



ENERGIEBERICHT 2019

Transparente Energieverbräuche für die
Gemeinde Karlsbad

Herausgeber und Copyright:

Netze BW GmbH
Adolf-Pirrung-Str. 7
88400 Biberach

Der Energiebericht basiert auf Daten, die nach einer von der Netze BW GmbH vorgegebenen Systematik von Mitarbeitern der Kommunalverwaltung erhoben wurden. Diese Daten wurden mit Hilfe einer speziellen Software von den Fachberatern der Netze BW erarbeitet und aufbereitet. Die Vervielfältigung und Weitergabe des Berichts ist unter Angabe der Quelle gestattet.

Erstellt durch: Netze BW GmbH
Adolf-Pirrung-Str. 7
88400 Biberach

Kommunalberater: Thomas Pfeifle

Erstellt am: 24. Feb 2021

Fragen zum Energiebericht?

Michael Lämmle

m.laemmle@netze-bw.de
(07351) 53-2214

Felix Berger

f.berger@netze-bw.de
(07351) 53-2907

Der Energiebericht unterstützt seit 1993 eine Vielzahl von Kommunen bei der Überprüfung und Bewertung des Energie- und Wasserverbrauchs der eigenen Liegenschaften und Anlagen. Neben den Verbrauchswerten werden auch die Energiekosten erfasst und die aus dem Verbrauch resultierenden Emissionen ermittelt. Der Energiebericht liefert Ihrer Kommune somit eine energetische „Landkarte“ der kommunalen Gebäude und Anlagen und schafft Transparenz. Damit steht ein einfacher und kostengünstiger Einstieg in das kommunale Energie- und Klimaschutzmanagement zur Verfügung.

Die Netze BW GmbH verfügt hierfür über eine auf den kommunalen Bedarf zugeschnittene Software, mit der bereits weit über 4.000 Energieberichte erstellt wurden. Diese umfangreiche Erfahrung ermöglicht es uns, Ihre kommunalen Liegenschaften und Anlagen mit denen anderer Kommunen zu vergleichen. Hierzu werden Energiekennwerte gebildet, welche beispielsweise die Gegenüberstellung von Gebäuden der gleichen Nutzungskategorie (z.B. Kindergarten, Hallenbäder oder Rathäuser) ermöglichen. Die Software sorgt dabei mittels einer geographischen, klimatischen und zeitlichen Bereinigung der Daten für eine neutrale Betrachtung. Das heißt, die Bewertung des energetischen Zustands der Gebäude bleibt durch regional unterschiedliche Wetterlagen unbeeinflusst. Auch die über die Jahre hinweg unterschiedlich langen und kalten Heizperioden werden bei dieser Betrachtung der Energieeffizienz ausgeblendet. Das standardisierte und erprobte Vorgehen ermöglicht eine eindeutige Einordnung der spezifischen Verbrauchswerte und bietet damit die Möglichkeit, qualitative wie quantitative Aussagen über die Energieeffizienz zu machen und auch die Verbrauchsentwicklung über die Jahre darzustellen.

Auf Basis der vorliegenden Vergleichswerte wird schließlich der spezifische Energie- und Wasserverbrauch (Verbrauch je m²) eines jeden Gebäudes im Energiebericht anhand einer einfachen Skala eingestuft. Bei einem unterdurchschnittlichen

Der Netze BW Energiebericht

Verbrauch wird als Orientierungspunkt ein Zielwert angezeigt. Dabei handelt es sich um einen Mittelwert bereits optimierter Gebäude mit vergleichbarer Nutzung, der in der Praxis bei einer Vielzahl von Liegenschaften erreicht wird.

Neben dieser Einstufung der Verbrauchswerte kann die Energieeffizienz der kommunalen Liegenschaften und Anlagen auch anhand verschiedener Größen aus dem persönlichen Umfeld anschaulich gemacht werden. Ein Vier-Personen-Haushalt verbraucht zum Beispiel ungefähr 4.500 kWh Strom und 144 m³ Wasser im Jahr. Bei Bestandsgebäude mit 150 m² Wohnfläche liegt der Wärmeverbrauch bei rund 24.000 kWh im Jahr. Bei Neubauten fällt dieser mit rund 7.500 kWh pro Jahr deutlich niedriger aus. Natürlich können diese Richtwerte nicht eins-zu-eins auf Nichtwohngebäude übertragen werden. Sie bieten Ihnen jedoch bei der Interpretation des Energieberichts eine zusätzliche Orientierung.

Vorwort “

Die effiziente Verwendung von Energie hat für die Bürgerinnen und Bürger unserer Kommune einen mehrfachen Nutzen.

Zunächst hat die Einsparung von Energie auch eine Kosteneinsparung und damit eine nachhaltige Entlastung des kommunalen Haushaltes zur Folge. In der täglichen Arbeit in unserer Kommune genießt dieses Argument einen sehr hohen Stellenwert. Darüber hinaus sprechen drei weitere gewichtige Gründe für den rationellen Umgang mit Energie und Wasser.

Zum einen vermeidet jeder nicht verbrauchte Kubikmeter Gas, jeder Liter Heizöl oder jede Kilowattstunde Strom Emissionen von verschiedenen, auch lokal wirksamen Schadstoffen. Zum anderen bedeutet Energieeinsparung auch Ressourcenschonung. Dieses Argument ist zwar durch die Fortentwicklung der Fördertechniken in den letzten Jahren etwas in den Hintergrund getreten. Sicher ist jedoch, dass die derzeit überwiegend genutzten fossilen Energieträger wie Öl, Gas und Kohle in wenigen Generationen aufgebraucht sind und das geht umso schneller, je rasanter bevölkerungsstarke Länder wie China und Indien ihre Industrieproduktion weiterentwickeln.

Schließlich bedeutet Energieeinsparung einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz. Die langfristigen Auswirkungen eines Anstiegs des Kohlendioxyd (CO₂) - Gehaltes in der Atmosphäre werden immer deutlicher erkannt. Nach dem Klimaschutzabkommen von Paris, soll der Temperaturanstieg auf unter 2°C reduziert werden. Hierzu ist es erforderlich, dass bis Mitte des Jahrhunderts nur noch die Menge an CO₂ emittiert wird, die durch natürliche Vorgänge wieder kompensiert werden kann. Die Industrienationen mit ihrem derzeit immer noch sehr hohen Ausstoß an Klimagasen pro Einwohner müssen dazu einen überproportionalen Beitrag leisten.

Die Gemeinde Karlsbad ist sich dessen bewusst und will sich auch künftig intensiv um die Senkung des Energieverbrauches in ihren Liegenschaften kümmern. Denn ein sorgsamer Umgang mit unseren Ressourcen bringt uns eine sauberere Umwelt und verbessert somit auch die Lebensqualität in Karlsbad.

Der Bürgermeister
Jens Timm

Inhaltsverzeichnis

Seite

1.0	Zusammenfassung der Ergebnisse	6
2.0	Erläuterung zur Datenerhebung und Datenaufbereitung	30
	2.1. Legendenbeschriftung	44

1.0 Zusammenfassung der Ergebnisse

Zusammenfassung Karlsbad

Der **witterungsbereinigte Wärmeverbrauch** aller erfassten Objekte ist gegenüber dem Vorjahr auf 4.561.926 kWh (entspricht rund 5%) leicht zurückgegangen. Dies kommt insbesondere durch Einsparungen in der Gemeinschaftsschule und Grundschule Langensteinbach, der Beckerhalle sowie dem Freibad zustande. Hingegen wurden im Schulzentrum Spielberg, dem Rathaus Mutschelbach und dem Schulzentrum Auerbach jeweils ansteigende Verbräuche festgestellt.

Der **Licht-/Kraftstromverbrauch** aller erfassten kommunalen Liegenschaften und Anlagen beträgt 1.479.862 kWh. Dies entspricht einem Rückgang von rund 5% im Vergleich zu 2018. Verbrauchsrückgänge konnten in der Gemeinschaftsschule, dem Gymnasium, der Realschule sowie der Becker- und Jahnhalle Langensteinbach erzielt werden. Ebenfalls positiv hervorzuheben ist die Entwicklung des Stromverbrauchs bei der Straßenbeleuchtung, welche durch LED umgerüstet wurde und weiterhin eine entsprechende Einsparung aufzeigt. Besonders im Ortsteil Langensteinbach ist der Rückgang deutlich zu erkennen. Verbrauchssteigerungen gab es dagegen im Freibad ebenso im Feuerwehrgebäude Langensteinbach sowie der Grundschule Spielberg.

Beim **Wasserverbrauch** ist für 2019 ein Rückgang, um ca. 19% auf 15.975 m³ im Vorjahresvergleich festzustellen. Dieser Rückgang ist deutlich anhand der Verbräuche in der Wasenhalle und der Grundschule Spielberg sowie dem Freibad und der Aussegnungshalle Ittersbach erkennbar. In der Realschule, der Beckerhalle sowie der Jahnhalle Langensteinbach ist der Wasserverbrauch hingegen angestiegen.

In der Gesamtbetrachtung steigen die Energie- und Wasserbezugskosten im Vergleich zu 2018, aufgrund der gestiegenen Strom- und Wärmekosten im Jahr 2019. Die gestiegenen Kosten hatten u.a. den Grund anders gewählter Verteilungsschlüssel und anderer Preiskomponenten. Die betrachteten Emissionen (CO₂, NO_x, SO₂) sind für den Wärme- und Stromsektor rückläufig.

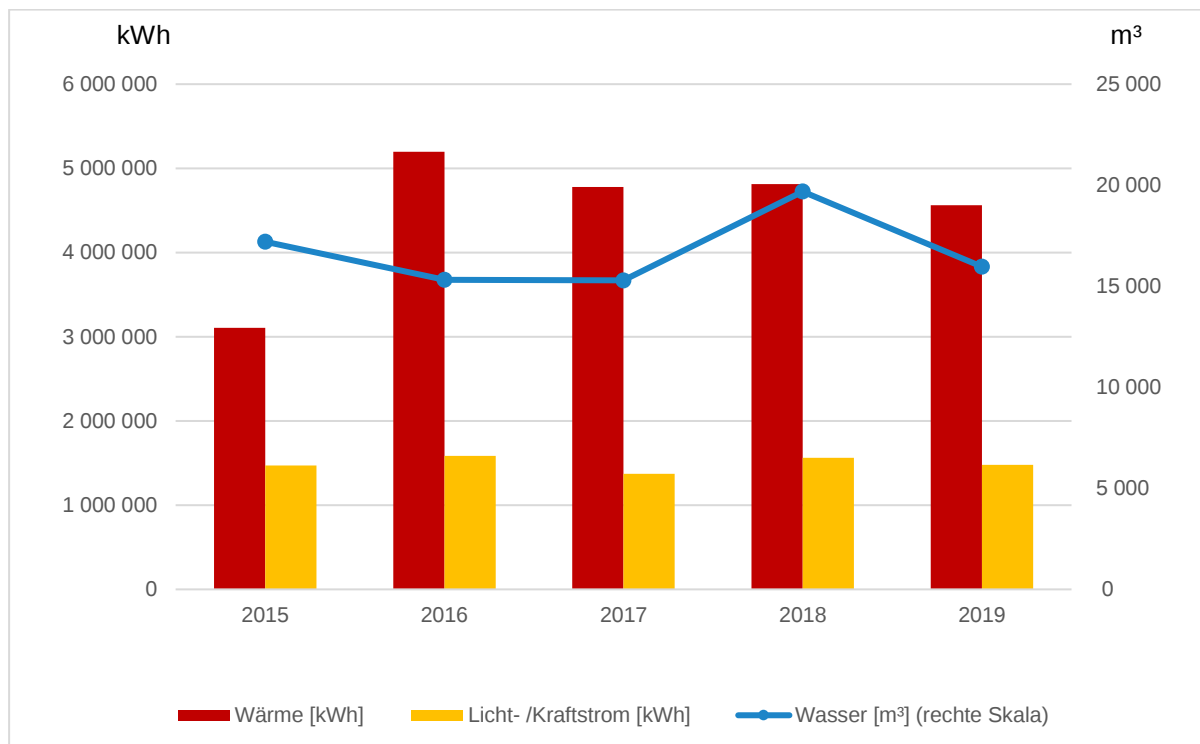
› Allgemeines

Jahr	2015	2016	2017	2018	2019
Anzahl Objekte	33	33	33	33	33

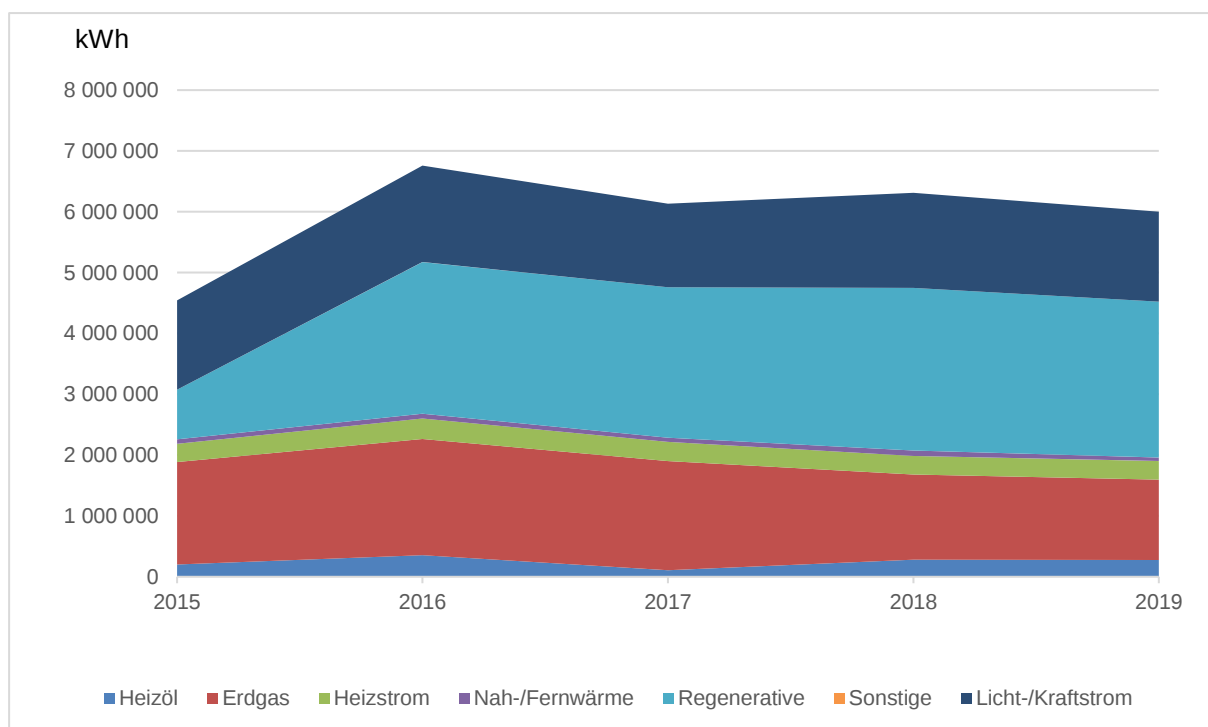
› Gesamtverbrauch für Wärme-, Licht- /Kraftstrom und Wasserversorgung

		Bereinigte absolute Anteile	Prozentuale Anteile
Energieträger  Wärme	- Heizöl	276.409 kWh	4,6 %
	- Erdgas	1.320.877 kWh	21,9 %
	- Heizstrom	346.165 kWh	5,7 %
	- Nah- /Fernwärme	57.289 kWh	0,9 %
	- Regenerative	2.561.186 kWh	42,4 %
<u>Wärmeversorgung gesamt</u>		<u>4.561.926 kWh</u>	<u>75,5 %</u>
Licht- /Kraftstromversorgung konventionell 		1.479.862 kWh	24,5 %
<u>Licht- /Kraftstromversorgung gesamt</u> 		<u>1.479.862 kWh</u>	<u>24,5 %</u>
<u>Summe Energieversorgung</u>		<u>6.041.788 kWh</u>	<u>100,0 %</u>
Wasserversorgung 		15.975 m ³	

› Bereinigte Verbräuche

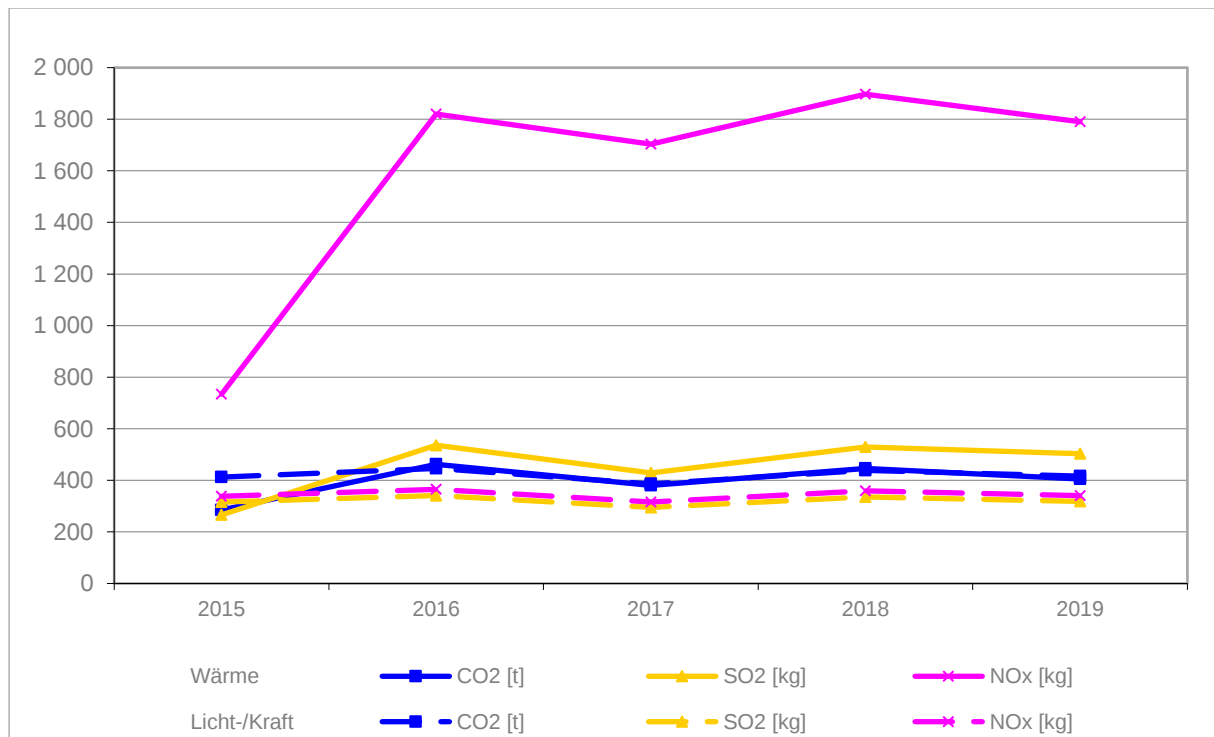


› Verwendete Energieträger



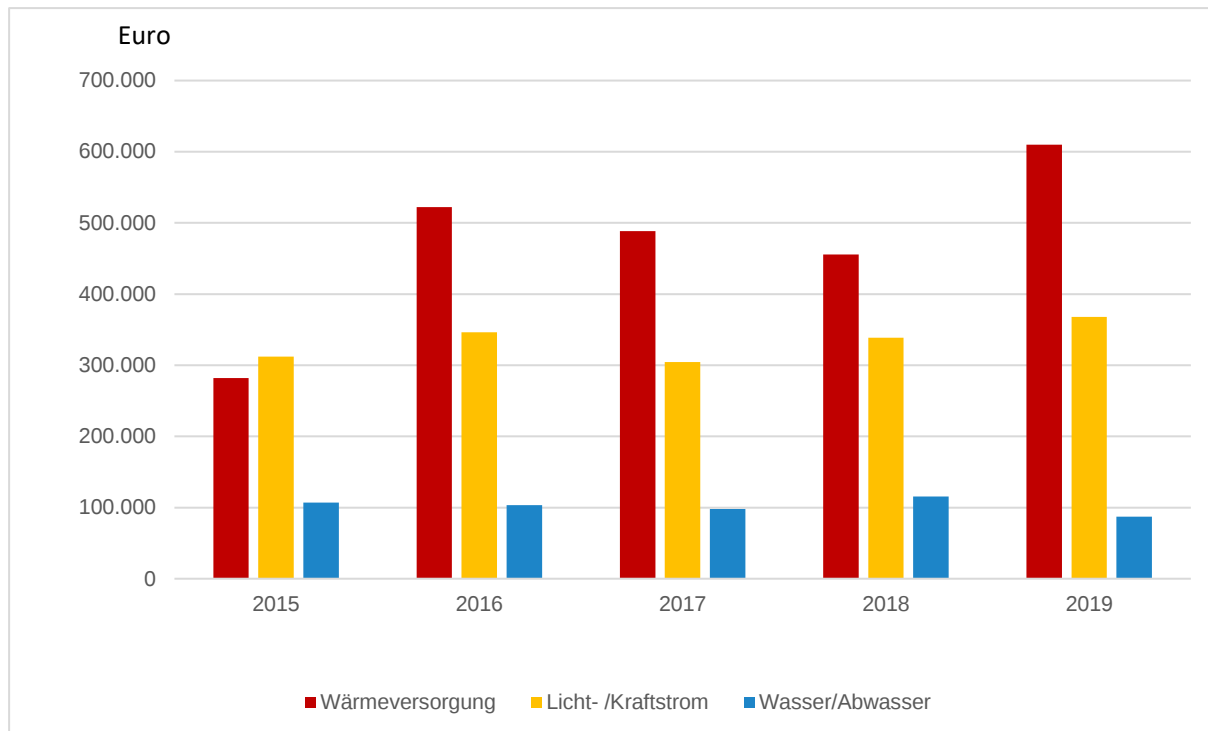
› Emissionen: Kohlendioxid (CO₂), Stickoxid (NO_x) und Schwefeldioxid (SO₂)

Bedingt durch	Schadstoffarten	2015	2016	2017	2018	2019
Wärme 	CO ₂ [t]	285	462	380	446	405
	SO ₂ [kg]	266	536	429	529	503
	NO _x [kg]	734	1820	1703	1897	1790
Licht-/Kraftstrom 	CO ₂ [t]	413	446	386	439	416
	SO ₂ [kg]	316	341	295	336	318
	NO _x [kg]	338	365	316	359	340



› Entwicklung der Kosten

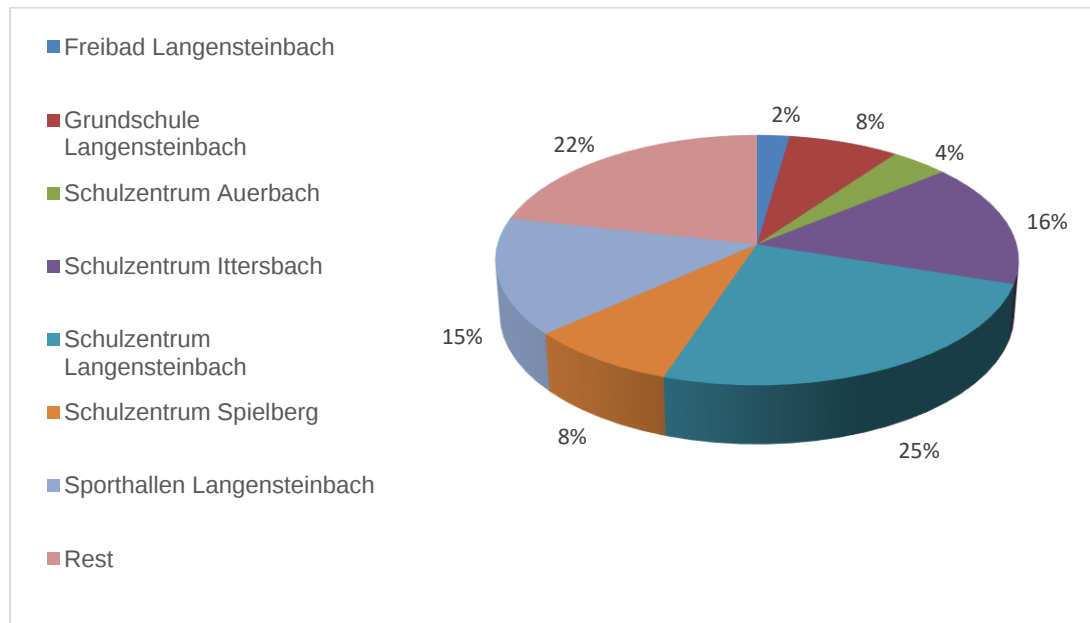
	2015	2016	2017	2018	2019
	[Euro]	[Euro]	[Euro]	[Euro]	[Euro]
Wärmeversorgung 🔥	282.057	522.192	488.522	455.492	610.064
Licht-/Kraftstrom ⚡	311.890	346.481	304.496	338.489	367.665
Wasser/Abwasser 💧	106.877	103.507	97.826	115.317	87.368
Summe	700.824	972.180	890.844	909.298	1.065.097



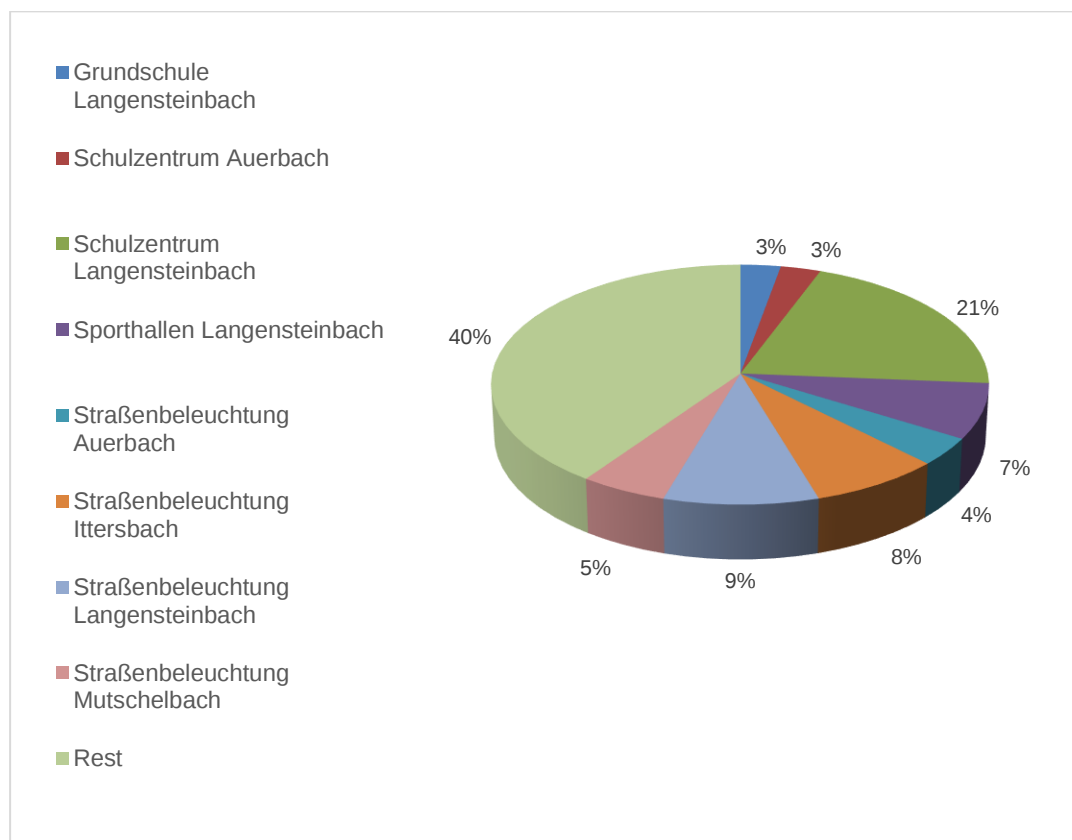
› Kosten für Energie, Wasser und Abwasser

Objekt	Wärme [Euro]	Licht/Kraft [Euro]	Was- ser/Abw. [Euro]	Summe [Euro]	Anteil [%]
Schulzentrum Auerbach	11.062	11.487	2.854	25.402	2,4
Aussegnungshalle Auerbach	1.427	409	804	2.640	0,2
Feuerwehr Auerbach	9.372	1.589	748	11.709	1,1
Rathaus Auerbach	5.624	4.335	624	10.583	1,0
Straßenbeleuchtung Auerbach	-	11.832	-	11.832	1,1
Rathaus Ittersbach	4.654	2.812	650	8.115	0,8
Schulzentrum Ittersbach	136.331	25.309	4.414	166.054	15,6
Feuerwehr Ittersbach	5.572	2.307	1.023	8.902	0,8
Aussegnungshalle Ittersbach	3.243	728	949	4.919	0,5
Heimatismuseum	10.382	791	297	11.471	1,1
Straßenbeleuchtung Ittersbach	-	25.121	-	25.121	2,4
Bauhof Ittersbach	-	6.548	2.494	9.042	0,8
Schulzentrum Langensteinbach	191.332	72.892	17.722	281.946	26,5
Sporthallen Langensteinbach	114.306	26.568	6.439	147.313	13,8
Aussegnungshalle Langensteinbach	-	1.557	628	2.185	0,2
Feuerwehr Langensteinbach	16.252	7.887	1.245	25.384	2,4
Freibad Langensteinbach	5.573	47.294	27.665	80.533	7,6
Grundschule Langensteinbach	19.328	11.045	4.907	35.280	3,3
Altes Rathaus Langensteinbach	3.994	6.828	298	11.120	1,0
Luthersaal Langensteinbach	7.254	659	429	8.341	0,8
Neues Rathaus Langensteinbach	11.661	13.532	3.798	28.991	2,7
Straßenbeleuchtung Langensteinbach	-	29.121	-	29.121	2,7
Feuerwehr Mutschelbach	5.598	718	1.341	7.657	0,7
Grundschule Mutschelbach	5.569	2.105	2.074	9.748	0,9
Rathaus Mutschelbach	8.482	1.881	441	10.804	1,0
Aussegnungshalle Obermutschelbach	121	1.374	538	2.033	0,2
Aussegnungshalle Untermutschelbach	-	533	539	1.072	0,1
Straßenbeleuchtung Mutschelbach	-	16.324	-	16.324	1,5
Aussegnungshalle Spielberg	4.089	1.129	311	5.529	0,5
Feuerwehr Spielberg	5.290	4.237	643	10.169	1,0
Rathaus Spielberg	4.015	2.775	816	7.606	0,7
Schulzentrum Spielberg	19.535	11.046	2.678	33.259	3,1
Straßenbeleuchtung Spielberg	-	14.893	-	14.893	1,4
Gesamtsumme	610.064	367.665	87.368	1.065.097	100,0

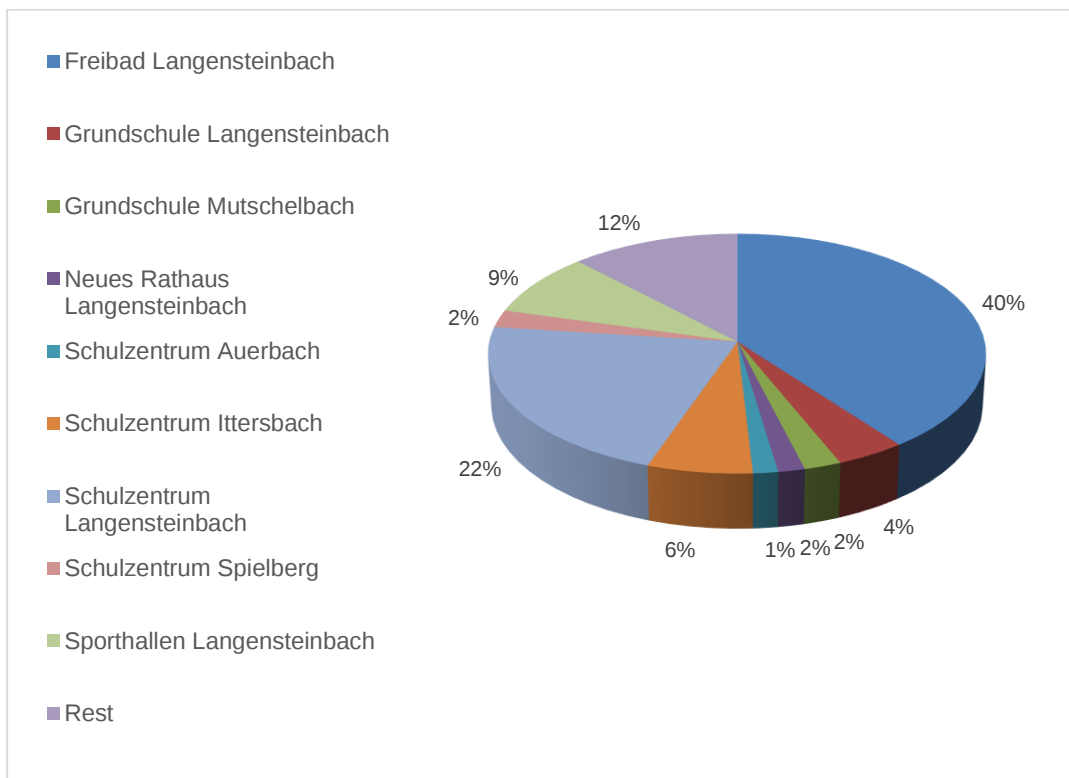
› Anteilige Wärmeverbräuche ausgewählter Objekte



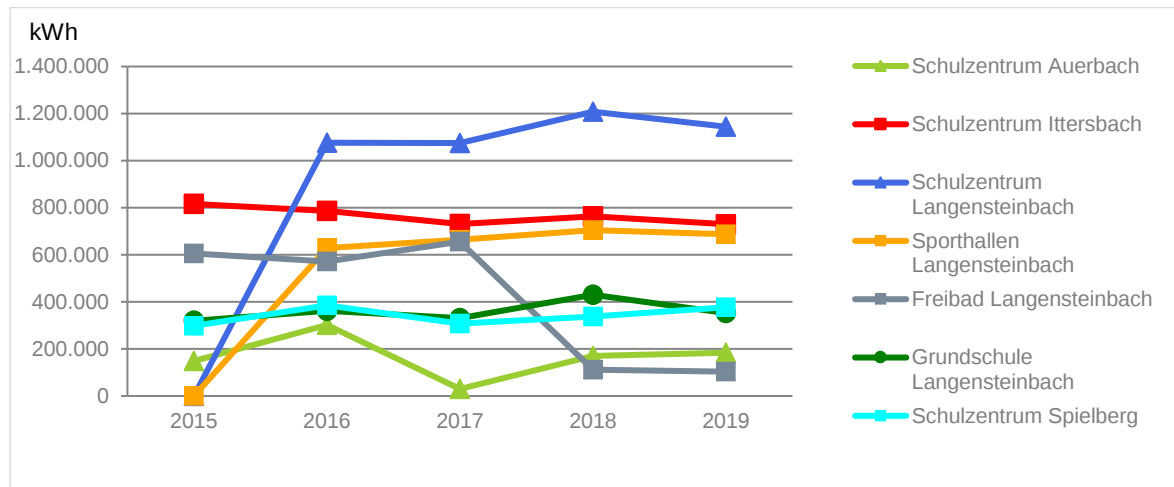
› Anteilige Licht- /Kraftstromverbräuche ausgewählter Objekte



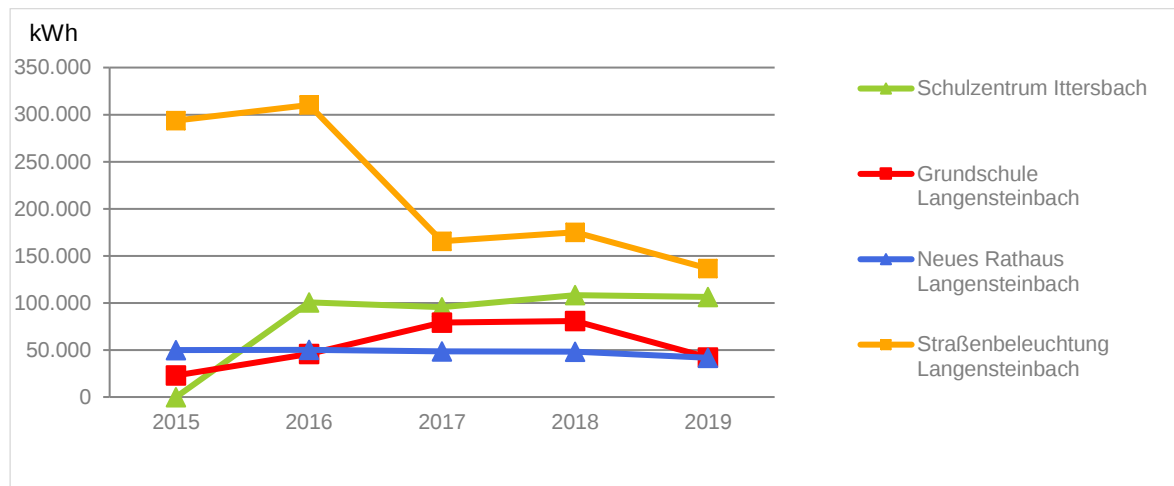
› Anteilige Wasserverbräuche ausgewählter Objekte



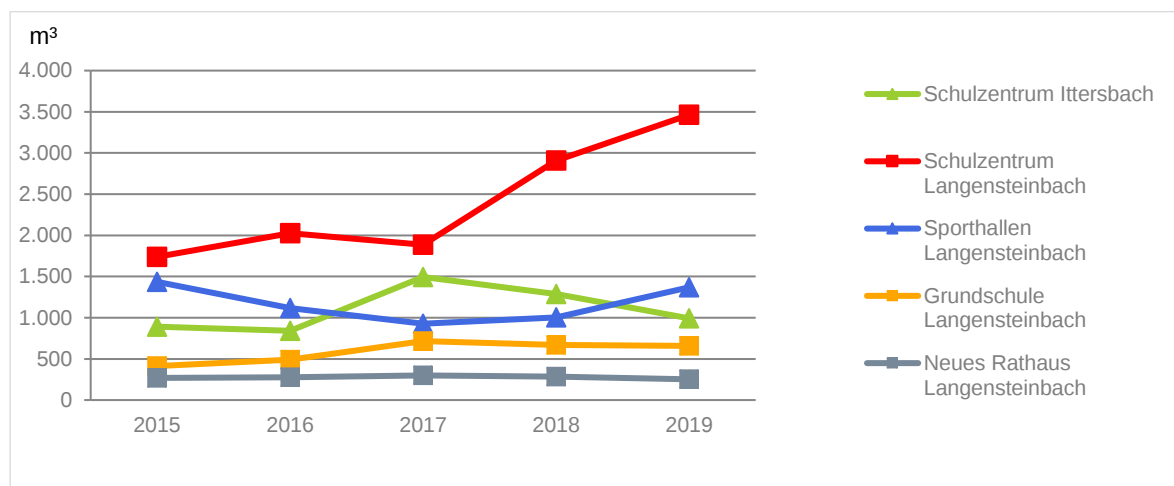
› Entwicklung des Wärmeverbrauchs ausgewählter Objekte [kWh]



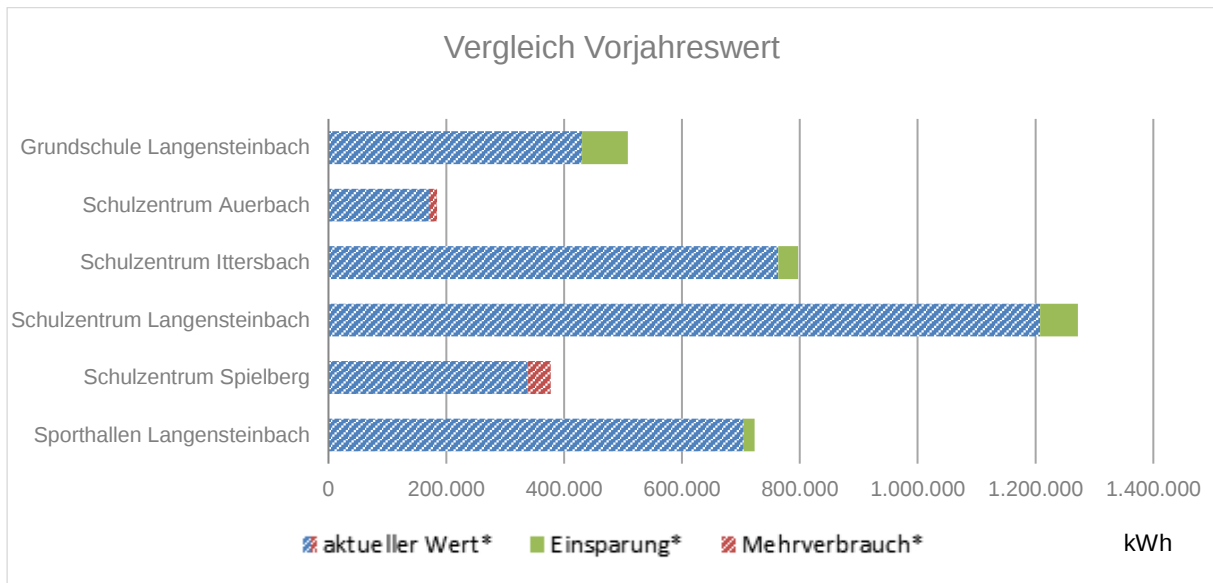
› Entwicklung des Licht- /Kraftstromverbrauchs ausgewählter Objekte [kWh]



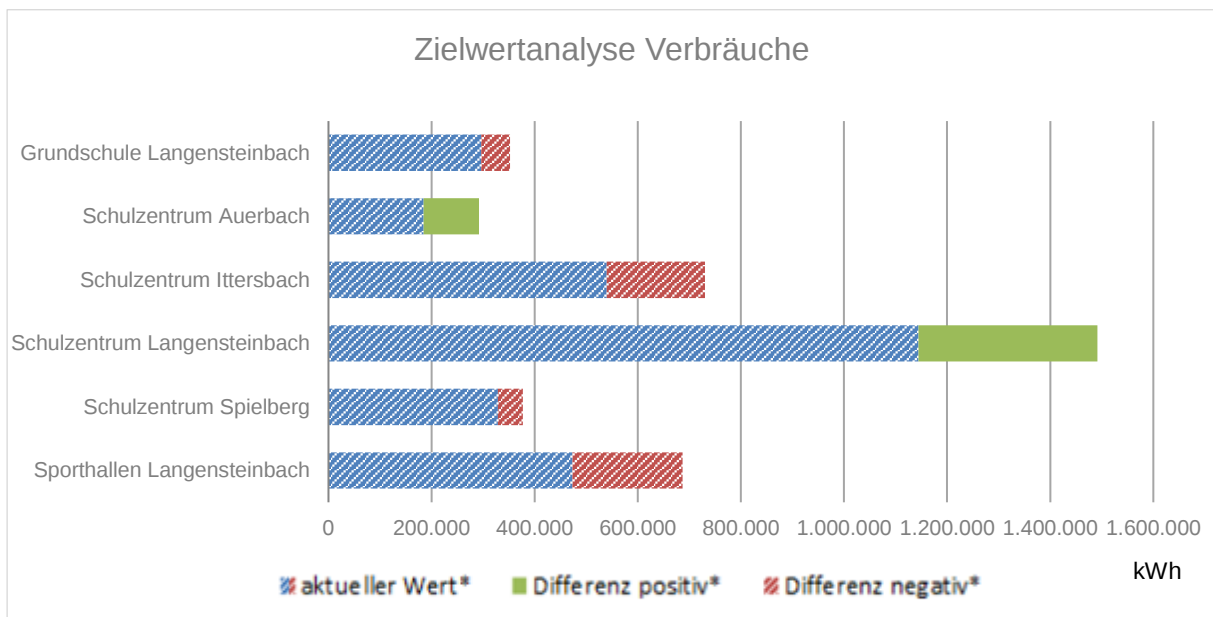
› Entwicklung des Wasserverbrauchs ausgewählter Objekte [m³]



› Zielwerte für ausgewählte Objekte im Bereich Wärmeversorgung



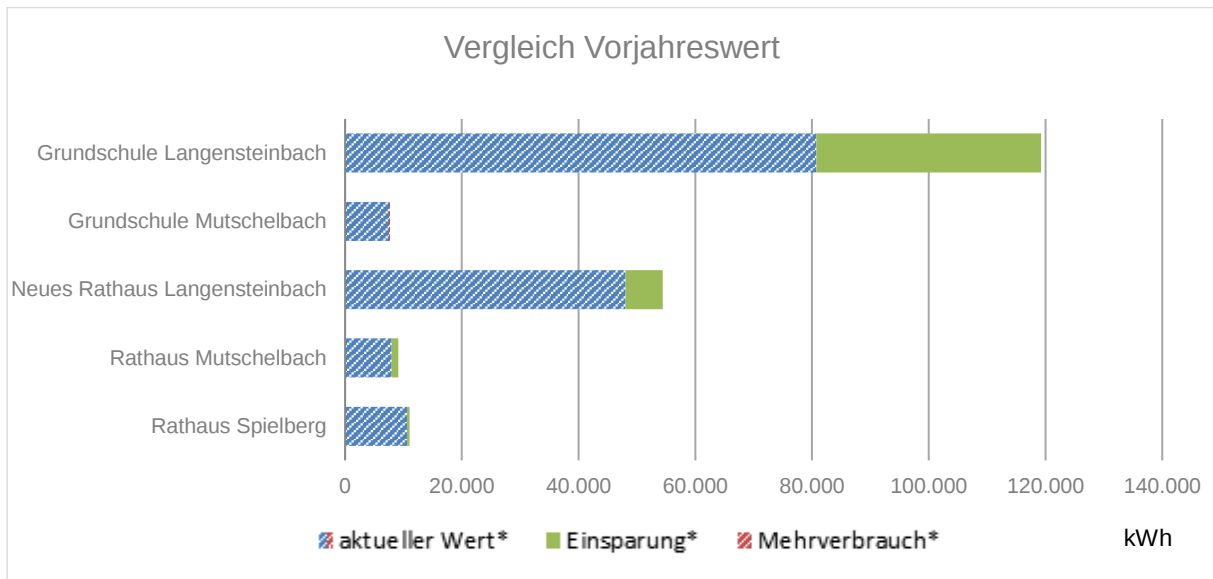
* Der aktuelle Wert ist der schraffierte Bereich (blau/rot), grün ist die Einsparung und rot der Mehrverbrauch im Vergleich zum Vorjahr



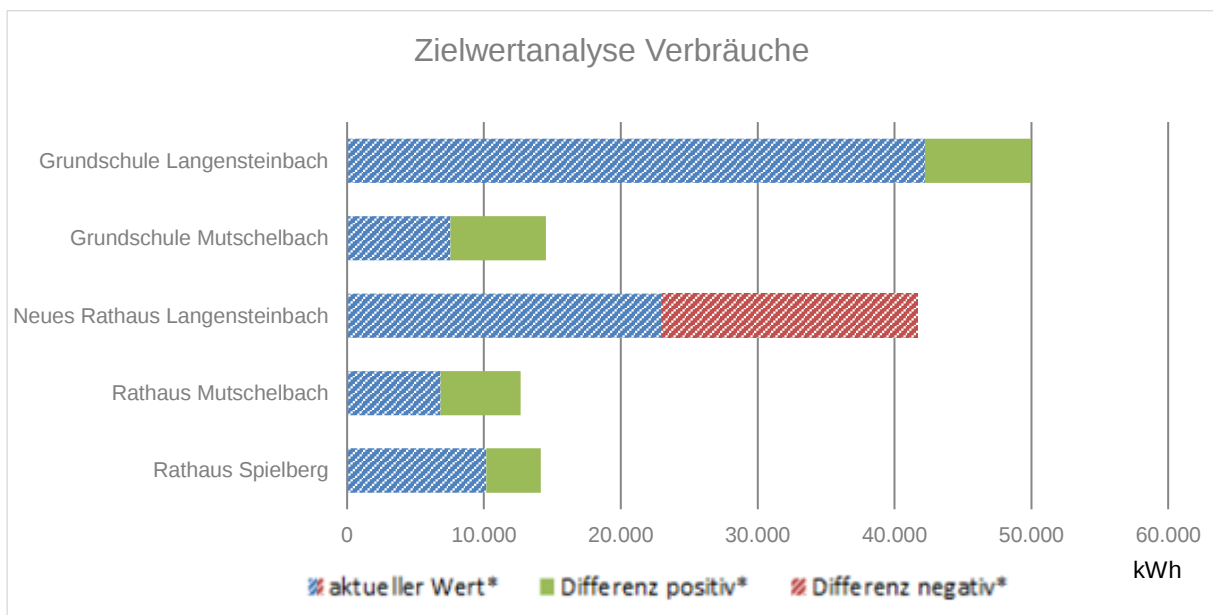
* Der aktuelle Wert [kWh] ist der schraffierte Bereich (blau/rot), grün ist die pos. Differenz und rot die neg. Differenz im Vergleich zum Zielwert

Anlage	Verbrauch [kWh]	Vorjahres- verbrauch	Vergleich zum Vor- jahr [%]	Zielwert [kWh]	Ver- gleich Zielwert [%]
Grundschule Langenstein- bach	352.279	430.162	-18,1	296.594	18,8
Schulzentrum Auerbach	184.439	170.724	8,0	292.047	-36,9
Schulzentrum Ittersbach	730.038	763.679	-4,4	539.965	35,2
Schulzentrum Langenstein- bach	1.144.504	1.208.100	-5,3	1.491.377	-23,3
Schulzentrum Spielberg	377.210	337.722	11,7	328.329	14,9
Sporthallen Langenstein- bach	686.645	704.880	-2,6	473.326	45,1

> Zielwerte für ausgewählte Objekte im Bereich Licht- /Kraftstromversorgung



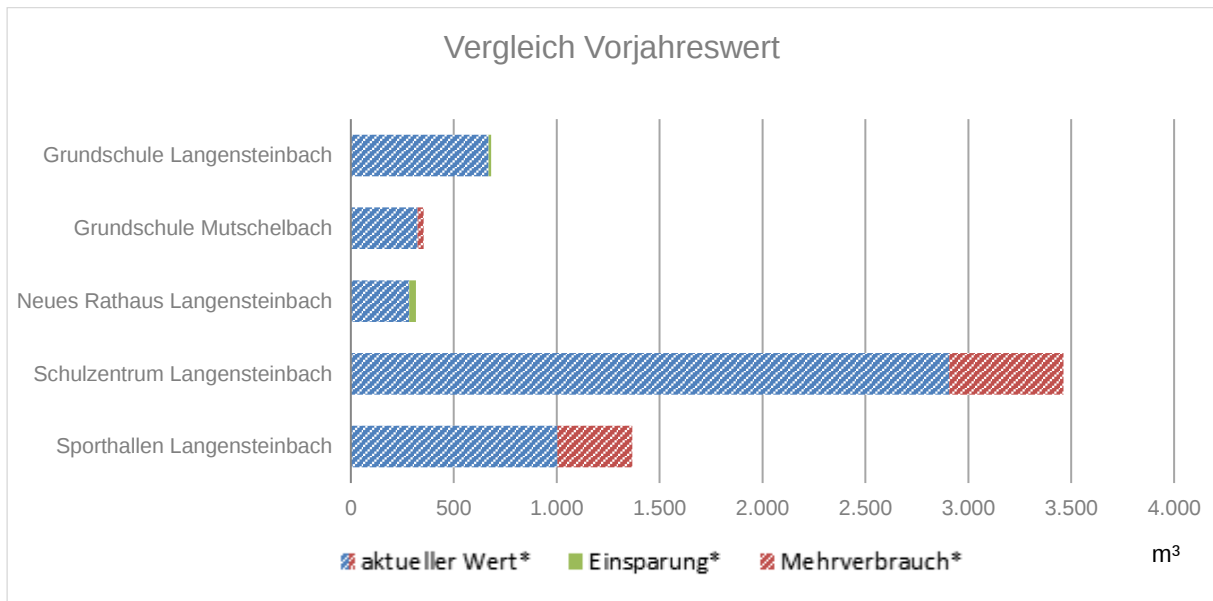
* Der aktuelle Wert ist der schraffierte Bereich (blau/rot), grün ist die Einsparung und rot der Mehrverbrauch im Vergleich zum Vorjahr



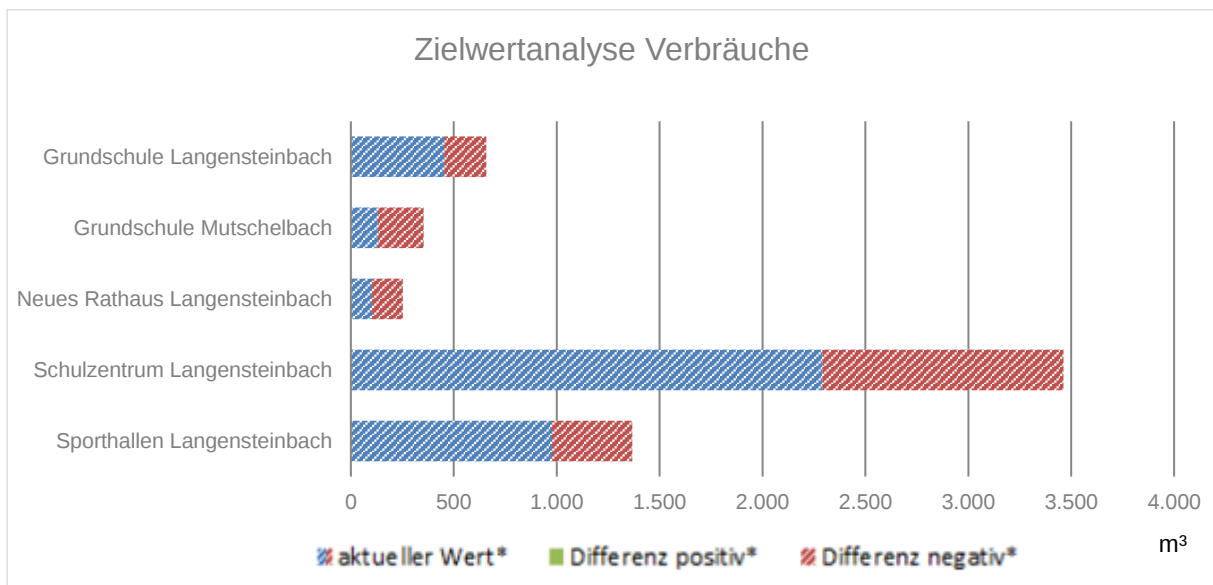
* Der aktuelle Wert [kWh] ist der schraffierte Bereich (blau/rot), grün ist die pos. Differenz und rot die neg. Differenz im Vergleich zum Zielwert

Anlage	Ver- brauch [kWh]	Vorjahres- verbrauch	Vergleich zum Vorjahr [%]	Zielwert [kWh]	Vergleich Zielwert [%]
Grundschule Langenstein- bach	42.230	80.749	-47,7	49.988	-15,5
Grundschule Mutschelbach	7.550	7.509	0,6	14.535	-48,1
Neues Rathaus Langen- steinbach	41.700	48.065	-13,2	23.007	81,3
Rathaus Mutschelbach	6.839	7.977	-14,3	12.679	-46,1
Rathaus Spielberg	10.170	10.615	-4,2	14.143	-28,1

› Zielwerte für ausgewählte Objekte im Bereich Wasserversorgung



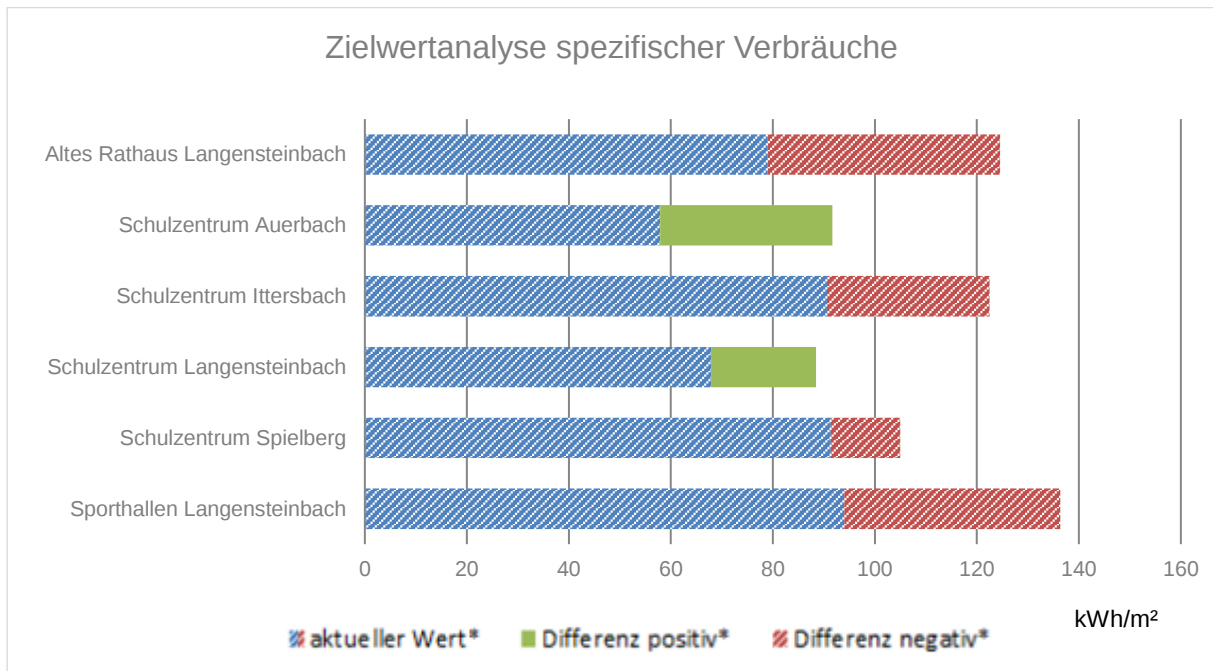
* Der aktuelle Wert ist der schraffierte Bereich (blau/rot), grün ist die Einsparung und rot der Mehrverbrauch im Vergleich zum Vorjahr



* Der aktuelle Wert [kWh] ist der schraffierte Bereich (blau/rot), grün ist die pos. Differenz und rot die neg. Differenz im Vergleich zum Zielwert

Anlage	Ver- brauch [m³]	Vorjahres- verbrauch	Vergleich zum Vorjahr [%]	Zielwert [m³]	Vergleich Zielwert [m³]
Grundschule Langenstein- bach	658	670	-1,8	453	45,2
Grundschule Mutschelbach	353	324	9,0	132	167,9
Neues Rathaus Langen- steinbach	252	284	-11,3	104	142,6
Schulzentrum Langenstein- bach	3.463	2.908	19,1	2.292	51,1
Sporthallen Langenstein- bach	1.368	1.003	36,4	977	40,0

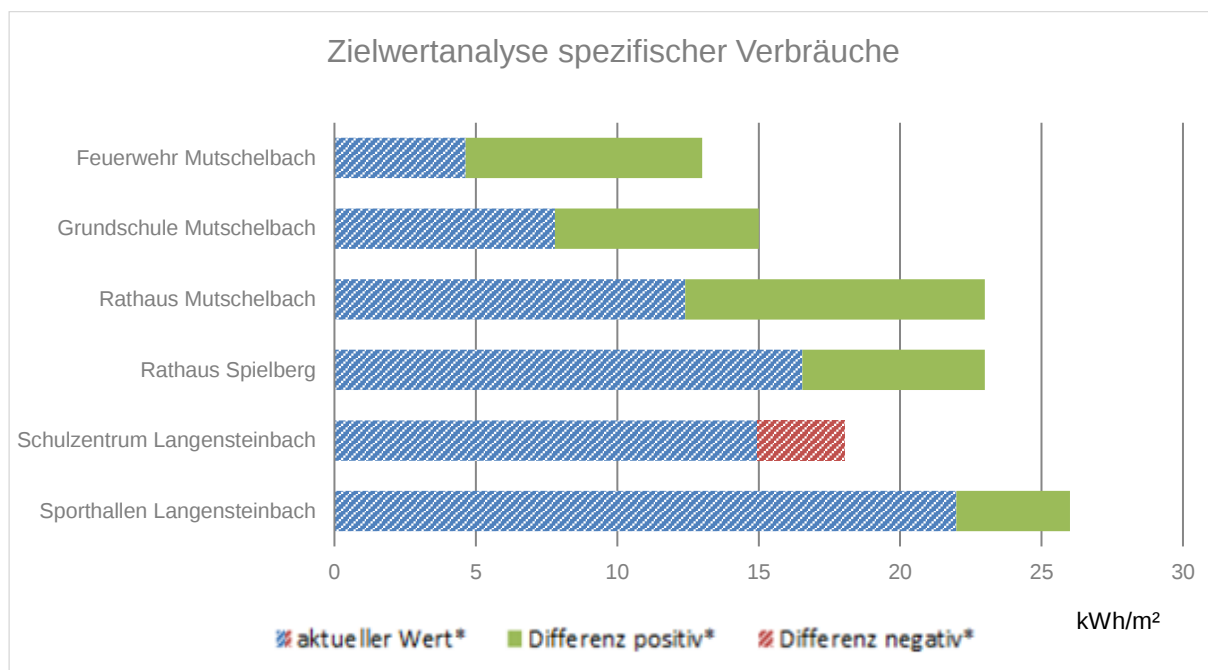
› Gegenüberstellung spezifischer Wärmeverbräuche



* Der aktuelle Wert [kWh/m²] ist der schraffierte Bereich (blau/rot), grün ist die pos. Differenz und rot die negative Differenz im Vergleich zum Zielwert

Anlage	Spezifischer Verbrauch [kWh/m²]	Gesamtverbrauch [kWh]	Zielwert [kWh/m²]
Altes Rathaus Langensteinbach	124,5	73.468	79,0
Schulzentrum Auerbach	57,9	184.439	91,7
Schulzentrum Ittersbach	122,5	730.038	90,6
Schulzentrum Langensteinbach	67,9	1.144.504	88,5
Schulzentrum Spielberg	105,0	377.210	91,4
Sporthallen Langensteinbach	136,4	686.645	94,0

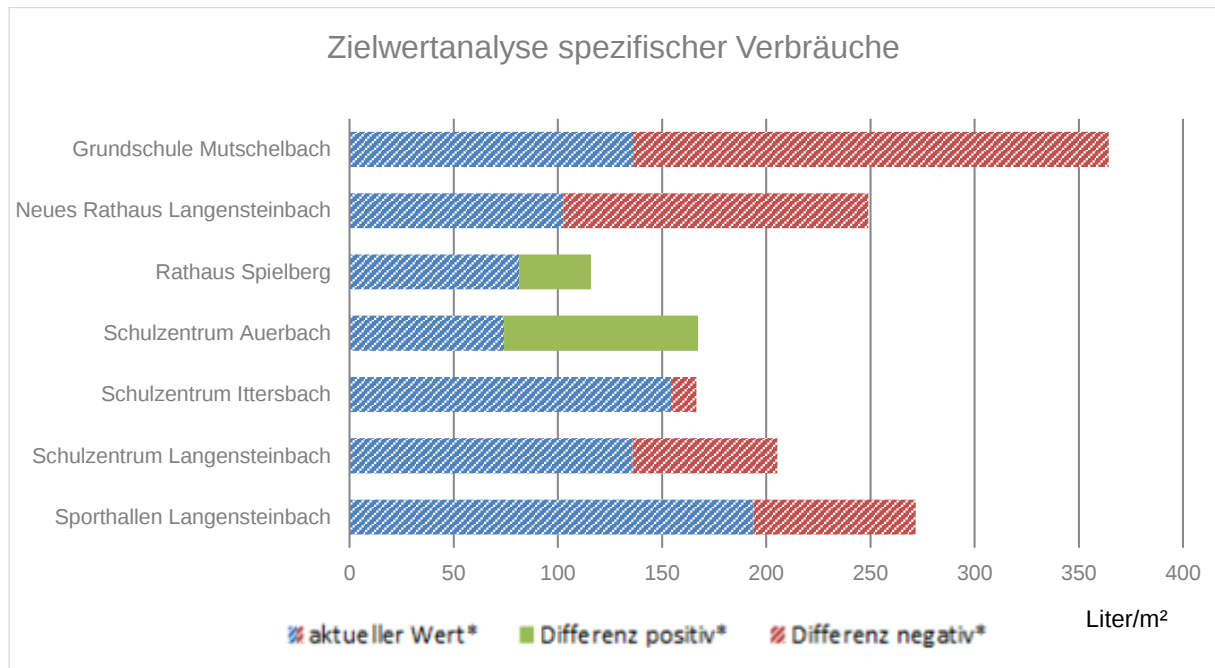
› Gegenüberstellung spezifischer Licht- /Kraftstromverbräuche



* Der aktuelle Wert [kWh/m²] ist der schraffierte Bereich (blau/rot), grün ist die pos. Differenz und rot die negative Differenz im Vergleich zum Zielwert

Anlage	Spezifischer Verbrauch [kWh/m²]	Gesamtverbrauch [kWh]	Zielwert [kWh/m²]
Feuerwehr Mutschelbach	4,6	2.507	13,0
Grundschule Mutschelbach	7,8	7.550	15,0
Rathaus Mutschelbach	12,4	6.839	23,0
Rathaus Spielberg	16,5	10.170	23,0
Schulzentrum Langensteinbach	18,1	304.317	15,0
Sporthallen Langensteinbach	22,0	110.726	26,0

› Gegenüberstellung spezifischer Wasserverbräuche



* Der aktuelle Wert [kWh/m²] ist der schraffierte Bereich (blau/rot), grün ist die pos. Differenz und rot die negative Differenz im Vergleich zum Zielwert

Anlage	Spezifischer Verbrauch [Liter/m²]	Gesamtverbrauch [Liter]	Zielwert [Liter/m²]
Grundschule Mutschelbach	364,3	353.000	136,0
Neues Rathaus Langensteinbach	249,0	252.000	102,7
Rathaus Spielberg	81,3	50.000	116,0
Schulzentrum Auerbach	74,1	236.000	167,3
Schulzentrum Ittersbach	166,5	992.000	154,8
Schulzentrum Langensteinbach	205,4	3.463.000	135,9
Sporthallen Langensteinbach	271,7	1.368.000	194,0

› Wärmeverbrauch und dessen Bewertung

Objekt	Wärme [kWh]	Änd. [%]	Bewertung			Ist [kWh/m²]	Ziel	Diff. [%]
			g	normal	h			
Altes Rathaus Langensteinbach	73.468	-6,4 %			x	125,0	79,0	-36,6
Aussegnungshalle Auerbach	7.390	-58,3 %	x			30,0	66,0	117,5
Aussegnungshalle Ittersbach	19.380	-28,2 %			x	112,0	66,0	-41,1
Aussegnungshalle Langensteinbach	-	0,0 %	x			0,0	0,0	0,0
Aussegnungshalle Obermutschelbach	529	0,0 %	x			3,0	66,0	1.848,8
Aussegnungshalle Spielberg	24.487	0,4 %			x	87,0	66,0	-24,5
Aussegnungshalle Untermutschelbach	-	0,0 %	x			0,0	0,0	0,0
Bauhof Ittersbach	-	0,0 %	x			0,0	0,0	0,0
Feuerwehr Auerbach	72.508	-10,6 %			x	166,0	79,0	-52,5
Feuerwehr Ittersbach	33.445	-4,9 %	x			42,0	79,0	87,1
Feuerwehr Langensteinbach	120.428	-9,2 %			x	169,0	79,0	-53,3
Feuerwehr Mutschelbach	29.035	3,1 %	x			54,0	79,0	47,2
Feuerwehr Spielberg	31.739	-8,6 %		x		92,0	79,0	-14,4
Freibad Langensteinbach	103.442	-7,3 %	x			126,0	150,0	19,2
Grundschule Langensteinbach	352.279	-18,1 %		x		106,0	89,0	-15,8
Grundschule Mutschelbach	91.971	-16,4 %		x		95,0	89,0	-6,2
Heimattmuseum	61.851	-15,1 %		x		82,0	78,0	-4,6
Luthersaal Langensteinbach	43.653	3,8 %		x		60,0	37,0	-38,3
Neues Rathaus Langensteinbach	57.289	-34,5 %	x			57,0	85,0	49,5
Rathaus Auerbach	67.179	3,1 %		x		85,0	79,0	-6,7
Rathaus Ittersbach	86.165	-3,7 %		x		83,0	79,0	-4,4
Rathaus Mutschelbach	88.289	15,1 %			x	160,0	79,0	-50,7
Rathaus Spielberg	74.568	-9,2 %			x	121,0	79,0	-34,9
Schulzentrum Auerbach	184.439	8,0 %	x			58,0	92,0	58,3
Schulzentrum Ittersbach	730.038	-4,4 %			x	123,0	91,0	-26,0
Schulzentrum Langensteinbach	1.144.504	-5,3 %	x			68,0	88,0	30,3
Schulzentrum Spielberg	377.210	11,7 %		x		105,0	91,0	-13,0
Sporthallen Langensteinbach	686.645	-2,6 %			x	136,0	94,0	-31,1
Gesamtsumme	4.561.926	-5,2						

Objekt	EB seit Jahr	Bezugsgröße [m²]	Wärmekosten [Euro]	Anteil [%]
Altes Rathaus Langensteinbach	2018	590	3.994	0,7
Aussegnungshalle Auerbach	2018	244	1.427	0,2
Aussegnungshalle Ittersbach	2018	173	3.243	0,5
Aussegnungshalle Langensteinbach	2018	289	-	0,0
Aussegnungshalle Obermutschelbach	2018	156	121	0,0
Aussegnungshalle Spielberg	2018	280	4.089	0,7
Aussegnungshalle Untermutschelbach	2018	111	-	0,0
Bauhof Ittersbach	2018	2.463	-	0,0
Feuerwehr Auerbach	2018	436	9.372	1,5
Feuerwehr Ittersbach	2018	792	5.572	0,9
Feuerwehr Langensteinbach	2018	712	16.252	2,7
Feuerwehr Mutschelbach	2018	541	5.598	0,9
Feuerwehr Spielberg	2018	344	5.290	0,9
Freibad Langensteinbach	2018	822	5.573	0,9
Grundschule Langensteinbach	2018	3.333	19.328	3,2
Grundschule Mutschelbach	2018	969	5.569	0,9
Heimatismuseum	2018	757	10.382	1,7
Luthersaal Langensteinbach	2018	728	7.254	1,2
Neues Rathaus Langensteinbach	2018	1.012	11.661	1,9
Rathaus Auerbach	2018	793	5.624	0,9
Rathaus Ittersbach	2018	1.043	4.654	0,8
Rathaus Mutschelbach	2018	551	8.482	1,4
Rathaus Spielberg	2018	615	4.015	0,7
Schulzentrum Auerbach	2018	3.185	11.062	1,8
Schulzentrum Ittersbach	2018	5.959	136.331	22,3
Schulzentrum Langensteinbach	2018	16.859	191.332	31,4
Schulzentrum Spielberg	2018	3.593	19.535	3,2
Sporthallen Langensteinbach	2018	5.035	114.306	18,7
Gesamtsumme		52.383	610.064	100,0

Erläuterungen siehe Anhang

› Licht- /Kraftstromverbrauch und dessen Bewertung

Objekt	Strom [kWh]	Änd. [%]	Bewertung			Ist [kWh/m²]	Ziel	Diff. [%]
			g	normal	h			
Altes Rathaus Langensteinbach	25.267	-1,8 %			x	43,0	23,0	-46,3
Aussegnungshalle Auerbach	1.357	1,0 %	x			6,0	8,0	43,6
Aussegnungshalle Ittersbach	2.543	-17,4 %		x		15,0	8,0	-45,6
Aussegnungshalle Langensteinbach	5.631	11,5 %		x		20,0	8,0	-59,0
Aussegnungshalle Obermutschelbach	4.949	17,6 %			x	32,0	8,0	-74,8
Aussegnungshalle Spielberg	4.039	-25,4 %		x		14,0	8,0	-44,5
Aussegnungshalle Untermutschelbach	1.819	0,6 %		x		16,0	8,0	-51,3
Bauhof Ittersbach	24.224	0,7 %	x			10,0	13,0	32,2
Feuerwehr Auerbach	5.750	-16,2 %		x		13,0	13,0	-1,4
Feuerwehr Ittersbach	8.425	24,1 %	x			11,0	13,0	22,2
Feuerwehr Langensteinbach	29.425	171,0 %			x	41,0	13,0	-68,6
Feuerwehr Mutschelbach	2.507	-73,3 %	x			5,0	13,0	180,6
Feuerwehr Spielberg	15.613	12,0 %			x	45,0	13,0	-71,4
Freibad Langensteinbach	146.314	41,1 %			x	178,0	91,0	-48,9
Grundschule Langensteinbach	42.230	-47,7 %		x		13,0	15,0	18,4
Grundschule Mutschelbach	7.550	0,6 %	x			8,0	15,0	92,5
Heimatismuseum	2.614	-19,4 %	x			3,0	16,0	363,1
Luthersaal Langensteinbach	2.287	-46,9 %	x			3,0	3,0	-4,5
Neues Rathaus Langensteinbach	41.700	-13,2 %			x	41,0	23,0	-44,8
Rathaus Auerbach	15.979	5,3 %		x		20,0	23,0	14,2
Rathaus Ittersbach	10.963	-0,6 %	x			11,0	23,0	118,8
Rathaus Mutschelbach	6.839	-14,3 %	x			12,0	23,0	85,4
Rathaus Spielberg	10.170	-4,2 %	x			17,0	23,0	39,1
Schulzentrum Auerbach	42.286	1,6 %	x			13,0	21,0	57,7
Schulzentrum Ittersbach	106.490	-1,6 %		x		18,0	19,0	3,8
Schulzentrum Langensteinbach	304.317	-7,2 %			x	18,0	15,0	-17,0
Schulzentrum Spielberg	43.341	2,4 %	x			12,0	20,0	67,7
Sporthallen Langensteinbach	110.726	-7,2 %	x			22,0	26,0	18,2
Teilsumme	1.025.355	-2,4						
Straßenbeleuchtung						[kWh/EW]		
Straßenbeleuchtung Auerbach	55.601	-1,1 %				30,5		
Straßenbeleuchtung Ittersbach	115.815	-6,8 %				37,2		
Straßenbeleuchtung Langensteinbach	136.575	-22,0 %				21,6		
Straßenbeleuchtung Mutschelbach	76.532	-6,9 %				40,1		
Straßenbeleuchtung Spielberg	69.983	-5,2 %				25,0		
Teilsumme	454.507	-8,4						
Gesamtsumme	1.479.862	-5,3						

Objekt	EB seit Jahr	Bezugsgröße [m²]	Stromkosten [Euro]	Anteil [%]
Altes Rathaus Langensteinbach	2018	590	6.828	1,9
Aussegnungshalle Auerbach	2018	244	409	0,1
Aussegnungshalle Ittersbach	2018	173	728	0,2
Aussegnungshalle Langensteinbach	2018	289	1.557	0,4
Aussegnungshalle Obermutschelbach	2018	156	1.374	0,4
Aussegnungshalle Spielberg	2018	280	1.129	0,3
Aussegnungshalle Untermutschelbach	2018	111	533	0,1
Bauhof Ittersbach	2018	2.463	6.548	1,8
Feuerwehr Auerbach	2018	436	1.589	0,4
Feuerwehr Ittersbach	2018	792	2.307	0,6
Feuerwehr Langensteinbach	2018	712	7.887	2,1
Feuerwehr Mutschelbach	2018	541	718	0,2
Feuerwehr Spielberg	2018	344	4.237	1,2
Freibad Langensteinbach	2018	822	47.294	12,9
Grundschule Langensteinbach	2018	3.333	11.045	3,0
Grundschule Mutschelbach	2018	969	2.105	0,6
Heimattmuseum	2018	757	791	0,2
Luthersaal Langensteinbach	2018	728	659	0,2
Neues Rathaus Langensteinbach	2018	1.012	13.532	3,7
Rathaus Auerbach	2018	793	4.335	1,2
Rathaus Ittersbach	2018	1.043	2.812	0,8
Rathaus Mutschelbach	2018	551	1.881	0,5
Rathaus Spielberg	2018	615	2.775	0,8
Schulzentrum Auerbach	2018	3.185	11.487	3,1
Schulzentrum Ittersbach	2018	5.959	25.309	6,9
Schulzentrum Langensteinbach	2018	16.859	72.892	19,8
Schulzentrum Spielberg	2018	3.593	11.046	3,0
Sporthallen Langensteinbach	2018	5.035	26.568	7,2
Teilsomme		52.383	270.374	73,5
Straßenbeleuchtung		[Einwohner]		
Straßenbeleuchtung Auerbach	2018		11.832	3,2
Straßenbeleuchtung Ittersbach	2018		25.121	6,8
Straßenbeleuchtung Langensteinbach	2018		29.121	7,9
Straßenbeleuchtung Mutschelbach	2018		16.324	4,4
Straßenbeleuchtung Spielberg	2018		14.893	4,1
Teilsomme		15.969	97.291	26,5
Gesamtsumme			367.665	100,0

Erläuterung siehe Anhang

› Wasserverbrauch und dessen Bewertung

Objekt	Wasser [m³]	Änd. [%]	Bewertung			Ist [Liter/m²]	Ziel	Diff. [%]
			g	normal	h			
Altes Rathaus Langensteinbach	58	-20,5 %		x		98,0	116,0	18,0
Aussegnungshalle Auerbach	98	-35,5 %	x			402,0	2.202,0	447,2
Aussegnungshalle Ittersbach	359	-23,8 %			x	2.075,0	2.202,0	6,1
Aussegnungshalle Langensteinbach	83	-92,9 %	x			288,0	2.202,0	665,4
Aussegnungshalle Obermutschelbach	161	-3,0 %		x		1.031,0	2.202,0	113,6
Aussegnungshalle Spielberg	19	-96,6 %	x			68,0	2.202,0	3.145,1
Aussegnungshalle Untermutschelbach	184	7,6 %			x	1.660,0	2.202,0	32,6
Bauhof Ittersbach	193	17,0 %	x			78,0	218,0	178,2
Feuerwehr Auerbach	111	4,7 %			x	254,0	102,0	-59,9
Feuerwehr Ittersbach	133	9,9 %			x	168,0	102,0	-39,3
Feuerwehr Langensteinbach	57	-50,4 %	x			80,0	102,0	27,4
Feuerwehr Mutschelbach	202	23,9 %			x	373,0	102,0	-72,7
Feuerwehr Spielberg	16	-70,4 %	x			47,0	102,0	119,3
Freibad Langensteinbach	6.345	-26,5 %			x	7.720,0	5.751,0	-25,5
Grundschule Langensteinbach	658	-1,8 %			x	197,0	136,0	-31,1
Grundschule Mutschelbach	353	9,0 %			x	364,0	136,0	-62,7
Heimatismuseum	24	26,3 %	x			32,0	66,0	108,0
Luthersaal Langensteinbach	13	333,3 %	x			18,0	6,0	-66,4
Neues Rathaus Langensteinbach	252	-11,3 %			x	249,0	103,0	-58,8
Rathaus Auerbach	74	-2,6 %	x			93,0	116,0	24,4
Rathaus Ittersbach	30	-6,2 %	x			29,0	116,0	303,3
Rathaus Mutschelbach	67	-66,8 %		x		122,0	116,0	-4,6
Rathaus Spielberg	50	8,7 %	x			81,0	116,0	42,7
Schulzentrum Auerbach	236	-3,3 %	x			74,0	167,0	125,8
Schulzentrum Ittersbach	992	-23,0 %		x		166,0	155,0	-7,0
Schulzentrum Langensteinbach	3.463	19,1 %			x	205,0	136,0	-33,8
Schulzentrum Spielberg	376	-19,7 %	x			105,0	164,0	56,3
Sporthallen Langensteinbach	1.368	36,4 %			x	272,0	194,0	-28,6
Gesamtsumme	15.975	-18,8						

Objekt	EB seit Jahr	Bezugsgröße [m²]	Wasserkosten [Euro]	Anteil [%]
Altes Rathaus Langensteinbach	2018	590	298	0,3
Aussegnungshalle Auerbach	2018	244	804	0,9
Aussegnungshalle Ittersbach	2018	173	949	1,1
Aussegnungshalle Langensteinbach	2018	289	628	0,7
Aussegnungshalle Obermutschelbach	2018	156	538	0,6
Aussegnungshalle Spielberg	2018	280	311	0,4
Aussegnungshalle Untermutschelbach	2018	111	539	0,6
Bauhof Ittersbach	2018	2.463	2.494	2,9
Feuerwehr Auerbach	2018	436	748	0,9
Feuerwehr Ittersbach	2018	792	1.023	1,2
Feuerwehr Langensteinbach	2018	712	1.245	1,4
Feuerwehr Mutschelbach	2018	541	1.341	1,5
Feuerwehr Spielberg	2018	344	643	0,7
Freibad Langensteinbach	2018	822	27.665	31,7
Grundschule Langensteinbach	2018	3.333	4.907	5,6
Grundschule Mutschelbach	2018	969	2.074	2,4
Heimatismuseum	2018	757	297	0,3
Luthersaal Langensteinbach	2018	728	429	0,5
Neues Rathaus Langensteinbach	2018	1.012	3.798	4,3
Rathaus Auerbach	2018	793	624	0,7
Rathaus Ittersbach	2018	1.043	650	0,7
Rathaus Mutschelbach	2018	551	441	0,5
Rathaus Spielberg	2018	615	816	0,9
Schulzentrum Auerbach	2018	3.185	2.854	3,3
Schulzentrum Ittersbach	2018	5.959	4.414	5,1
Schulzentrum Langensteinbach	2018	16.859	17.722	20,3
Schulzentrum Spielberg	2018	3.593	2.678	3,1
Sporthallen Langensteinbach	2018	5.035	6.439	7,4
Gesamtsumme		52.383	87.368	100,0

Erläuterung siehe Anhang

2.0 Erläuterung zur Datenerhebung und Datenaufbereitung

Grundsätzliche Erläuterung

1.1 Allgemeines

Der Energiebericht enthält die jährlichen Energie- und Wasserverbräuche aller erfassten kommunalen Anlagen. Dabei wird unterschieden, ob die Energie für die Wärmeversorgung oder für die Deckung des Bedarfs an Licht- und Kraftstrom benötigt wird. Zudem gibt der Bericht über den Nutzen, den man durch die eingesetzte Energie erzielt, Aufschluss (z. B. die Beheizung des Kindergartens). Die Berechnung von Verbrauchskennwerten ermöglicht es, kommunale Anlagen von unterschiedlicher Größe, aber gleicher Nutzung, miteinander zu vergleichen. Alle im Bericht angegebenen Energieverbrauchswerte sind, unabhängig vom eingesetzten Energieträger, in der international genormten Einheit kWh (Kilowattstunden) angegeben, die Wasserverbräuche in m³ (Kubikmeter).

Der Umfang des vorliegenden Energieberichts wird durch die Menge der von der Kommunalverwaltung bereitgestellten Daten bestimmt. Er kann alljährlich durch Hinzufügen neuer Objekte erweitert werden.

1.2 Allgemeines zur Ausgabe der Verbrauchs- und Emissionswerte sowie der Verbrauchskosten

In der Übersicht: "Zusammenfassung der Ergebnisse" werden die jährlichen Energieverbräuche aller im Energiebericht erfassten kommunalen Anlagen kumuliert und später über mehrere Jahre dargestellt. Zudem gibt diese Übersicht über die Anteile der verwendeten Endenergieträger am Gesamtenergieverbrauch Auskunft und führt die Schadstoffemissionen auf. Tabelle und Grafik der Verbrauchskostenentwicklung geben Aufschluss über die tatsächlich angefallenen Ausgaben für Energie und Wasser. Eine Bereinigung wie bei den Verbräuchen findet hier nicht statt.

Die "Übersicht" ist damit ein vorzügliches Instrument zur Erfolgskontrolle langfristiger Maßnahmen der Gemeinde zur Energie- und Wassereinsparung sowie Umweltentlastung und Verbrauchskostenverfolgung. Wird beispielsweise in mehreren großen kommunalen Objekten die alte Heizung saniert und auf einen anderen Energieträger umgestellt (z. B. von Heizöl auf Erdgas), so können die Auswirkungen dieser Maßnahmen auf die Summe der benötigten Energie und die damit verbundene Minderung der Schadstoffemissionen belegt werden.

Bei der Auswertung dieser Übersicht ist zu beachten, dass die Entwicklung der Summenwerte durch neu in den Energiebericht aufgenommene Objekte gegenüber dem Vorjahr nach oben, durch im Berichtsjahr stillgelegte Objekte hingegen nach unten verfälscht wird. Aus diesem Grunde enthält die Zusammenfassung Angaben zur Anzahl der Objekte in den jeweiligen Berichtsjahren. Auch Nutzungsänderungen können vergleichbare Effekte zeigen.

Kernstück der Zusammenfassung ist eine tabellarische Übersicht zu allen Objekten, deren Verbrauchswerten und Verbrauchskosten, Veränderungen zum Vorjahr sowie deren Verbrauchsbewertung. Auffällige Objekte sind deutlich gekennzeichnet und können somit rasch identifiziert werden.

Die Zusammenfassung enthält weitere Grafiken mit Aussagen zu einzelnen Objekten z. B. "Anteilige Verbräuche", "Entwicklung der Verbräuche", „Zielwerte“ oder "Gegenüberstellung spezifischer Verbräuche" gleichartig genutzter Gebäude.

1.3 Allgemeine Erläuterungen zur Ausgabe der Verbrauchsobjektdaten

Die Objektdaten werden nach Ortsteilen getrennt ausgegeben. Ein Verbrauchsobjekt besteht aus einer oder mehreren kommunalen Anlagen. Voraussetzung ist, dass die Verbräuche des Objekts vollständig erfasst werden.

Der Energiebericht fasst die wichtigsten "Energie- und Wasserdaten" des Objekts zusammen, bereitet die Daten auf und gibt sie in grafischer und tabellarischer Form aus.

Ausgegeben werden:

- die bereinigten kalendarischen Verbräuche für den Licht- und Kraftstrom, die Wärme- und die Wasserversorgung als:
 - absolute Verbräuche (Erläuterung zum Berechnungsverfahren im Abschnitt 2)
 - Verbrauchskennwerte (Erläuterung zum Berechnungsverfahren im Abschnitt 3)
- die charakteristischen Größen der zum Objekt gehörenden kommunalen Anlagen (z. B. Einzelverbräuche, Bezugsgrößen, verwendete Energieträger)
- die durch den Energieverbrauch verursachten Emissionen (Erläuterung zum Berechnungsverfahren im Abschnitt 5)
- Übersicht und Zusammenstellung aller erfassten Anlagen
 - Stammdaten (Nutzung, Baujahr Gebäude)
 - Zusatzinformationen (Qualität der Wärmedämmung, Angaben zu Heizung, Lüftung, Wasser)
 - Auflistung absolute, nicht bereinigte Verbräuche mit Verbrauchszeiträumen und Kosten

Die Verbrauchsobjektdaten sind ein vorzügliches Instrument zur mittelfristigen Beobachtung und Beurteilung kommunaler Einrichtungen im Hinblick auf deren Verbrauchseffizienz. Sie dienen auch der Erfolgskontrolle durchgeführter Energie- und Wassersparmaßnahmen und ermöglichen daher ein effizientes und zuverlässiges Controlling.

Für die kommunale Verwaltung bieten die Zusatzinformationen zu den erfassten Anlagen ein ständig aktuelles Nachschlagewerk für wesentliche, verbrauchsbeeinflussende Daten ihrer Liegenschaften.

1.4 Erläuterungen zur Erfassungssystematik der Verbrauchsobjektdaten

Definition Anlage:

Eine Anlage ist entweder ein kommunal genutztes Gebäude, ein Gebäudeteil oder eine Einrichtung, der eine eindeutige Nutzung zugeordnet werden kann. Eine Anlage ist z. B. eine Schule, Turnhalle oder ein Bauhof. Ein Verbrauchsobjekt lässt sich, je nach örtlicher Gegebenheit, in eine (z. B. Rathaus) oder mehrere Anlagen (z. B. Schulzentrum bestehend aus Schule, Turnhalle und Hallenbad) einteilen. Die Anlage ist damit die kleinste Einheit kommunaler Einrichtungen im Energiebericht. Die Einteilung erfolgt nach baulichen Gegebenheiten und der Nutzung.

Definition Verbrauchsobjekt:

Ein Verbrauchsobjekt besteht aus einer oder mehreren Anlagen, denen einzeln oder in der Gesamtheit eindeutige Verbrauchswerte für Licht- / Kraftstrom, Wärme bzw. Wasser zugeordnet werden können. Im einfachsten Fall besteht ein Verbrauchsobjekt aus einer Anlage mit bekannten Energieverbräuchen für die Wärmeversorgung, für den Licht- und Kraftstrom und für den Wasserverbrauch (z. B. ein Kindergarten mit eigener Wärme-, Licht- / Kraftstrom- und Wasserversorgung). Bei umfangreicheren kommunalen Einrichtungen (z. B. dem bereits oben angeführten Schulzentrum) kann ein Verbrauchsobjekt jedoch auch aus mehreren Anlagen bestehen, die eine gemeinsame Wärme-, Strom- oder Wasserversorgung haben. In diesem Fall sind die einzelnen Verbräuche der Anlagen nicht vollständig bekannt. Die Anlagen müssen, damit sie bezüglich ihres Verbrauchs vollständig beschrieben werden können, zu einem übergeordneten Gebilde, dem Verbrauchsobjekt, zusammengefasst werden.

Definition Nutzung:

Die Nutzung ist ein Merkmal zur Beurteilung und Einordnung der Verbräuche kommunaler Anlagen. Durch die Vergabe einer Nutzungskennung wird der Anlage eine für den Anlagentyp charakteristische Benutzung zugeordnet (z. B. als Schule, Mehrzweckhalle, Hallenbad usw.). Nur unter Kenntnis der Nutzung können die Energieverbräuche von Anlagen bzw. Objekten sinnvoll miteinander verglichen werden, denn nur bei gleichartiger Nutzung ist ein Vergleich statthaft. Die Nutzung ist damit die Grundlage für die Vergleichbarkeit von kommunalen Anlagen.

Definition Bezugsgröße:

Die Bezugsgröße ist ein Maß für die Ausdehnung einer Anlage. Die Bezugsgröße wird benötigt, um Anlagen mit gleicher Nutzungskennung aber unterschiedlicher Größe miteinander vergleichen zu können. Die Bezugsgröße wird für jede Anlage in Abhängigkeit der Nutzung erhoben. Je nach Nutzung werden folgende Bezugsgrößen erhoben:

Beheizte Bruttogrundfläche in m²:

Für alle Anlagen, in denen der Energieträger zur Wärmeerzeugung vorwiegend den Bedarf an Raumwärme deckt, wie beispielsweise: Bürogebäude, Schulen oder Kindergärten. Die Grundflächen werden nach den Außenmaßen der beheizten Vollgeschosse ermittelt. Bei Gebäuden ohne Wärmeversorgung gilt die gesamte Bruttogrundfläche.

Wasserfläche in m²:

Für alle Anlagen, in denen der Energieträger zur Wärmeerzeugung unter anderem zur Erwärmung des Beckenwassers eingesetzt wird. Dies sind Hallenbäder und Freibäder.

Einwohner:

Die gesamten Energieverbräuche für die Straßenbeleuchtung werden ortsteilweise zusammengefasst und im Energieobjekt "Straßenbeleuchtung" ausgegeben. Als Bezugsgröße für dieses Verbrauchsobjekt wird die Einwohnerzahl des Ortsteils veranschlagt.

Keine Bezugsgröße:

Für alle Anlagen, für die eine Angabe der Bezugsgröße nicht sinnvoll oder deren Erfassung zu aufwendig ist, wie beispielsweise: Hochbehälter, Klärwerk oder zusätzliche Energieverbräuche in Anlagen, deren Bezugsgröße bereits erfasst wurde.

2. Berechnung der bereinigten kalendarischen Energieverbräuche

2.1 Allgemeines

Grundlage für die im Bericht angegebenen Daten sind die von der Kommune erhobenen Energie- und Wasserverbräuche der Anlagen, die dazugehörigen Verbrauchszeiträume, sowie ergänzende Angaben und Erläuterungen.

Während die erhobenen Angaben und Erläuterungen größtenteils unverändert in den Energiebericht aufgenommen werden können, müssen die Verbräuche, um die Vergleichbarkeit der Werte zu gewährleisten, auf ein Kalenderjahr umgerechnet werden. Die Berechnung erfolgt in Anlehnung an die VDI 3807 Blatt 1.

2.2 Energieverbräuche für den Licht- und Kraftstrom

Alle im Bericht angegebenen **Energieverbräuche für den Licht- und Kraftstrom** wurden daher linear nach der Gleichung:

$$E_{VS} = E_{Vg} * \frac{Z_a}{Z_s}$$

mit:	E_{VS}	bereinigter Stromverbrauch in [kWh / a]
	E_{Vg}	gemessener Stromverbrauch in [kWh]
	Z_s	Anzahl der Tage in denen der Stromverbrauch gemessen wurde
	Z_a	Anzahl der Tage im Jahr

auf den Zeitraum eines Jahrs umgerechnet.

2.3 Heizenergieverbräuche

Die Berechnung der **Heizenergieverbräuche** für das Berichtsjahr erfolgt unter Berücksichtigung der Mengeneinheit des Energieträgers und der Witterung. Dies ist erforderlich, um den Wärmeenergieverbrauch einer kommunalen Anlage über mehrere Jahre verfolgen und mit den Vorjahreswerten vergleichen zu können. Damit diese Anlage zudem mit anderen Anlagen gleicher Nutzung verglichen werden kann, werden alle Wärmeenergieverbräuche nach den Angaben des Deutschen Wetterdienstes (DWD) auf die klimatischen Verhältnisse des allgemein verwendeten Referenzstandortes Potsdam umgerechnet. Durch diese Vorgehensweise ist gewährleistet, dass die Energieverbräuche der kommunalen

Anlagen deutschlandweit miteinander verglichen werden können. Hierzu sind zwei Berechnungsschritte erforderlich:

Umrechnung unterschiedlicher Mengeneinheiten auf die Einheit kWh

Bei der Abrechnung vieler Energieträger haben sich andere Maßeinheiten als die kWh eingebürgert. Um aber Energieverbräuche unterschiedlicher Energieträger miteinander vergleichen zu können, müssen alle auf die gleiche Mengeneinheit bezogen werden. Dies ist die international genormte Mengeneinheit für Energie, die kWh. Die folgende Tabelle gibt die Umrechnungsfaktoren anderer Mengeneinheiten (bezogen auf den unteren Heizwert H_U) an.

Energieträger	Mengeneinheit	Heizwert (H_U)
Heizstrom	kWh	1
Erdgas	kWh	1
Propan	kg	13
Heizöl	l	10
Steinkohle	kg	8.3
Braunkohlebriketts	kg	5.8
Holzpellets	kWh	1
Nahwärme	kWh	1
Sonstiges	kWh	1
Holzhackschnitzel	t	5000
Solarthermie	kWh	1
Nähwärme-Gemischt	kWh	1
Erdgas E	m ³	11
Flüssiggas	l	7.4

Witterungsbereinigung der Heizenergieverbräuche

Durch die Anwendung des Klimafaktors können die Energieverbrauchskennwerte von Gebäuden verschiedener Berechnungszeiträume in verschiedenen klimatischen Regionen Deutschlands verglichen werden. Der Deutsche Wetterdienst berechnet Klimafaktoren flächendeckend für ganz Deutschland und stellt standortbezogene Klimafaktoren für jede Postleitzahl zur Verfügung. Somit gibt es für jeden Monat über 8.200 Klimafaktoren. Mit der EnEV 2013 bezieht sich das sogenannte Referenzklima auf die Testreferenzjahre des Referenzortes Potsdam.

Die Klimafaktoren werden wie folgt berechnet:

$$KF = \frac{G(TRY, P)}{G}$$

mit G: Jahresgradtage der jeweiligen Kommune
 TRY,P TRY-Zeitreihe für Potsdam

Im Energiebericht werden die Heizenergieverbräuche über folgende Berechnung witterungsbereinigt:

$$E_{VH} = KF * E_{VG}$$

mit: E_{VH} bereinigter Wärmeverbrauch [kWh / a]
 KF Klimafaktor der Kommune
 E_{VG} gemessener, auf die Einheit kWh umgerechneter Wärmeverbrauch in kWh

2.4 Wasserverbräuche

Alle im Bericht angegebenen **Wasserverbräuche** wurden linear nach der Gleichung:

$$V_{Vw} = V_{Vg} * \frac{Z_a}{Z_s}$$

mit:

V_{Vw}	bereinigter Wasserverbrauch in [m ³ / a]
V_{Vg}	gemessener Wasserverbrauch in [m ³]
Z_s	Anzahl der Tage in denen der Stromverbrauch gemessen wurde
Z_a	Anzahl der Tage im Jahr

auf den Zeitraum eines Jahres umgerechnet.

3. Bildung von Verbrauchskennwerten

3.1 Allgemeines

Verbrauchskennwerte sind ein Maß für die Höhe des Energie- oder Wasserverbrauchs von Gebäuden und Einrichtungen. Bei der Bildung von Kennwerten muss berücksichtigt werden, dass nur gleichartig genutzte kommunale Anlagen unter Berücksichtigung ihrer Größe miteinander verglichen werden können.

Voraussetzung für die Berechnung von Verbrauchskennwerten ist:

- die Klassifikation einer kommunalen Anlage durch Zuordnung zu einer eindeutigen Nutzung,
- die Erfassung einer Bezugsgröße,
- die Verwendung von bereinigten kalendarischen Verbräuchen (siehe Abschnitt 2).

Verbrauchskennwerte werden getrennt für den Licht- / Kraftstrom-, für den Heizenergie- und für den Wasserverbrauch berechnet. Aus Gründen der einfachen Datenerhebung wird jedoch nur eine gemeinsame Bezugsgröße verwendet.

3.2 Berechnung des Stromverbrauchskennwerts

Der **Stromverbrauchskennwert** berechnet sich nach der Gleichung:

$$e_{VS} = \frac{E_{VS}}{A_E}$$

mit:

e_{VS}	Stromverbrauchskennwert in [kWh / (m ² · a)], bei Straßenbeleuchtung in [kWh / (Einwohner · a)]
E_{VS}	bereinigter Stromverbrauch in [kWh / a]
A_E	Bezugsgröße in [m ²], bei Straßenbeleuchtung in [Einwohner]

3.3 Berechnung des Heizenergieverbrauchskennwerts

Der **Heizenergieverbrauchskennwert** berechnet sich nach der Gleichung:

$$e_{VH} = \frac{E_{VH}}{A_E}$$

mit:

e_{VH}	Heizenergieverbrauchskennwert in [kWh / (m ² · a)]
E_{VH}	bereinigter Wärmeverbrauch in [kWh / a]
A_E	Bezugsgröße in [m ²]

3.4 Berechnung des Wasserverbrauchskennwerts

Der **Wasserverbrauchskennwert** berechnet sich nach der Gleichung:

$$U_{VW} = \frac{V_{VW}}{A_E} * 1000$$

mit: U_{VW} Wasserverbrauchskennwert in [Liter / (m² · a)]
 E_{VH} bereinigter Wasserverbrauch in [m³ / a]
 A_E Bezugsgröße in [m²]

4. Beurteilung der Objektenergieverbräuche

Der Energiebericht enthält eine Bewertung der Verbräuche kommunaler Objekte getrennt nach Licht- / Kraftstrom, Wärme und Wasser. Diese Beurteilung basiert für Energieverbräuche auf der statistischen Auswertung des Datenbestands und erfolgt in den Kategorien: "gering", "normal" und "hoch". Die Kategorien sind so gewählt, dass etwa:

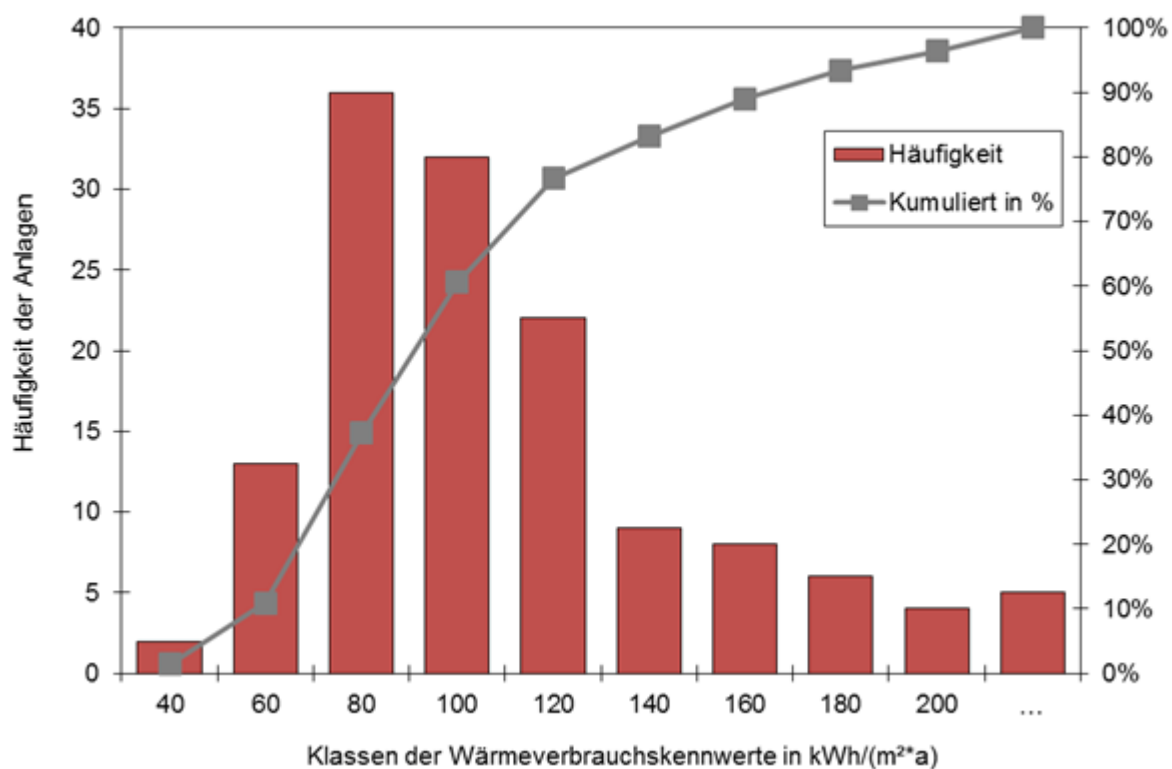
- 15 % der auswertbaren Anlagen einen Energieverbrauch haben, der kleiner als der untere Grenzwert ist. Diese Anlagen haben einen "**geringen**" Energieverbrauch
- 15 % der auswertbaren Anlagen einen Energieverbrauch haben, der größer als der obere Grenzwert ist. Diese Anlagen haben einen "**hohen**" Energieverbrauch.

Der Bereich mit der Bewertung "**hoch**" wurde so festgelegt, dass mit großer Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden kann, dass die Objekte in diesem Bereich gravierende Mängel aufweisen und einer Überprüfung bedürfen. Im Bereich zwischen dem unteren und dem oberen Grenzwert wird der Energieverbrauch als "**normal**" bewertet. In diesem Bereich befinden sich ca. 70% der Anlagen der betreffenden Nutzungskategorie. Zur besseren Übersicht wurde die Beurteilung "fließend" gewählt.

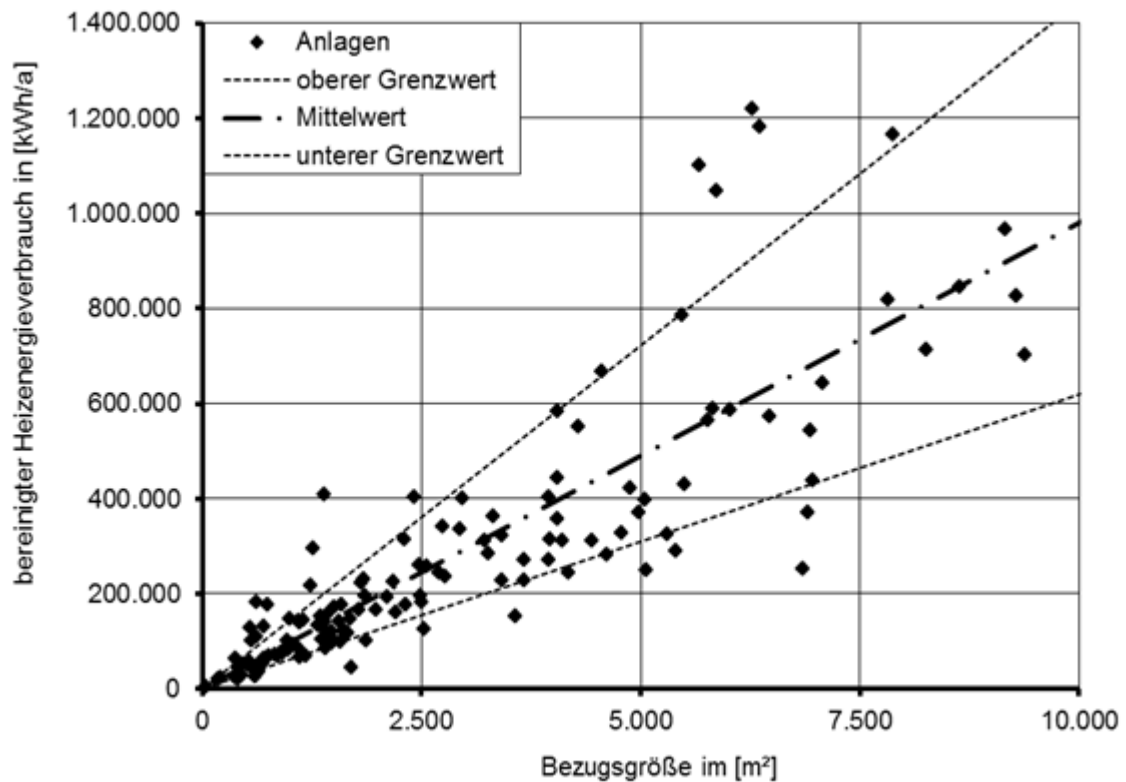
Ab dem Energiebericht 2001 wurde ein so genannter "**Zielwert**" eingeführt. Er soll ein in der Praxis erreichbares Ziel vorgeben, das auch ohne investive Maßnahmen zu erreichen ist. Der jeweilige Wert basiert auf der statistischen Auswertung des Datenbestandes und liegt 10 % unter dem Mittelwert der entsprechenden Nutzungskategorie. Eine Zielwertangabe für die Wasserversorgung erfolgte ab 2002.

Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Häufigkeitsverteilung der Wärmeverbrauchskennwerte bei der statistischen Auswertung des Datenbestands für Schulen (B1).

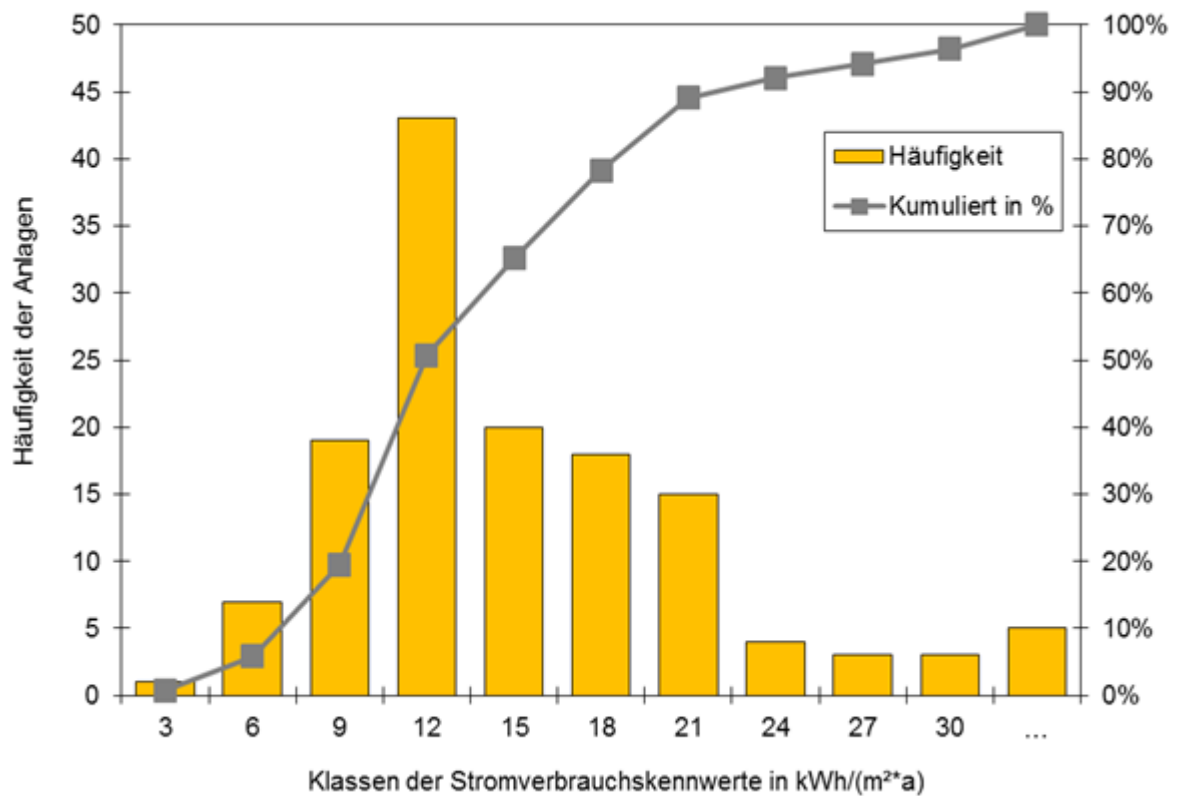
› Auswertung der Wärmeverbrauchskennwerte für Schulen (B1) nach Kennwertobergrenzen



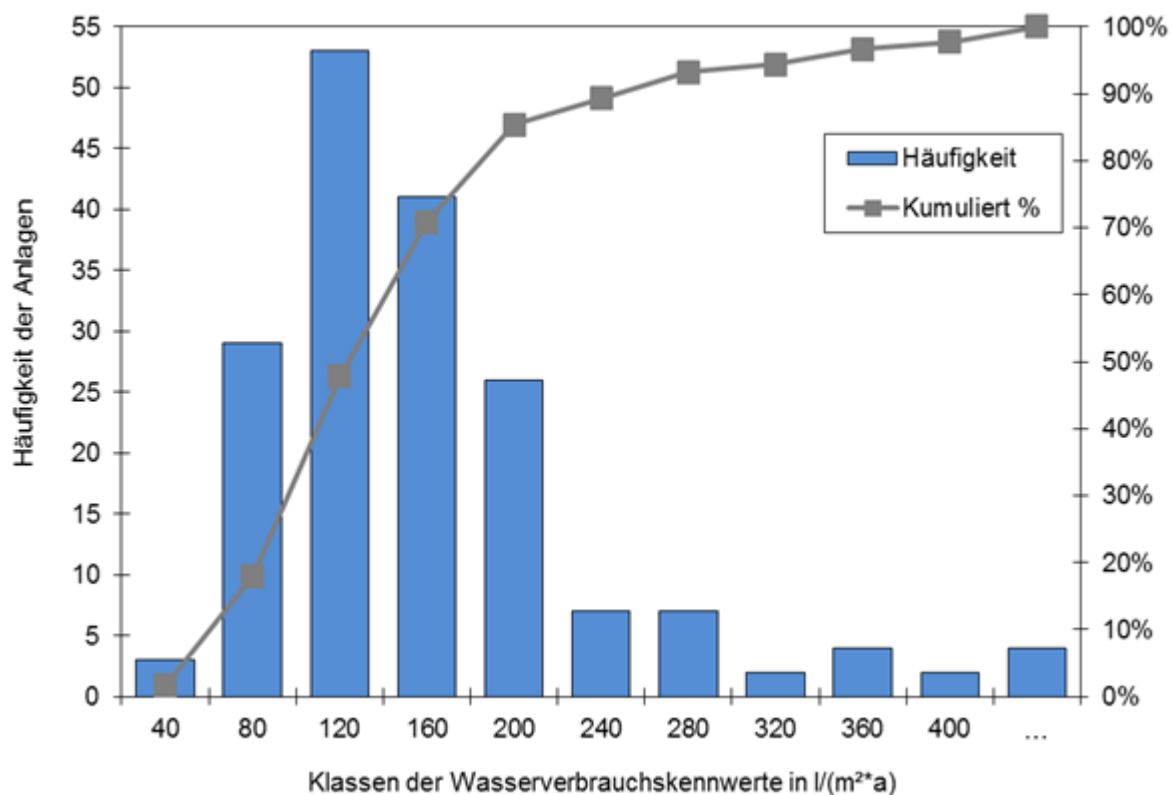
› Verbrauchsdaten von Schulen (B1) in Abhängigkeit von Wärmeverbrauch u. Bezugsgröße



› Auswertung der Stromverbrauchskennwerte für Schulen (B1) nach Kennwertobergrenzen



› Auswertung der Wasserverbrauchskennwerte für Schulen (B1) nach Kennwertobergrenzen



› **Die wichtigsten Verbrauchskennwerte in Abhängigkeit der Nutzung**

Nutzung	Wärme in kWh/(m²*a)			Licht-/Kraftstrom in kWh/(m²*a)			Wasser in l/(m²*a)		
	Zielwert	unterer Grenzwert	oberer Grenzwert	Zielwert	unterer Grenzwert	oberer Grenzwert	Zielwert	unterer Grenzwert	oberer Grenzwert
B1; Schule	89	66	135	15	8	19	136	76	198
B2; Kindergarten	109	69	170	14	10	22	308	199	465
B2; Hort	109	69	170	14	10	22	308	199	465
B3; Fest-/Kulturhalle	96	55	139	25	7	49	188	55	334
B4; Kurhaus	103	55	135	42	7	53	k.A.	k.A.	k.A.
B5; Bibliothek	100	62	141	22	9	48	66	35	120
B6; Museum	78	50	104	16	4	16	66	50	90
B7; Jugend-/bzw. Altentreff	67	34	108	14	7	22	133	55	218
B9; Bildung Sonstiges	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
K1; Rathaus/Bürogebäude	79	56	134	23	11	35	116	50	181
K10; Pflegeheim	80	33	154	10	4	33	633	234	932
K11; Altenheim	80	33	154	10	4	33	633	234	932
K2; Bauhof/Werkstatt	86	37	162	13	7	23	218	80	348
K3; Feuerwehr	79	49	128	13	9	20	102	37	175
K4; Friedhofgebäude	66	21	112	8	2	36	2202	182	2342
K5; Lagerhalle	96	46	243	6	0	19	k.A.	k.A.	k.A.
K6; Wohnheim	127	62	164	35	2	45	810	63	1141
K7; Krankenhaus	164	108	183	52	17	74	k.A.	k.A.	k.A.
K9; kommunale Verwaltung	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
L1; Straßenbeleuchtung	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
L5; Treppenhausbeleuchtung	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
L9; Beleuchtung Sonstiges	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
M1; verm. Büroräume	109	26	151	12	2	20	160	47	310
M2; verm. Gewerbefläche	124	50	171	50	4	89	426	70	1524
M3; verm. Wohnungen	97	70	153	23	4	29	724	456	1100
M4; Vereinsräume	101	42	140	9	6	25	378	37	404
M5; Asylantenwohnungen	106	36	173	45	7	103	1037	358	1460
M7; Kirche/Kapelle	37	k.A.	131	3	k.A.	12	6	k.A.	499
S1; Turn-/Sporthalle	94	61	137	26	16	44	194	109	277
S2; Mehrzweckhalle	100	66	163	25	13	32	289	120	309
S3; Hallenbad	3049	2100	4509	743	407	1168	18200	11100	28300
S4; Freibad	150	47	310	91	47	128	5751	4707	6882
S5; Sportplatz	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
S9; Sport Sonstiges	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
W1; Wasserwerk	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
W2; Hochbehälter	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
W3; Pumpwerk	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
W4; Hebewerk	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
W5; Regen-Rückhaltebecken	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
W6; Klärwerk	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
W9; Wasserversorgung	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Z1; Zusatzverbrauch	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.

Bezug auf beheizbare Brutto-Grundfläche in m ² S3 und S4 Bezug auf Wasserfläche in m ²	Quelle: EnBW und ages Verbrauchskennwerte 1999 k.A.: keine Werte verfügbar	Quelle: EnBW und ages Verbrauchskennwerte 1999 k.A.: keine Werte verfügbar	Quelle: EnBW und ages Verbrauchskennwerte 1999 k.A.: keine Werte verfügbar
---	--	--	--

Die Beurteilung wird auch für Objekte durchgeführt, die aus mehr als einer Anlage bestehen. Das Objekt setzt sich dann aus mehreren Anlagen mit meist unterschiedlicher aber bekannter Nutzung und Bezugsgröße zusammen. Mit Hilfe der statistisch ermittelten Vergleichswerte können Referenzwerte für die einzelnen Anlagen und damit auch für das Objekt bestimmt werden. Durch Gegenüberstellung des tatsächlichen Energieverbrauchs des Energieobjekts und den statistisch ermittelten, auf das Objekt zugeschnittenen Vergleichswerten (unterer und oberer Grenzwert) wird das Objekt bewertet.

Eine Bewertung kann nur erfolgen, wenn für alle Anlagen des Objekts verlässliche Vergleichswerte vorhanden sind. Dies ist u. a. nicht möglich bei:

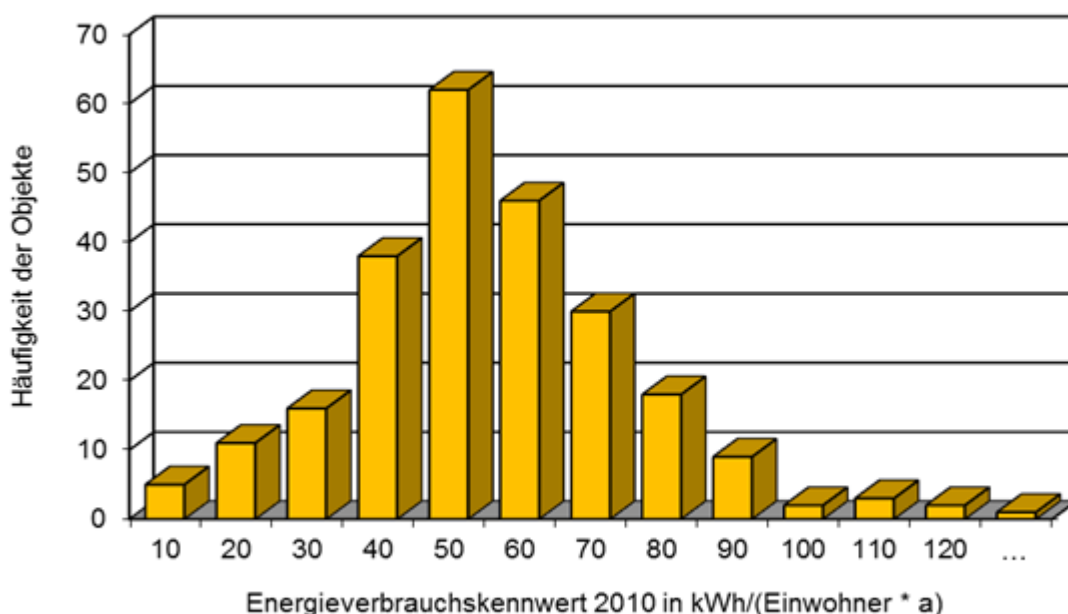
- Wasser / Abwasser (Wasserwerk, Hochbehälter usw.)
- Sonstige Nutzungen; nicht dem Nutzungskatalog zuordenbar
- Licht / Beleuchtung (Signalanlagen, Fassadenbeleuchtungen, Flutlicht usw.)
- Sonstigen Anlagen mit fehlenden Vergleichskennwerten

Enthält ein kommunales Objekt eine dieser Anlagen, so kann es nicht verlässlich bewertet werden. In diesem Fall wird für die betreffende Verbrauchsart des Objektes keine Beurteilung ausgegeben.

4.1 Energieverbrauchskennwerte (EVK) von Straßenbeleuchtungen (L1)

Auswertung des Licht-/Kraftstromverbrauchskennwerts:

Berichts- jahr	erfasste Objekte	auswertbare Objekte	mittlerer EVK kWh/ (Einwohner * a)	70-%-Bereich der EVK kWh/(Einwohner * a)	Klasseneinteilung kWh/ (Einwohner * a)
2010	243	243	50,3	31,0 bis 68,6	10



Im Jahr 2010 ist der mittlere Energieverbrauchskennwert (EVK) für Strom Straßenbeleuchtung im Vergleich zum Jahr 2005 um 6,9 % gesunken. Dies ist im Wesentlichen auf verbesserte Betriebsführung sowie Umrüstung auf moderne Leuchten zurück zu führen.

Zum Vergleich:

EVK Bundesdurchschnitt:

ca. 49 kWh/(Einwohner*a)

Anschlusswert Bundesdurchschnitt:

ca. 13 W/Einwohner

Der **Energieverbrauchskennwert der Straßenbeleuchtung** ist abhängig von:

- der Siedlungsdichte,
- dem je nach Straßenkategorie erforderlichen Beleuchtungsstandard,
- der normgerechten Dimensionierung,
- der Qualität der eingesetzten Leuchten,
- den eingesetzten Lampentypen und
- anderen Einflussgrößen.

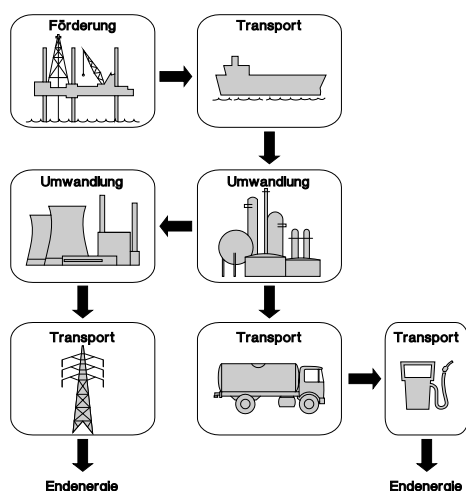
Im Energiebericht wird daher von einer Bewertung des Energieverbrauchskennwerts für die Straßenbeleuchtung abgesehen.

5 Berechnung der Emissionsfaktoren

Der Einsatz von Energie ist meist gleichbedeutend mit der Abgabe von Schadstoffen, die sich nach heutigem Kenntnisstand negativ auf unsere Umwelt auswirken.

Da unterschiedliche Energieträger auch unterschiedliche Mengen an Emissionen verursachen, kommt der Auswahl der Energieträger eine wachsende Bedeutung zu. Insbesondere bei der Sanierung kommunaler Heizungsanlagen steht die Wahl des Energieträgers immer wieder im Mittelpunkt des öffentlichen Interesses.

Schema einer Prozesskette in GEMIS:



Für die Darstellung im Energiebericht werden deshalb die ermittelten Energieverbrauchswerte eines Energieobjektes mit energieträgerabhängigen Faktoren für die Emission von CO₂ (Kohlendioxid), SO₂ (Schwefeldioxid) und NO_x (Stickoxid) belegt. Die verwendeten Emissionsfaktoren werden mit GEMIS (Globales Emissions-Modell integrierter Systeme), das vom Internationalen Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien zur Verfügung gestellt wird (<http://iinas.org/gemis-de.html>) berechnet. GEMIS bilanziert, wie oben schematisch dargestellt, die relevanten Immissionen entlang der gesamten Prozesskette, von der Gewinnung der Primärenergie über deren Transport und Umwandlung in Endenergie und weiter bis zur Nutzenergie, welche die Heizungsanlage abgibt.

Grundlagen zur Ermittlung der Emissionsfaktoren für Licht-, Kraft- und Heizstrom

Gesondert betrachtet werden müssen die bei der Stromerzeugung entstehenden Emissionen. Strom wird aus verschiedenen Primärenergien erzeugt, bei denen jeweils die individuelle Emissionskette zu berücksichtigen ist. Die bei der EnBW Vertrieb GmbH zur Stromerzeugung verwendeten Energieträger werden nachfolgend dargestellt. Die zuletzt publizierten Werte¹ für CO₂ beziehen sich auf den in 2010

gelieferten Strom. Die Angaben für SO₂ und NO_x beziehen sich auf die gesamte EnBW-Stromeigenerzeugung.

Schadstoffemissionen je verbrauchte kWh Endenergie in Gramm

Energieträger	CO ₂	SO ₂	NO _x
EnBW-Strom	281	0.215	0.23
Gas	214	0.03	0.2
Nahwärme (Biogas)	69	0.09	0.31
Propan	255	0.12	0.31
Heizöl	300	0.4	0.39
Holzpellets	65	0.119	0.599
Steinkohle	369	1.66	0.38
Braunkohle	443	0.6	0.51
Wirkstrom regenerativ	0	0	0
Wirkstrom konventionell	281	0.215	0.23
Fernwärme	262	0.03	0.19
Heizstrom	281	0.215	0.23
Holzhackschnitzel	65	0.119	0.599
Nahwärme-Gemischt	85.89	0.09	0.34
Solarthermie	22	0.039	0.043
Flüssiggas	266	0.112	0.176
Heizstrom regenerativ	0	0	0

* je nach verwendetem Energieträger können die Emissionswerte abweichen

Beim Vergleich dieser Emissionsfaktoren ist zu berücksichtigen, dass es sich bei den Energieträgern Heizstrom und Nahwärme um Endenergiemengen handelt, die direkt in das Heizungsnetz des Gebäudes eingespeist werden, während die Energieträger: Öl, Steinkohle, Braunkohle, Holz, Propan und Gas erst noch durch Verbrennung in Wärme umgewandelt werden müssen. Bei gleicher Nachfrage nach Nutzwärme wird der Endenergieverbrauch dieser Verbrennungsprozesse (infolge der Kesselverluste der Heizung) höher sein.

2.1. Legendenbeschriftung

Im Folgenden werden die Legenden im Bereich Vergleich Vorjahreswert und der Zielwertanalyse erläutert.

Vergleich Vorjahreswert:

blau / grüner Balken: Der blaue Balken spiegelt den Verbrauch des aktuellen Jahres wider. Der grüne Balken stellt die eingesparte Menge im Vergleich zum letzten Jahr dar.

blau / roter Balken: Der blaue und rote Balken zusammen spiegelt den Verbrauch des aktuellen Jahres wider. Der rote Balken stellt die zusätzlich verbrauchte Menge im Vergleich zum letzten Jahr dar.

Zielwertanalyse:

blau / grüner Balken: Der blaue Balken spiegelt den spezifischen Kennwert des aktuellen Jahres wider. Der grüne Balken stellt die positive Differenz zum Zielwert laut Ages dar (unterhalb des Zielwertes).

blau / roter Balken: Der blaue und rote Balken zusammen spiegelt den spezifischen Kennwert des aktuellen Jahres wider. Der rote Balken stellt die negative Differenz zum Zielwert laut Ages dar (oberhalb des Zielwertes).