sowie Emissionsreduzierung.

Energiemanagementsysteme tragen dazu bei, die Energieeffizienz zu erhöhen und CO₂-Emissionen zu reduzieren. Sie sind ein Instrument zur kontinuierlichen und systematischen Hebung von Energieeinsparpotenzialen. Durch die dabei erzielbaren Einsparungen entlasten sie den Haushalt.

Das Energiemanagement beinhaltet folgende Prioritäten:

Bestandsaufnahme:

- Erfassung des Jahresenergieverbrauches
- Ermittlung der Gebäudenutzfläche
- Analyse der Energiekennwerte

Erhebung der Liegenschaften:

- technische Revision vor Ort
- Aufnahme der energierelevanten Verbraucher
- Grobanalyse des bauphysikalischen Zustandes
- Einzelheiten zur Gebäudebegehung 2018 sind in der Anlage zum Energiebericht 2018 zu finden.

Schwachstellenanalyse:

- technische Optimierungsmaßnahmen
- Steuerung des Energiekennwertes
- Analyse der Energiekennwerte

Steuerung von Ersatzinvestitionen:

- Prioritätenkatalog / Sanierungen
- Reduktion von Verbrauch und Kosten

Jahresenergiebericht:

- Erstellen eines jährlichen Energieberichtes zur übersichtlichen Darstellung und Bewertung des Verbrauches, der Verbrauchskosten und Emissionen sowie Verbesserungsmaßnahmen im organisatorischen und investiven Bereich nach Kosten-Nutzen-Kriterien

Die Ersterhebung der Liegenschaften und die Zusammenstellung der entscheidungsrelevanten Daten wurde im Jahre 1989 durchgeführt.

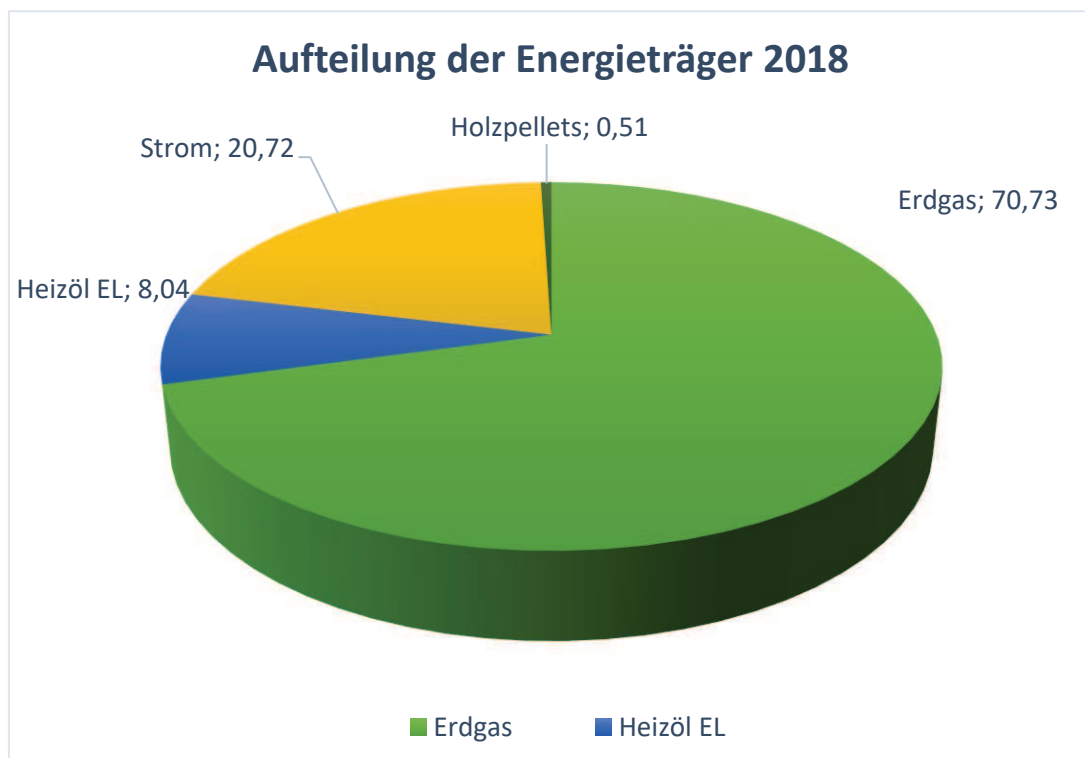
3. KURZFASSUNG

3.1 Verbrauchsstruktur 2018

Die energetische Analyse umfasst 25 öffentliche Einrichtungen des Landkreises Reutlingen.

In diesen Objekten betrug der Jahresenergieverbrauch im Jahr 2018 unbereinigt 12.918 MWh.

Zur Deckung des Energiebedarfs werden vier Energieträger eingesetzt. Die prozentuale Verteilung sieht folgendermaßen aus:

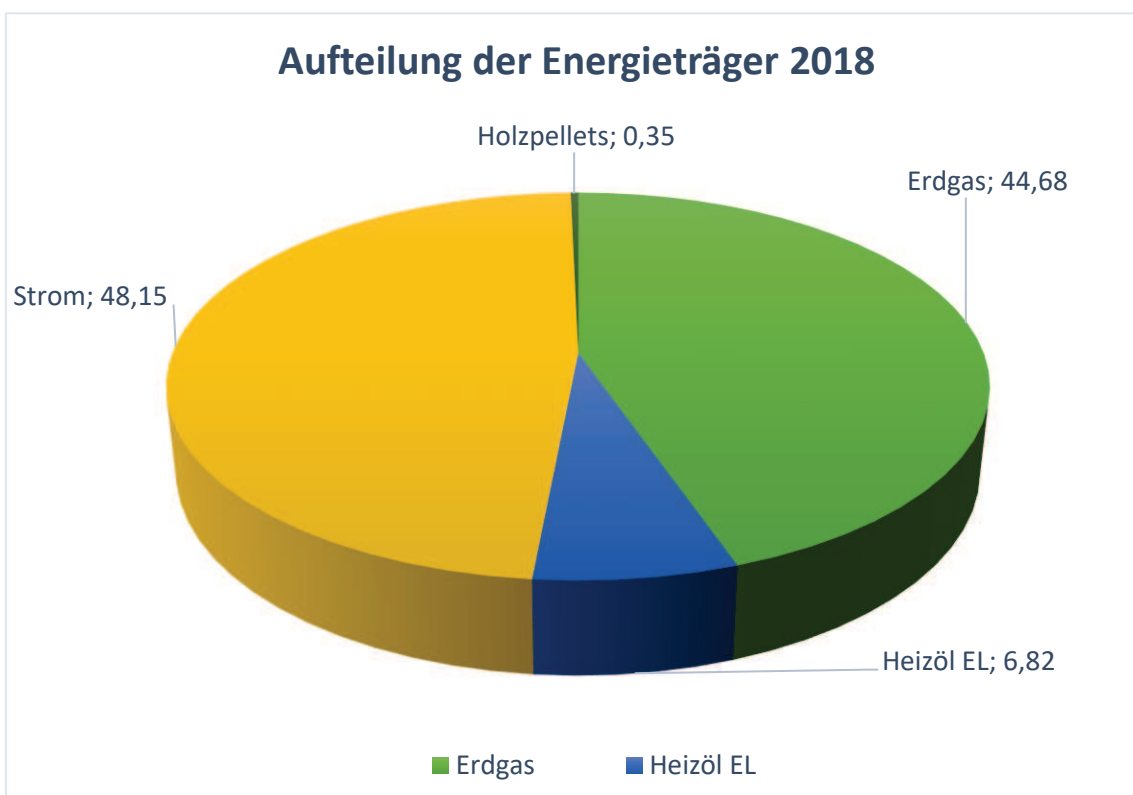


Jahr 2018	MWh	%
Erdgas/Fernwärme	9.137	70,73
Heizöl "EL"	1.038	8,04
Strom	2.676	20,72
Holzpellets	67	0,51

3.2 Kostenstruktur 2018

Die Jahresenergiekosten der 25 untersuchten Gebäude betragen im Jahr 2018 insgesamt 1.049,2 T€ inklusive Mehrwertsteuer.

Die Jahresenergiekosten verlaufen im Vergleich zum Energieverbrauch aufgrund des Preisgefälles zwischen elektrischer und thermischer Energie stark unterschiedlich. Es ergibt sich folgendes Bild:



Jahr 2018	T€	%
Erdgas	468,8	44,68
Heizöl "EL"	71,5	6,82
Strom	505,2	48,15
Holzpellets	3,7	0,35

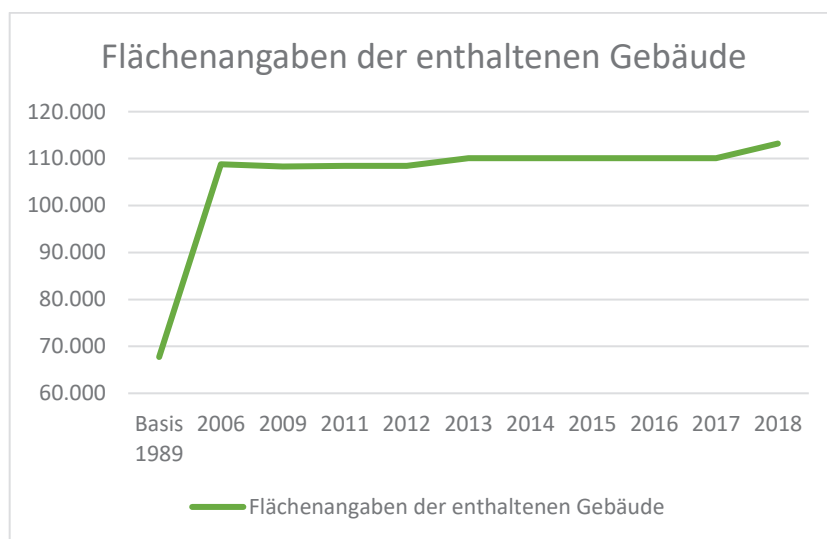
3.3 CO₂-Emissionen 2018

Der Energieverbrauch im Referenzzeitraum verursachte CO₂-Emissionen in Höhe von 2.673,2 t/a.

3.4 Energie- und Verbrauchskennwerte

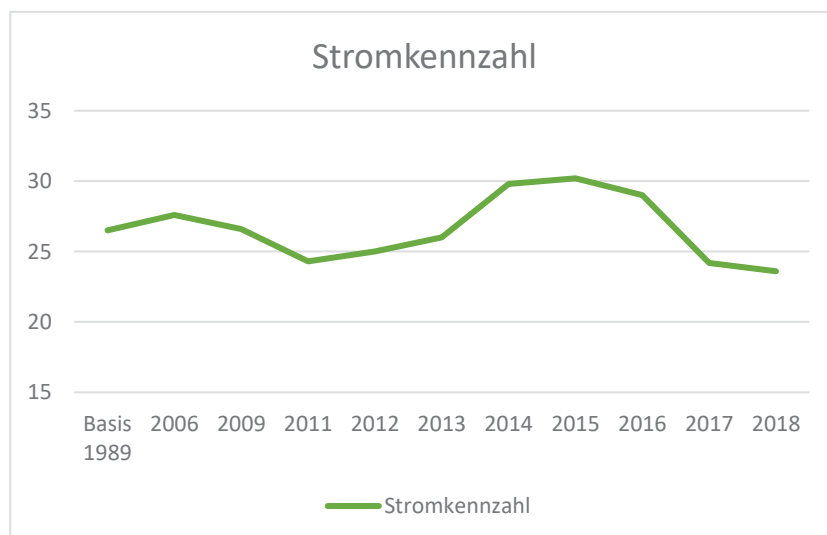
Flächenangaben der enthaltenen Gebäude:

	Basis 1989	2006	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
m ²	67.734	108.784	108.310	108.470	108.470	110.062	110.062	110.062	110.062	110.062	113.205



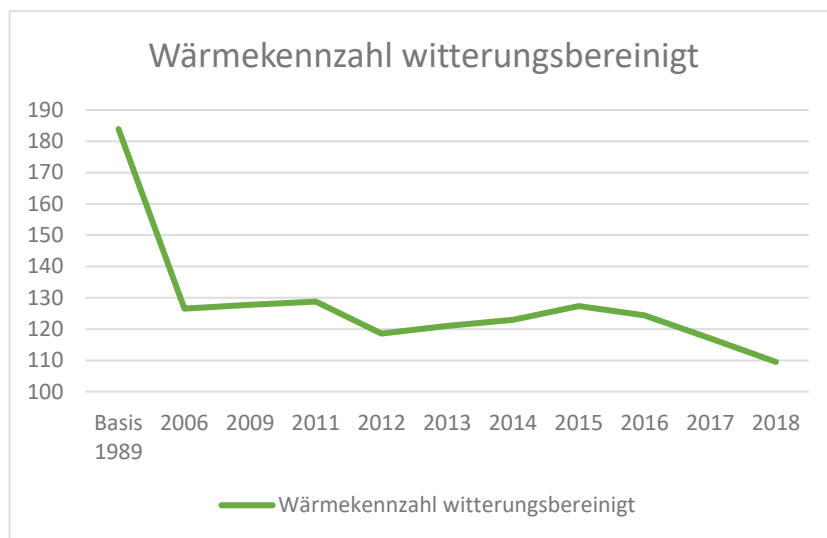
Stromkennzahl:

	Basis 1989	2006	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
kwh/m ²	26,5	27,6	26,6	24,3	25,0	26,0	29,8	30,2	29,0	24,2	23,6



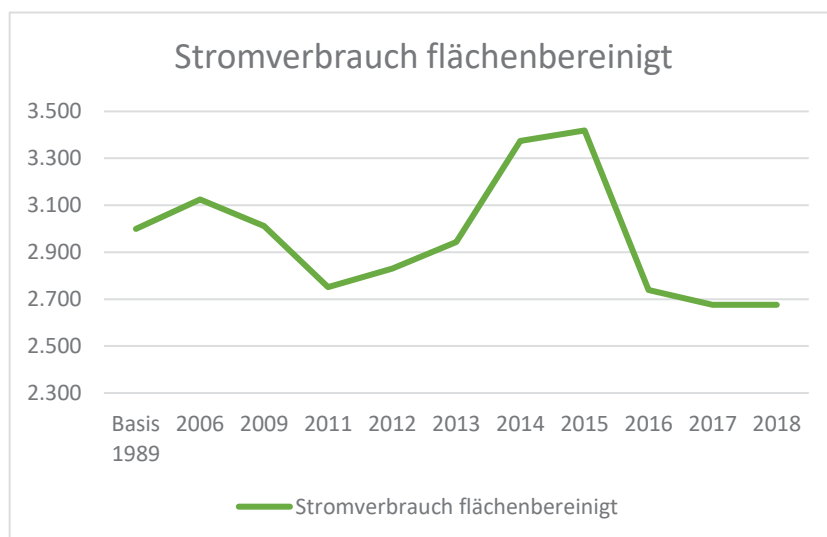
Wärmekennzahl witterungsbereinigt:

	Basis 1989	2006	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
kwh/m²	183,9	126,5	127,8	128,8	118,6	121,0	123,0	127,3	124,4	117,0	109,5



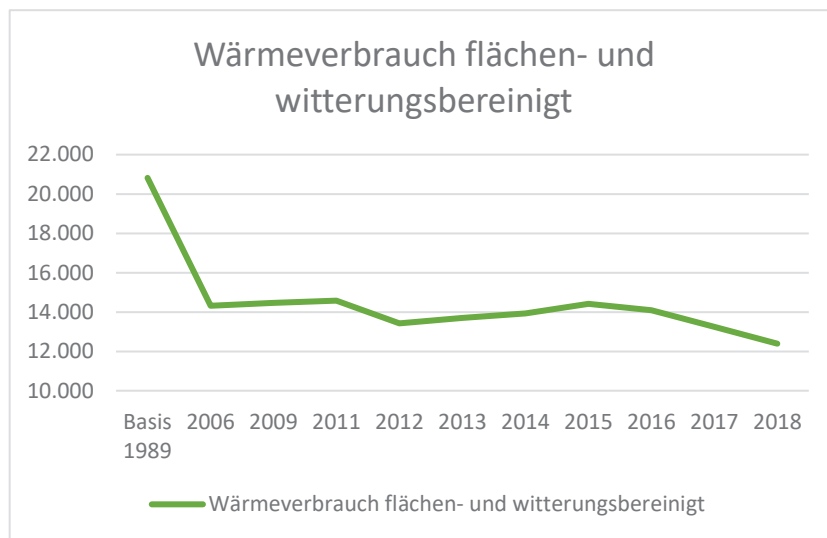
Stromverbrauch flächenbereinigt:

	Basis 1989	2006	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mwh	2.999,9	3.124,5	3.011,3	2.750,9	2.830,1	2.943,3	3.373,5	3.418,8	3.282,9	2.739,6	2.676,0



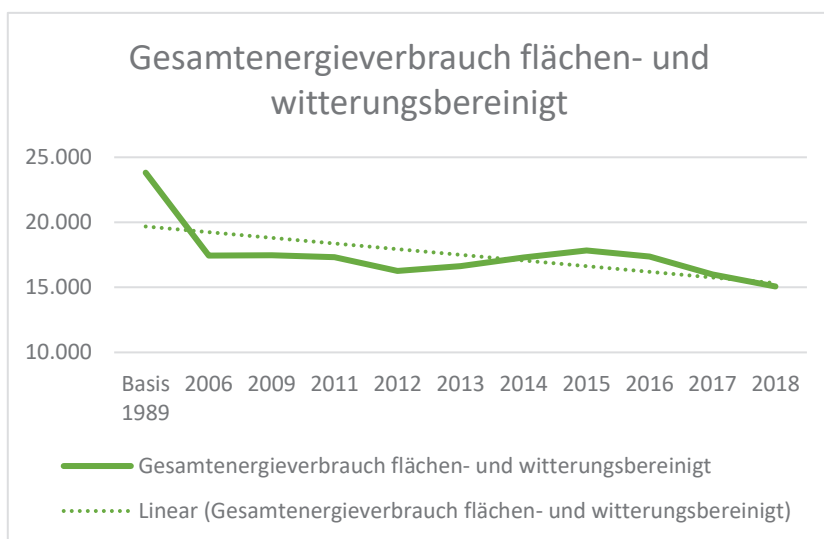
Wärmeverbrauch flächen- und witterungsbereinigt:

	Basis 1989	2006	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
MWh	20.818	14.320	14.468	14.581	13.426	13.698	13.924	14.411	14.083	13.245	12.392



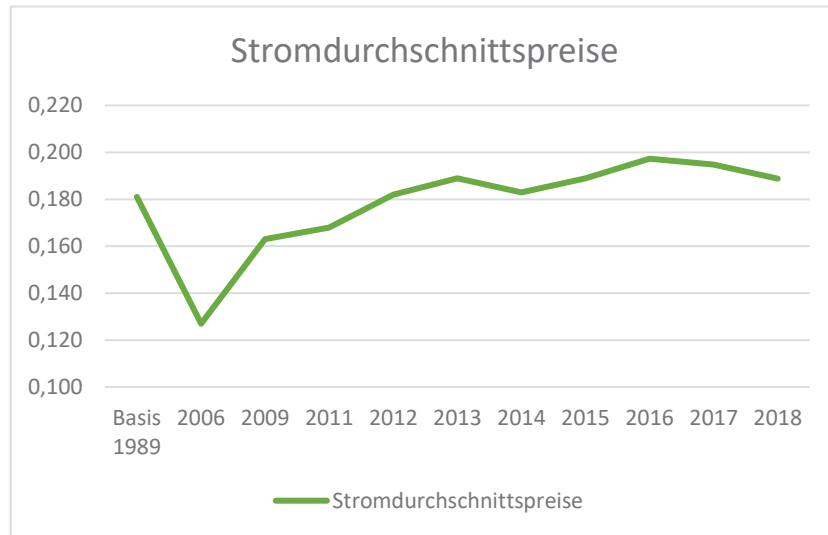
Gesamtenergieverbrauch flächen- und witterungsbereinigt:

	Basis 1989	2006	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
MWh	23.818	17.445	17.479	17.332	16.256	16.641	17.298	17.830	17.366	15.985	15.068



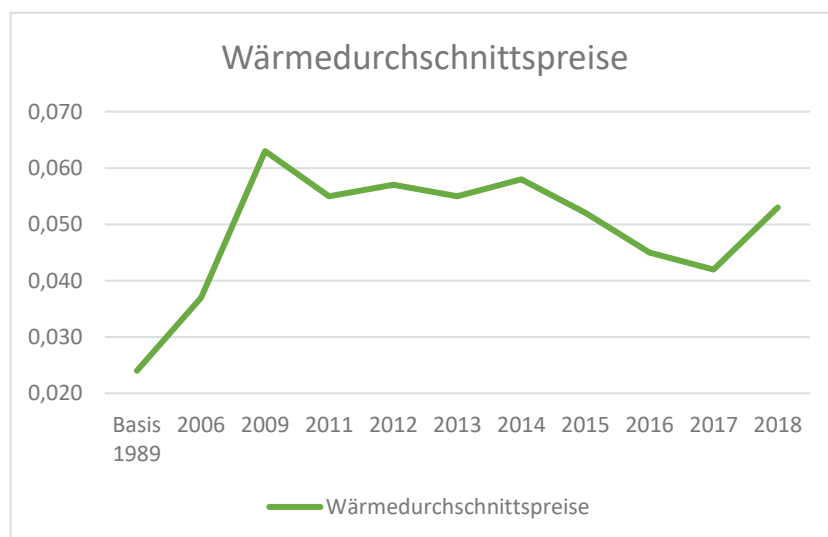
Stromdurchschnittspreise:

	Basis 1989	2006	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
€/kWh	0,1808	0,1269	0,1625	0,168	0,182	0,189	0,183	0,189	0,1973	0,1948	0,1888



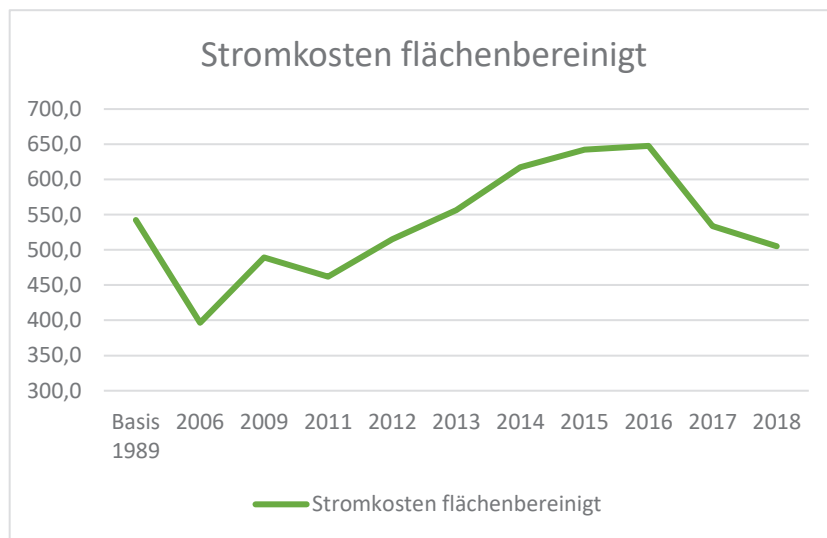
Wärmedurchschnittspreise:

	Basis 1989	2006	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
€/kWh	0,024	0,037	0,063	0,055	0,057	0,055	0,058	0,052	0,045	0,042	0,053



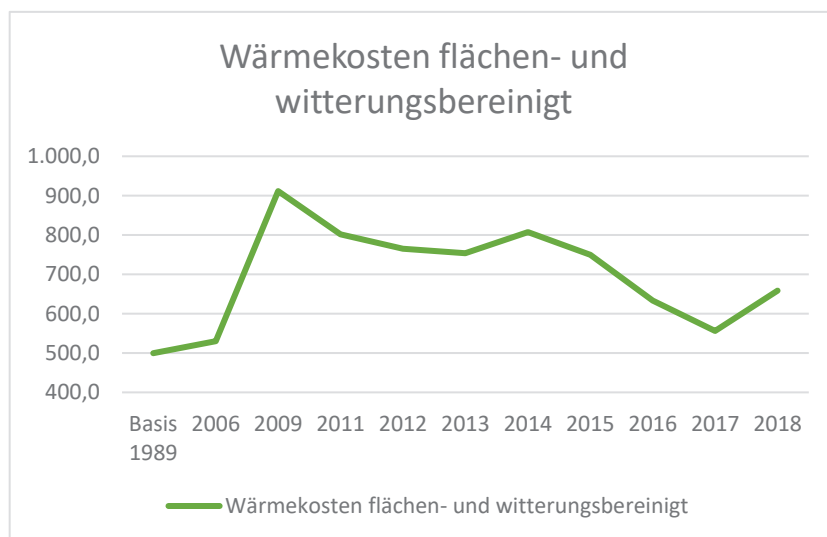
Stromkosten flächenbereinigt:

	Basis 1989	2006	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
T€	542,4	396,5	489,3	462,1	515,1	556,3	617,4	642,6	647,7	533,7	505,2



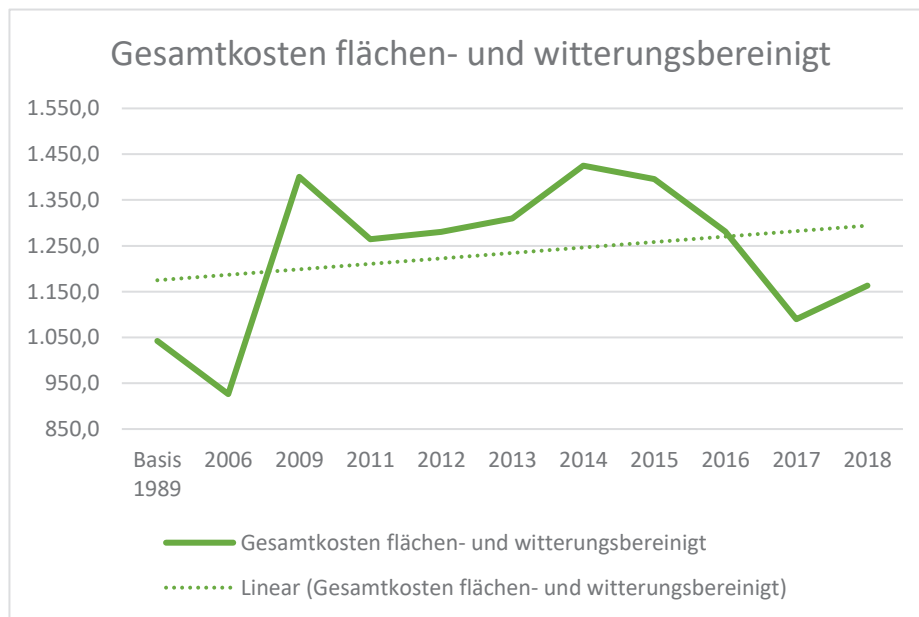
Wärmekosten flächen- und witterungsbereinigt:

	Basis 1989	2006	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
T€	499,6	529,9	911,5	801,9	765,3	753,4	807,6	749,4	633,7	556,3	658,2



Gesamtenergiekosten flächen- und witterungsbereinigt:

	Basis 1989	2006	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
T€	1.042	926,3	1.400,8	1.264,1	1.280,4	1.309,7	1.425,0	1.395,5	1.281,4	1.090,1	1.163,4

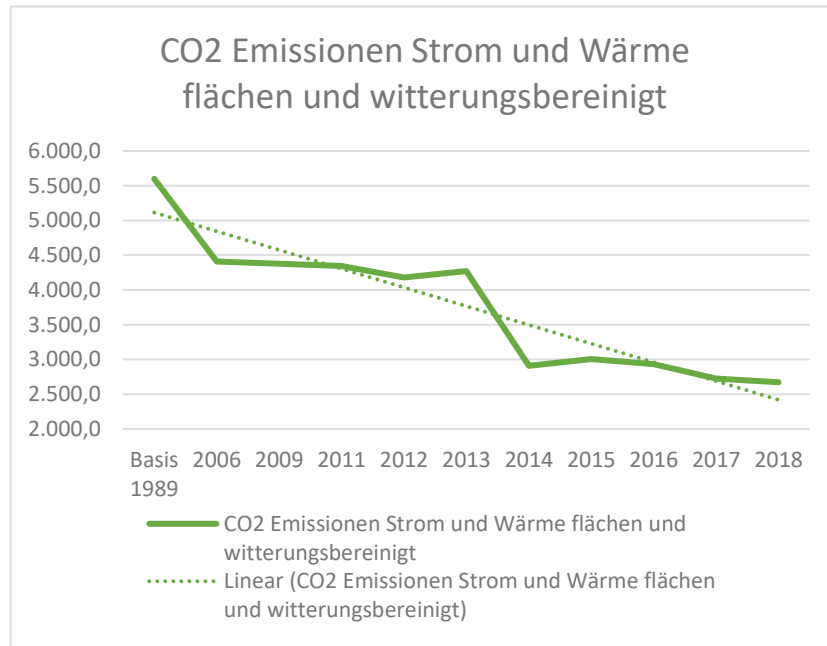


Gesamtenergie- und Kosteneinsparung zur Basis flächen- und witterungsbereinigt:

Zum Basisjahr wurden insgesamt 92,99 Millionen kWh eingespart. Dies entspricht dem Verbrauch von ca. 4.650 Einfamilienhäusern. Die Gesamtkosteneinsparung beträgt zum Basisjahr 6,04 Mio. €.

CO₂-Emissionen Strom und Wärme flächen- und witterungsbereinigt:

	Basis 1989	2006	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
t/a	5.599,2	4.409,8	4.377,8	4.347,0	4.179,6	4.271,0	2.910,0	3.008,8	2.935,0	2.728,0	2.673,2



CO₂-Emissionseinsparung zur Basis flächen- und witterungsbereinigt:

Zum Basisjahr beträgt die CO₂-Emissionseinsparung insgesamt 28.881,6 t.

Das Ziel der Bundesregierung ist es, die Treibhausemissionen bis 2020 gegenüber 1990 um 40 % zu senken. Bis dato wurde eine Reduzierung um 52,76 % erreicht.

Seit 2014 wird Ökostrom bezogen. Daraus resultiert die deutliche Reduzierung gegenüber den Vorjahren.

3.5 Gebäudeenergiekennwerte

Übersicht der bereinigten Energiekennwerte:

Objekt Nr.	Abnahmestelle	Stromkennzahl (kWh/m ² /a)		Wärmekennzahl (kWh/m ² /a)	
		Ist	Mittel	Ist	Mittel
1	Berufsschulzentrum, Reutlingen	26	25 - 35	116	150 - 210
2 - 4	VG Bismarckstr. 14 + 16 bzw. St. Wolfgang-Str. 13 + 15, Reutlingen	19	21 - 30	--	150 - 210
5	Erziehungsberatungsstelle, Charlottenstr. 25, Reutlingen	11	21 - 30	160	150 - 210
6	LRA Bismarckstr. 47, Reutlingen	47	21 - 30	157	150 - 210
7	KG, Bismarckstr. 45, Reutlingen	18	21 - 30	132	150 - 210
8	Forstamt, Bismarckstr. 38, Reutlingen	9	15 - 20	135	150 - 210
9	VG Aulberstr. 27, Reutlingen	23	21 - 30	82	150 - 210
10	VG Aulberstr. 28, Reutlingen	27	21 - 30	232	150 - 210
11	VG Aulberstr. 32, Reutlingen	29	21 - 30	183	150 - 210
12	Verwaltungsgebäude, Schulstr. 26, Reutlingen	25	21 - 30	28	50 - 80
13	Kreisvermessungsamt, Schulstr. 16, Reutlingen	16	21 - 30	66	150 - 210
14	Kreismedienzentrum, Kaiserstr. 27, Reutlingen	19	21 - 30	209	150 - 210
15	Berufliche Schule, Metzingen	21	21 - 30	116	150 - 210
16	Georg-Goldstein-Schule, Bad Urach	32	21 - 35	17	50 - 80
17	Berufliche Schule, Münsingen	19	21 - 30	184	150 - 210
18	Kreislandwirtschaftsamt, Münsingen	22	21 - 30	147	150 - 210
19	KGH Schule, Münsingen	33	31 - 40	145	200 - 280
20	LRA Außenstelle, Münsingen	16	21 - 30	149	150 - 210
21	Kreisforstamt, Schloßhof 4, Münsingen	38	21 - 30	148	150 - 210
22	Straßenmeisterei Münsingen	5	10 - 20	101	130 - 160
23	Waldschulheim Hayingen-Indelhausen	26	21 - 30	158	130 - 160
24	Straßenmeisterei Eningen	13	10 - 20	177	130 - 160
25	Gemeinschaftsunterkunft, Carl-Zeiss-Straße	--	21 - 30	--	150 - 210

Anmerkung:

Die Beurteilung der Kennwerte ist in den einzelnen Berichten enthalten.