



21. Energiebericht 2021



Einsparungen:

- Distanzunterricht
- Keine Vereinsnutzung der Sporthallen und Sportanlagen
- Notbetreuung in den Kitas
- Reduzierter Betrieb der Verwaltungen
- Homeoffice

Mehrverbräuche:

- Verstärktes Lüften
- Häufiges Händewaschen
- Coronagerechter Betrieb der Lüftungsanlagen

Erstellt von:

**Hans Räth
692.3 Amt für Gebäudewirtschaft
Betriebstechnik und Energiemanagement**



Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Kempten – eine Vorzeigestadt im Klimaschutz	
Das KEM ist ein wichtiger Teil der Kemptener Klimaschutzinitiativen	1
1.1 Bilanz– Wärme, Strom und Wasser der energierelevanten Liegenschaften	2
1.2 Einsparerfolge	4
1.3 Die erreichten Einsparungen seit 2001	6
2. Gesamtübersicht	
Energiekosten, Energie- und Wasserverbräuche, CO ₂ - Emission	6
2.1 Abgerechnete Gesamtkosten der energierelevanten Liegenschaften	7
3. Zusammenfassung	
3.1 Übersicht der Energieverbräuche und -einsparungen	8
Gesamtkosten der Verbrauchsgruppen	9
3.2 Thermische Energie	10
Verlauf des Heizenergiebedarfs	12
3.3 Elektrische Energie	13
Verlauf des Stromverbrauchs	17
3.4 Wasser/Abwasser	18
Verlauf des Wasserverbrauchs	20
Kostensteigerung durch Einführung des gesplitteten Gebührenmaßstabs	21
3.5 Jahresverbrauch und Durchschnitt der Energieträger	22
3.6 CO ₂ - Emission	23
Verlauf der CO ₂ - Emission	25
4. Bewertung und Beurteilung	25
5. Gesamtdarstellung der Energieverbrauchskennwerte	28
Heizenergieverbrauchskennwerte	29
Stromverbrauchskennwerte	30
Wasserverbrauchskennwerte	31
6. Frei- und Freizeitbad CamboMare	32
7. Tätigkeiten, Maßnahmen und Ziele des Energiemanagements	34
Motivation: Projekt fifty/fifty	36
Energieleitlinie Kempten 2016	37
Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit	38
Optimierung	39
Modernisierung: Energiewirtschaftliche Planungsbegleitung Neubau und Bestand	40
Umsetzung Konjunkturpaket II - Ergebnisse	41
Energierelevante Maßnahmen um Gebäudebestand	42
Solarstromanlagen – PV-Potenzialstudie	43
Sonstige Leistungen des KEM – weitere Entwicklungen	43
Klimaschutz-Teilkonzept – energetische Sanierung des Gebäudebestands	44
European Energy Award – Bewertung KEM	46
8. Grundlagen der Witterungsbereinigung, Kennzahlermittlung und Emissionsberechnung	51
9. Anhänge	55
Aufstellung der energierelevanten Liegenschaften	56
Grafische Darstellung der Energiekennwerte	58
Geordnete Darstellung der Energiekennwerte	79
Geordnete Gesamtkosten der energierelevanten Liegenschaften	86
Geordnete spezifische Kosten der energierelevanten Liegenschaften	87
10. Gebäudespezifische Verbrauchsauswertung (separater Anhang), im Intranet veröffentlicht für Wärme, Emissionen, Strom, Wasser	



1. Kempten – eine Vorzeigestadt im Klimaschutz

„Bei den **kommunalen Anlagen und Gebäuden** ist das ganzheitliche Energie- und Ressourcenmanagement die Kernaufgabe, mit der die Stadt Kempten ihre eigenen Liegenschaften kontinuierlich optimiert.“ <https://www.kempten.de/ziele-2030-963.html>

Eines von 6 Handlungsfeldern sind die kommunalen Gebäude und Anlagen.

Die Anteile des kommunalen Betriebs (Gebäude und Straßenbeleuchtung) der Stadt Kempten (Allgäu) am Gesamtverbrauch der Stadt gem. CO₂- Bilanz der Stadt Kempten, Stand 2019) sind sehr gering:

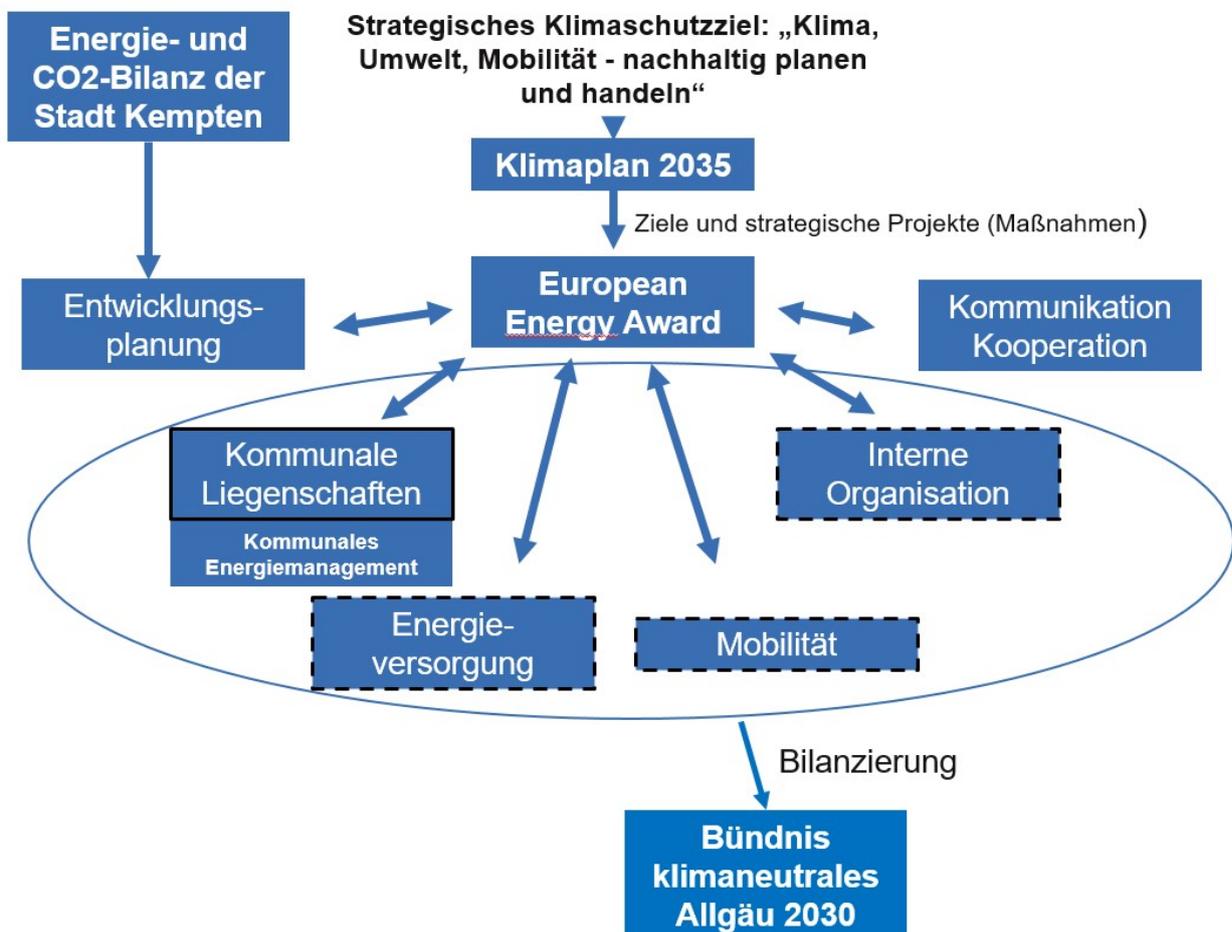
Strom: 2,05 %, Wärme: 1,23 %, CO₂- Emission: 0,42 %

Trotz dieses geringen Einflusses auf die Gesamtbilanz haben Kommunen eine sehr große Vorbildfunktion gegenüber Bürgerinnen und Bürgern, der Wirtschaft oder anderen Organisationen und Verbänden. Die Stadt ist sich bei den klimaschutzrelevanten Entscheidungen im eigenen Zuständigkeitsbereich ihrer Vorbildwirkung bewusst.

Der vorliegende 21. Energiebericht der Stadt Kempten (Allgäu) zeigt die Arbeit und die erzielten Resultate des kommunalen Energiemanagements (KEM).

Mit diesem 21. Energiebericht wird die Entwicklung der Verbräuche für Energie und Wasser in den „energierelevanten“ städtischen Liegenschaften von 1999 bis einschließlich 2020 vorgestellt.

Das kommunale Energiemanagement ist ein wichtiger Teil der Kemptener Klimaschutzinitiativen





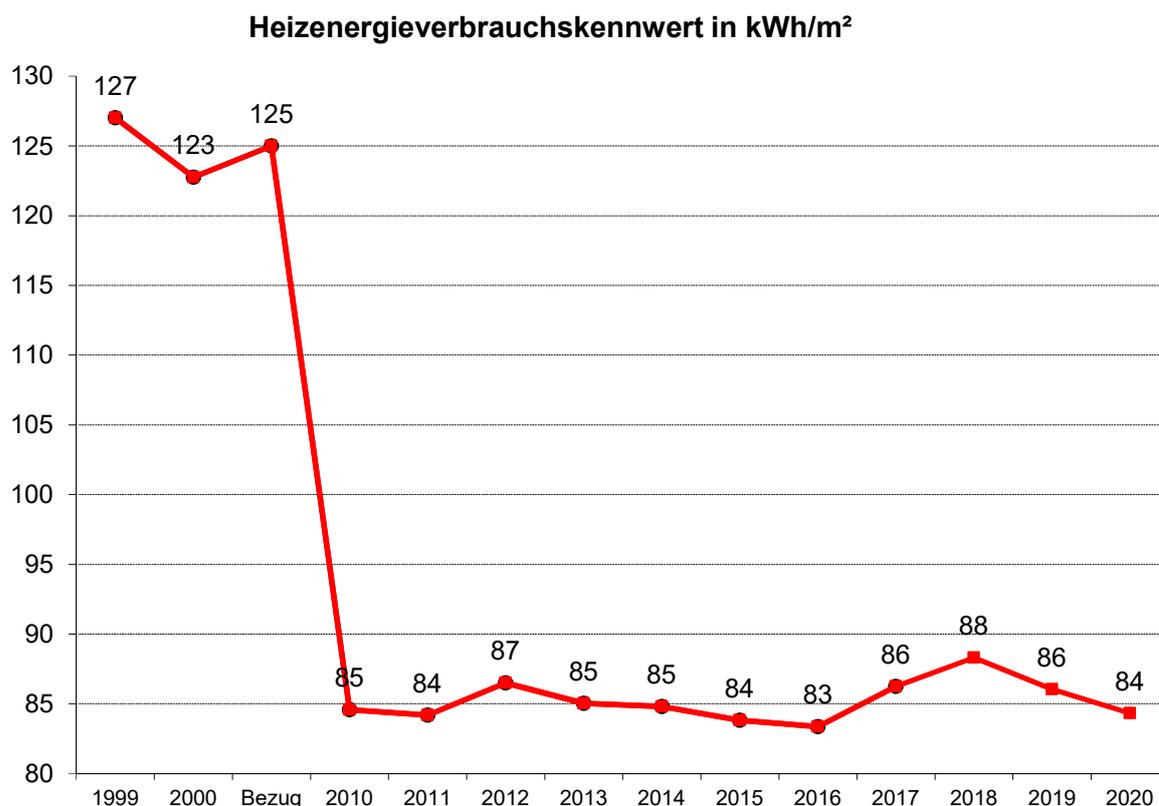
Basierend auf dem strategischen Klimaschutzziel sind im Klimaplan 2035 detaillierte Aufgaben und Ziele formuliert. Mithilfe des eea-Qualitätsmanagementsystems werden kommunale Potenziale in den sechs Handlungsfeldern erkannt, strategisch aufbereitet, organisiert und priorisiert. Das kommunale Energiemanagement ist für die kommunalen Gebäude und Anlagen zuständig.

Die CO₂- Bilanz der Stadt Kempten umfasst den Energieverbrauch und die dadurch entstehenden Emissionen für die Sektoren Industrie, private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und den Verkehr.

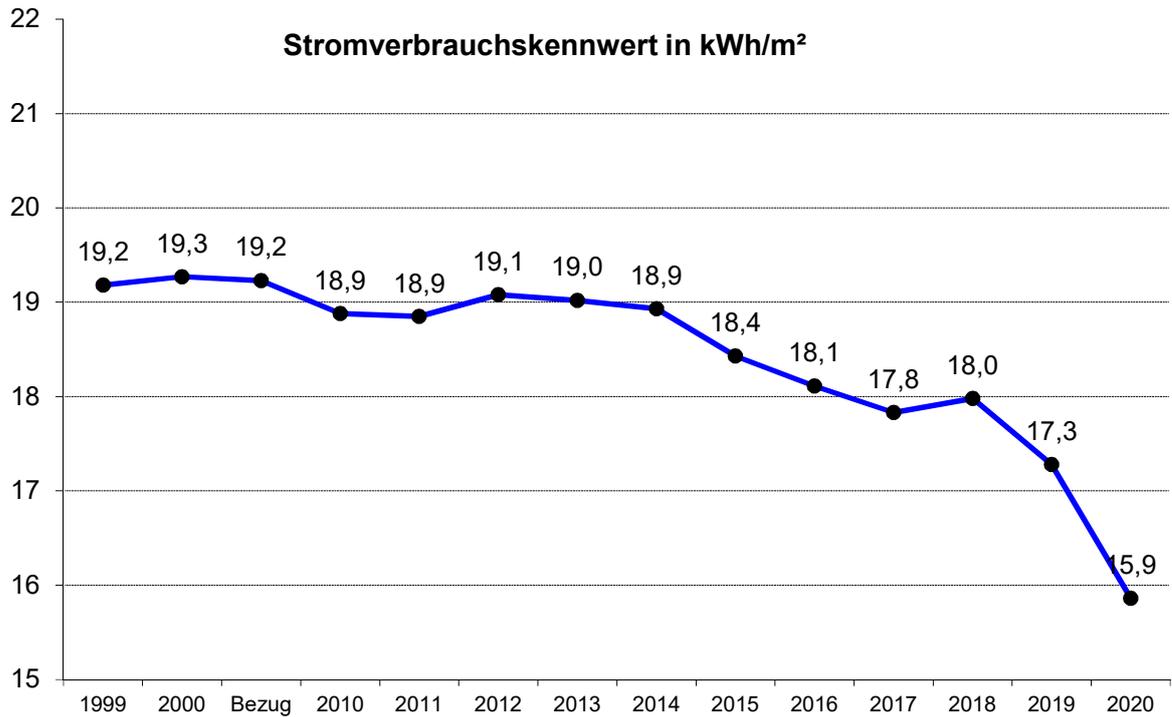
Beim „Bündnis klimaneutrales Allgäu“ verpflichtet sich die Stadt Kempten, die Emissionen aus dem „kommunalen Betrieb“ der städtischen Liegenschaften, der Straßenbeleuchtung, dem städtischen Fuhrpark und der Mitarbeitermobilität zu reduzieren und nicht-vermeidbare Emissionen über CO₂-Kompensationsprojekte der „Allianz für Entwicklung und Klima“ bilanziell auszugleichen.

1.1 Bilanz – Wärme, Strom und Wasser der energierelevanten Liegenschaften

In den folgenden Grafiken ist die Entwicklung der Energiekennwerte aufgezeigt:

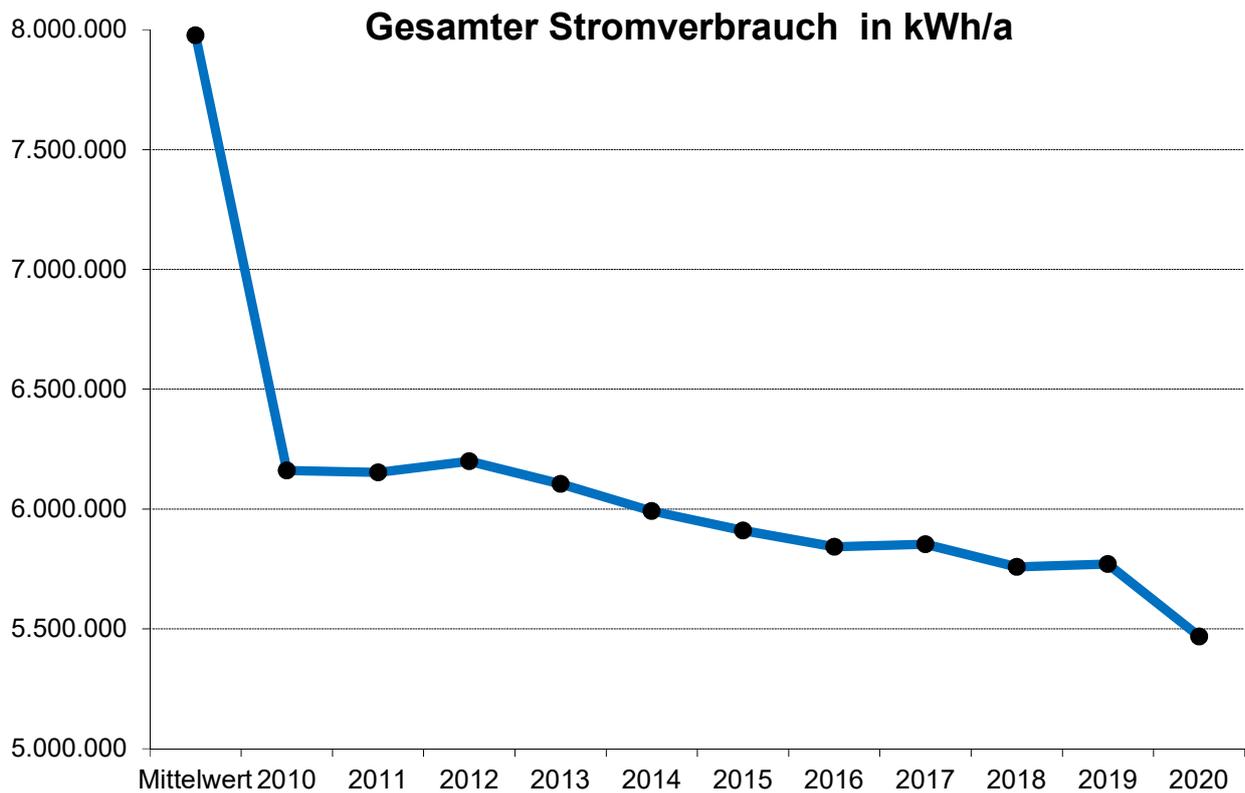


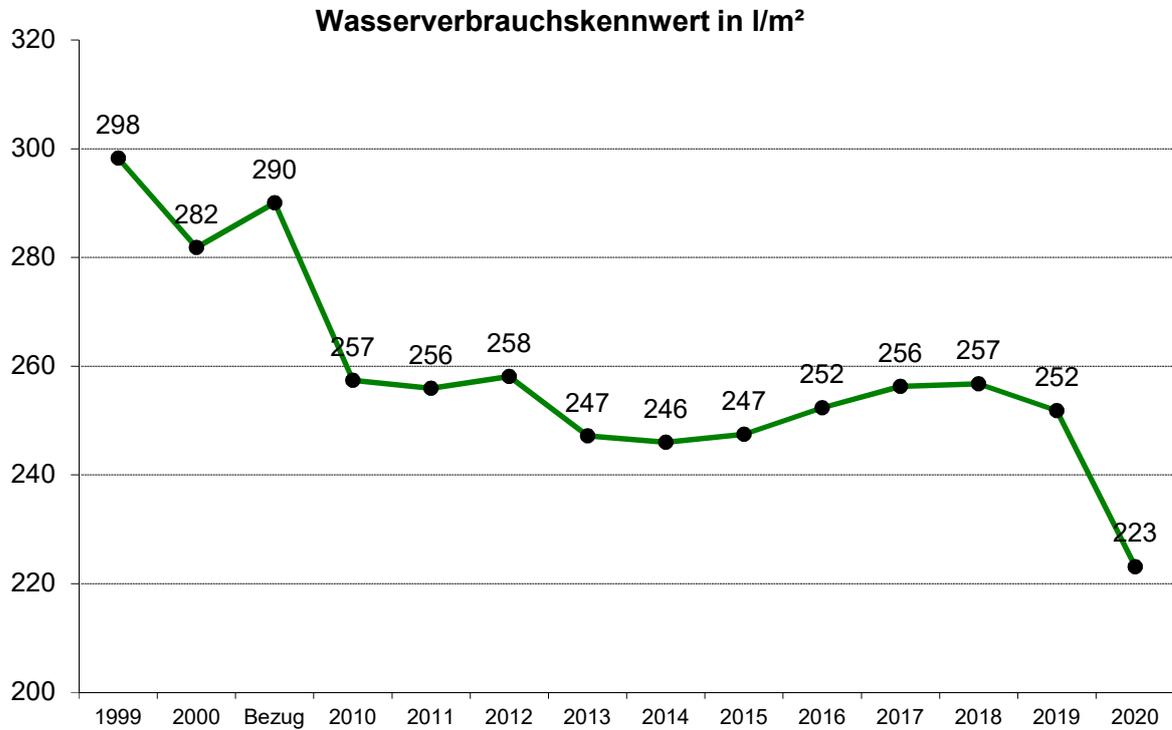
Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch ist im Vergleich zum Vorjahr gesunken. Es ergibt sich im Vergleich zum Bezugsjahr eine Einsparung von 33,2 %.



Der Stromverbrauch der Liegenschaften ist im Berichtsjahr zurückgegangen.
Im Vergleich zum Bezugsjahr konnte eine Reduzierung von 17,5 % erreicht werden.

Der Gesamtverbrauch einschließlich Straßenbeleuchtung und städtische Lichtsignalanlagen wurde um 31,4 % reduziert.





Im Wasser/Abwasserbereich ist der Verbrauch im Vergleich zum Vorjahr gesunken. Das bedeutet gegenüber dem Referenzjahr eine Einsparung von 23,1 %.

1.2 Einsparerfolge

Der Verlauf der Energiekosten mit und ohne energiesparende Maßnahmen ist in der folgenden Tabelle und Grafik dargestellt. Bei diesem Modell wurde die Preisbasis des Jahres 2020 zugrunde gelegt und die Heizenergieverbräuche witterungsbereinigt. Die Mittelwerte der Jahre 1999 und 2000 werden als Ausgangspunkt für die Aktivitäten des KEM angesetzt.

Diese Mittelwerte sind der Entwicklung des Gebäudebestands angepasst. Der Gebäudebestand des Berichtszeitraums bildet die Basis für die Berechnung der Mittelwerte.

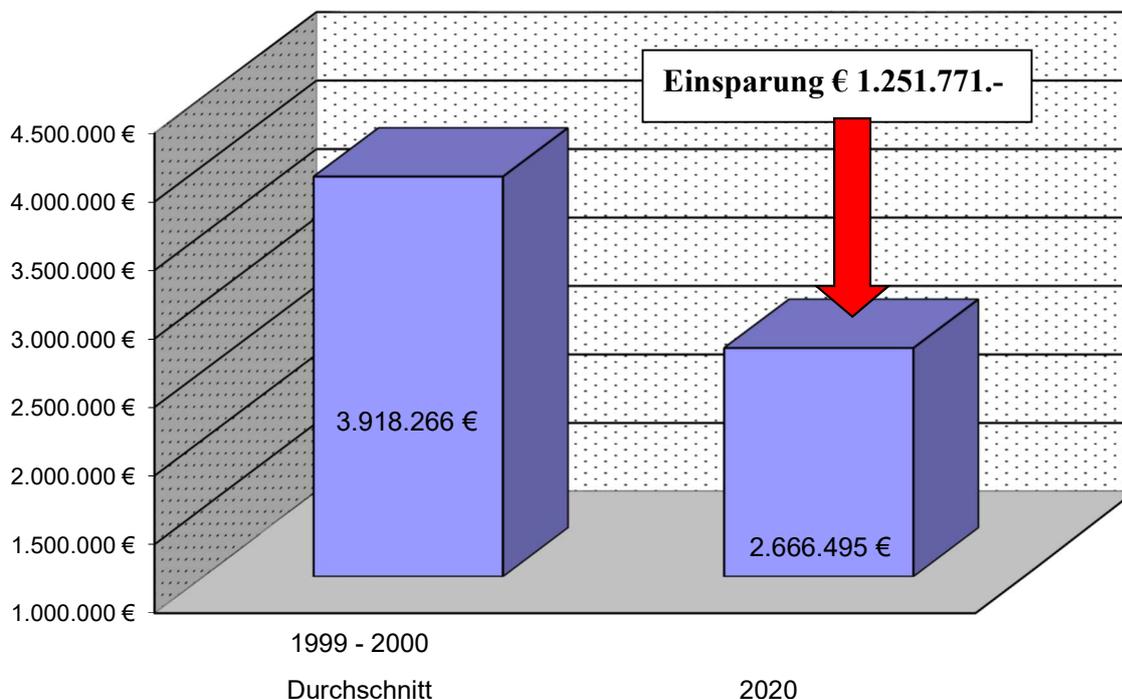


			Durchschnitt 1999 - 2000	2020	Veränderung
Energiekosten, absolut (für Wasser, Strom, Heizung)		€	1.725.754	2.410.656	-684.902
Energiekosten, bereinigt (für Wasser, Strom, Heizung)		€	1.834.476	2.666.495	-832.019
Kosten	Wärme, absolut	€	709.766 €	883.341 €	- 173.575 €
	Wärme, bereinigt	€	818.488 €	1.139.180 €	- 320.692 €
	Strom	€	838.779 €	1.289.098 €	- 450.319 €
	Wasser	€	177.209 €	238.217 €	- 61.008 €
Verbrauch	Wärme, absolut	kWh	22.511.654	13.376.963	9.134.691
	Wärme, bereinigt	kWh	25.836.860	17.251.287	8.585.573
	Strom	kWh	7.975.615	5.469.027	2.506.588
	Wasser	m ³	59.346	45.652	13.694
Emis- sionen	CO ₂ - Emission, absolut	t	8.917	1.840	7.077
	CO ₂ - Emission, bereinigt	t	9.594	2.258	7.336

Ohne Verbrauchsreduzierungen und Kosteneinsparungen im Energiebezug wären die Energiekosten der Stadt Kempten (Allgäu) im Berichtszeitraum um **1.251.771.-€** höher gewesen.

Die nachfolgende Grafik verdeutlicht den Einsparerfolg im Jahr 2020:

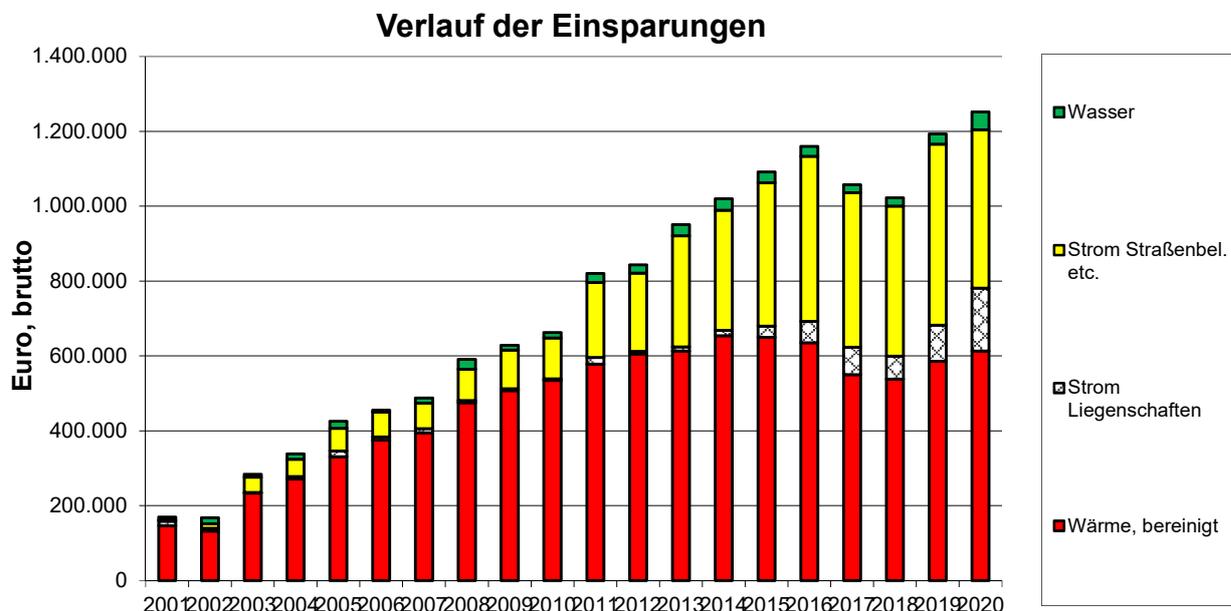
Jahreskosten





1.3 Die erreichten Einsparungen der energierelevanten Liegenschaften inkl. Straßenbeleuchtung seit 2001

Der Verlauf der erreichten Einsparungen ist in der folgenden Grafik dargestellt. Seit 2001 haben sich **14.722.720.-€** an Einsparungen aufsummiert.



2. Kosten, Verbräuche, Emissionen

Nachstehend werden die **abgerechneten** Energiekosten, die Energie- und Wasserverbräuche und die CO₂- Emission dargestellt. Die Tabelle zeigt die erreichten Verbrauchsreduzierungen.

			Durchschnitt 1999 - 2000	2020	Veränderung
Energiekosten, absolut (für Wasser, Strom, Heizung)		€	1.725.754	2.410.656	-684.902
Energiekosten, bereinigt (für Wasser, Strom, Heizung)		€	1.834.476	2.666.495	-832.019
Kosten	Wärme, absolut	€	709.766 €	883.341 €	- 173.575 €
	Wärme, bereinigt	€	818.488 €	1.139.180 €	- 320.692 €
	Strom	€	838.779 €	1.289.098 €	- 450.319 €
	Wasser	€	177.209 €	238.217 €	- 61.008 €
Verbrauch	Wärme, absolut	kWh	22.511.654	13.376.963	9.134.691
	Wärme, bereinigt	kWh	25.836.860	17.251.287	8.585.573
	Strom	kWh	7.975.615	5.469.027	2.506.588
	Wasser	m ³	59.346	45.652	13.694
Emissionen	CO ₂ - Emission, absolut	t	8.917	1.840	7.077
	CO ₂ - Emission, bereinigt	t	9.594	2.258	7.336

- Zeichen bedeutet Mehrverbrauch

Die gestiegenen Energiepreise (thermische Energie +125 %, Strom Liegenschaften +91 %, Strom Straßenbeleuchtung +118 %, Wasser + 26 %) führen jedoch zu einer Steigerung der absoluten Energiekosten, die aber ohne die Einsparererfolge erheblich deutlicher ausgefallen wäre.



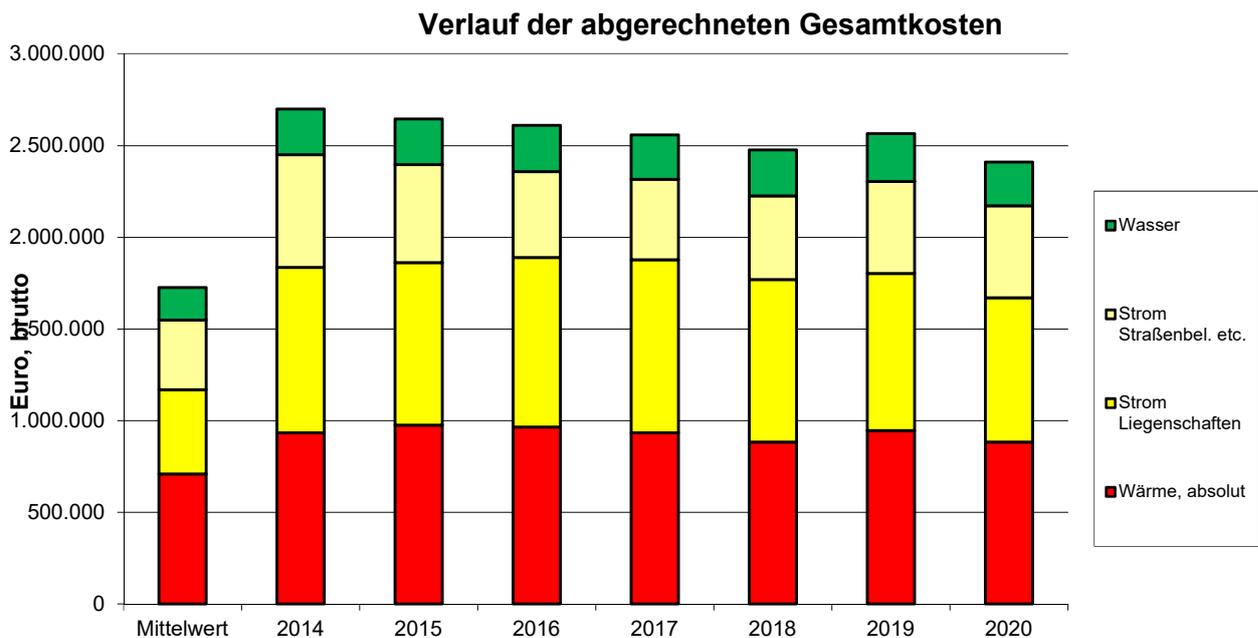
Die Verbräuche für Wärme, Strom und Wasser und die CO₂- Emissionen wurden korrigiert, um die Veränderungen des Gebäudebestands und der Straßenbeleuchtung zu berücksichtigen.

2.1 Die abgerechneten Gesamtkosten der energierelevanten Liegenschaften und der Straßenbeleuchtung

Die tatsächlich abgerechneten jährlichen Energiekosten werden in der folgenden Grafik dargestellt.

Selbstverständlich sind die Kosten der einzelnen Jahre nicht direkt miteinander vergleichbar, weil sich der Gebäudebestand, die Energiekosten und –steuern verändert haben.

	Mittelwert	2017	2018	2019	2020
	€	€	€	€	€
Wärme, absolut	709.766	934.493	883.611	945.384	883.341
Strom Liegenschaften	458.756	944.033	886.379	857.431	786.713
Strom Straßenbel. etc.	380.023	439.237	456.360	502.491	502.385
Wasser	177.209	240.631	251.355	260.012	238.217
Gesamt	1.725.754	2.558.394	2.477.705	2.565.318	2.410.656



Kostenentwicklung von Wärme, Strom, Wasser und BGF im Vergleich zum Bezugsjahr:

	Bezugsjahr Bruttopreis Ct/kWh	2020 Bruttopreis Ct/kWh	Veränderung %
Wärme	2,937	6,603	125%
Strom Liegenschaften	12,721	24,251	91%
Strom Straßenbeleuchtung	10,344	22,580	118%
Wasser	2,63 €/m ³	3,49 €/m ³	26%
	Fläche in m ²	Fläche in m ²	
Ges. Bruttogeschoßfläche	201.548	204.603	1,52%



3. Zusammenfassung

Das Aufgabengebiet des kommunalen Energiemanagements umfasst 73 energierelevante Liegenschaften mit einer gesamten beheizten Bruttogeschossfläche von 204.603 m².

Im Vergleich zum Vorjahr ergeben sich **keine** Änderungen im Gebäudebestand:
Mit Einführung des Amtes 69 für Gebäudewirtschaft ab dem 01.07.2018 haben sie die Bezeichnungen der Gebäudegruppen (Cluster) geändert.

Die Straßenbeleuchtung besteht aus insgesamt 7.854 (=+14 zu Vorjahr) Lichtpunkten.
Die städtischen Lichtsignalanlagen sind in 51 Abrechnungsstellen aufgeteilt.

Bezeichnung	Anzahl	Gebäude
Verwaltungsgebäude	8	Verwaltungsgebäude, Rathaus, Archiv
Kulturbauten	9	VHS, Büchereien, Museen, sonstige Gebäude
Kindertagesstätten	12	Kindergärten, -tagesstätten, -horte
Jugendhäuser	4	Jugendtreffs, Jugendhaus
BSG verwaltet	2	Mädchenwohnheim, Keselstr. 4,
Stiftungseinrichtungen	4	Seniorenbetreuung Altstadt, Gerhardinger Haus, Kita St. Nikolaus
Friedhofsverwaltung	1	Friedhofsverwaltung
Feuerwehrhof	1	Feuerwehrhof
Schulen	22	Schulen, Turnhallen, Schulschwimmbäder
Veranstaltungshäuser	3	Kornhaus, Markthalle, Stadttheater
Sportgebäude	5	Dreifach Turnhalle, Sportanlagen, Illerstadion
Betriebshof	2	Stadtgärtnerei, Bauhof
	Gesamt	73
663	Verkehrswesen	Straßenbeleuchtungen
663	Verkehrswesen	Städt. Lichtsignalanlagen
18	Amt f. Wirtschaftsförderung	Weihnachtsbeleuchtung

3.1 Übersichten der Energieverbräuche und -einsparungen

Auf den folgenden Seiten sind die Wärme-, Strom- und Wasserverbräuche tabellarisch und grafisch dargestellt.

Die Verbräuche und Kosten sind auf die verschiedenen Nutzer (Fachämter) aufgeteilt.

Die angegebenen Kosten beinhalten die Umsatzsteuer von 16 bzw. 19%.

Im Bereich Strom werden bei Abnehmern mit höherem Stromverbrauch (Sondervertragskunden) monatliche Rechnungen gestellt. Von den Gebäudeverantwortlichen werden am Jahresende die Zählerstände (Strom und Erdgas) abgelesen und mit diesen Daten vom Versorgungsunternehmen kalenderjährlich abgerechnet. Bei Fernwärme und Wasser/Abwasser ist das Kalenderjahr mit dem Abrechnungsjahr identisch.

Die Gesamtkosten für Wärme werden absolut und witterungsbereinigt angegeben.

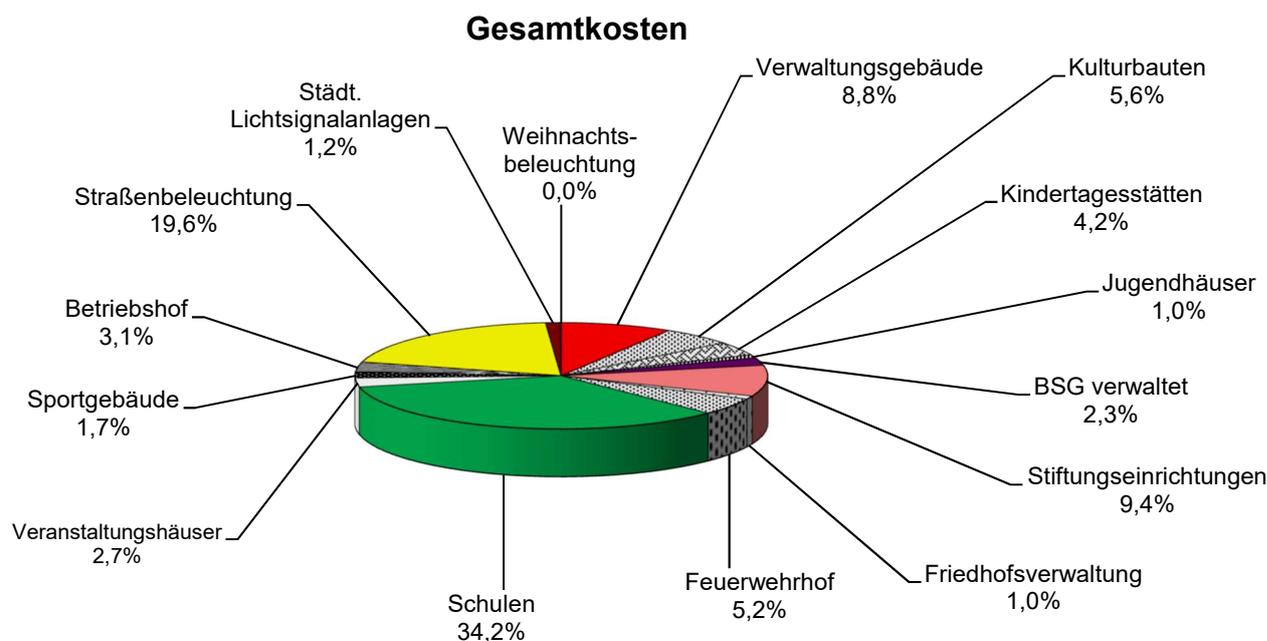


Gebäudegruppe Verbrauchsgruppe	Wärme €	Strom €	Wasser €	Gesamt €
Verwaltungsgebäude	84.116 €	110.633 €	16.704 €	211.453 €
Kulturbauten	78.672 €	46.963 €	10.152 €	135.787 €
Kindertagesstätten	35.722 €	44.081 €	20.660 €	100.463 €
Jugendhäuser	11.882 €	8.928 €	2.422 €	23.232 €
BSG verwaltet	32.791 €	12.970 €	9.876 €	55.637 €
Stiftungseinrichtungen	81.934 €	111.376 €	33.543 €	226.853 €
Friedhofsverwaltung	12.082 €	6.446 €	5.447 €	23.975 €
Feuerwehrhof	40.968 €	71.014 €	12.599 €	124.581 €
Schulen	431.917 €	294.325 €	97.598 €	823.840 €
Veranstaltungshäuser	23.702 €	37.612 €	4.179 €	65.493 €
Sportgebäude	19.380 €	14.612 €	8.132 €	42.124 €
Betriebshof	30.175 €	27.753 €	16.905 €	74.833 €
Straßenbeleuchtung		473.602 €		473.602 €
Städt. Lichtsignalanlagen		27.952 €		27.952 €
Weihnachts- beleuchtung		831 €		831 €
Gesamt	883.341 €	1.289.098 €	238.217 €	2.410.656 €
Gesamt, bereinigt	1.139.180 €	1.289.098 €	238.217 €	2.666.495 €

mit Faktor

1,2896

Die Grafik zeigt die Aufteilung der Gesamtkosten.





3.2 Thermische Energie

Im Folgenden sind die Heizenergieverbräuche der städtischen Liegenschaften in tabellarischer Form dargestellt.

Die Verbräuche sind auf die verschiedenen Gebäudegruppen (Cluster) aufgeteilt.

Angegeben werden der absolute Heizenergieverbrauch E_{VG} sowie der witterungsbereinigte Verbrauch

Alle Angaben basieren auf dem Heizwert der Brennstoffe.

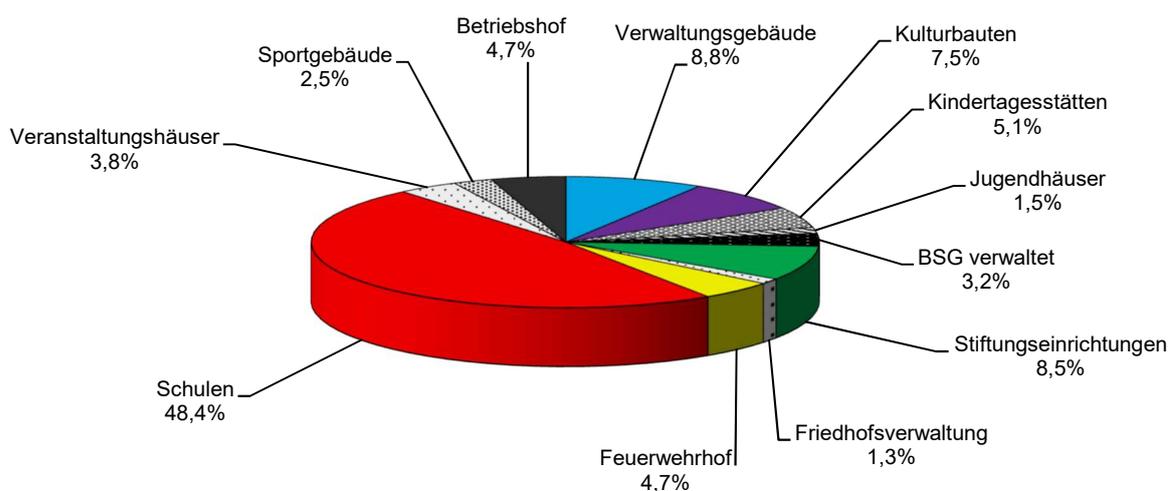
Die Einsparung errechnet sich aus der Differenz der witterungsbereinigten Verbräuche des Referenzjahres (Mittelwert 1999 und 2000) und dem Jahr 2020.

Gebäudegruppe	Mittelwert	Mittelwert	2020	2020	Einsparung	Einsparung
	Energie	Energie	absolut	Energie	Energie	
	E_{VG}	bereinigt		bereinigt	bereinigt	
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	%
Verwaltungsgebäude	1.478.332	1.696.697	1.174.340	1.514.460	182.236	10,74%
Kulturbauten	1.586.017	1.820.288	1.007.464	1.299.252	521.036	28,62%
Kindertagesstätten	992.501	1.139.103	679.262	875.994	263.109	23,10%
Jugendhäuser	262.331	301.079	196.600	253.541	47.539	15,79%
BSG verwaltet	528.237	606.263	423.357	545.972	60.290	9,94%
Stiftungseinrichtungen	2.290.930	2.629.324	1.135.847	1.464.818	1.164.506	44,29%
Friedhofsverwaltung	275.809	316.548	179.310	231.243	85.305	26,95%
Feuerwehrhof	881.225	1.011.391	634.070	817.714	193.678	19,15%
Schulen	11.742.121	13.476.555	6.468.081	8.341.409	5.135.146	38,10%
Veranstaltungshäuser	708.843	813.547	512.261	660.625	152.921	18,80%
Sportgebäude	731.627	839.695	331.629	427.678	412.018	49,07%
Betriebshof	1.033.684	1.186.369	634.742	818.580	367.789	31,00%
Gesamt	22.511.654	25.836.860	13.376.963	17.251.287	8.585.573	33,23%

mit Faktor

1,2896

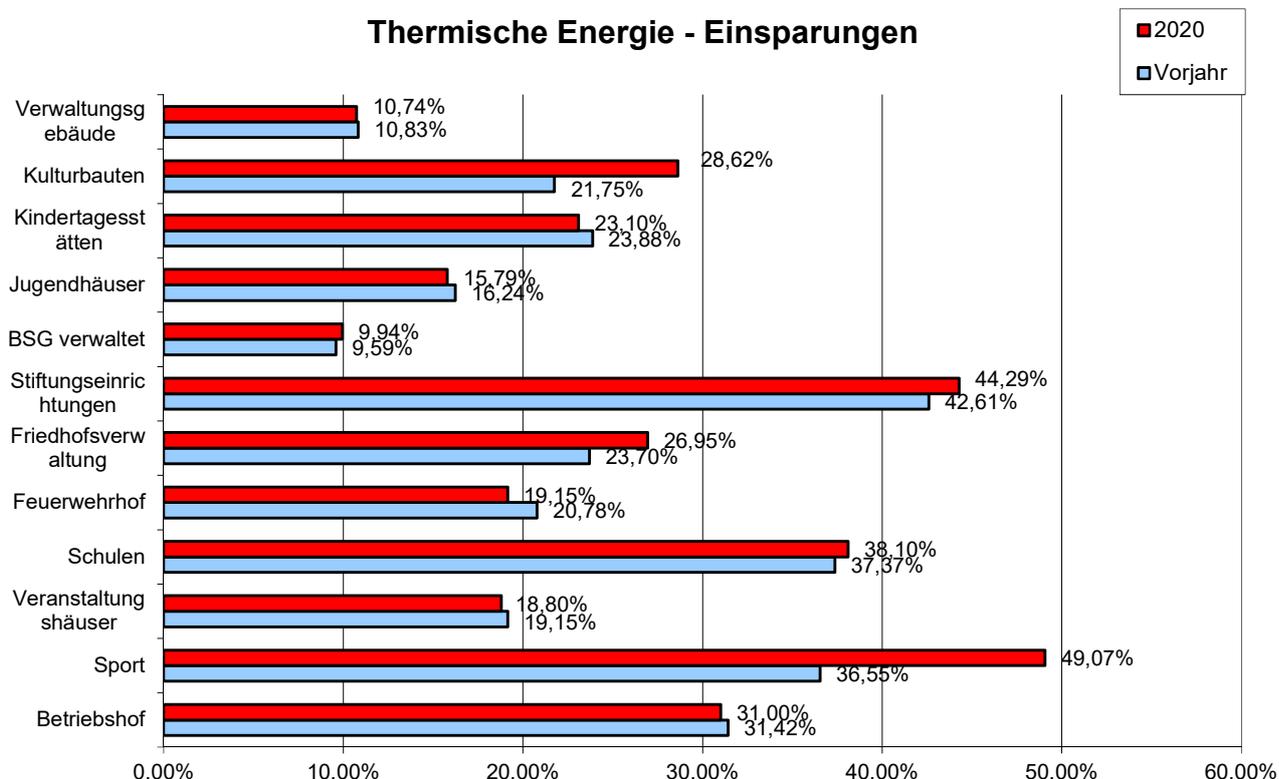
Wärmeverbrauch



Die witterungsbereinigte Energieeinsparung entspricht einem Verbrauch von über 858.000 l Heizöl bzw. 858.000 m³ Erdgas.



In der folgenden Grafik sind die erreichten Einsparungen dargestellt. Zum Vergleich werden auch die Vorjahresergebnisse angegeben.



In diesen und den folgenden grafischen Darstellungen von Einsparungen sind Mehrverbräuche als negative Zahlen dargestellt.

Die folgende Tabelle zeigt die Kosteneinsparung im Berichtszeitraum.

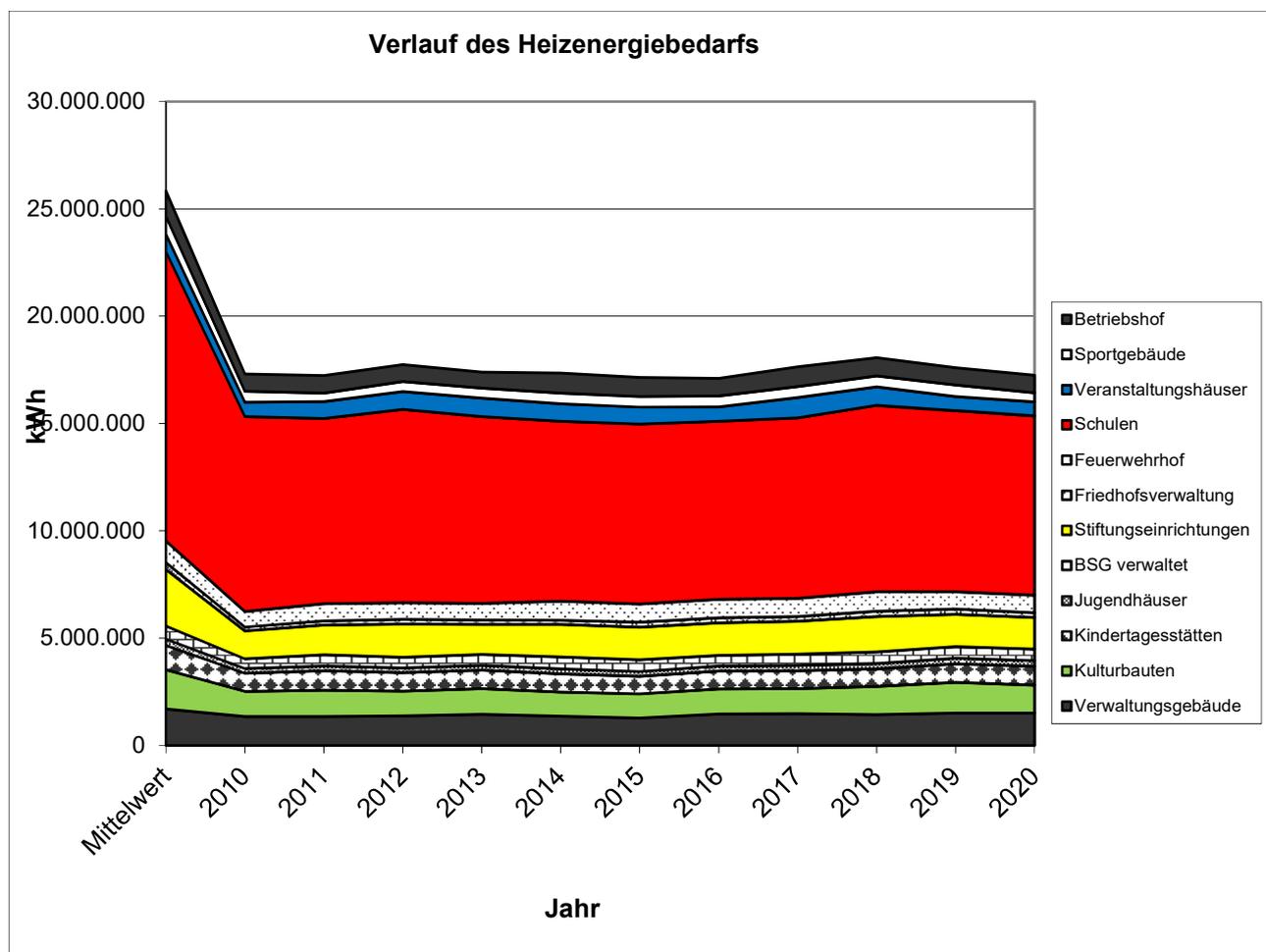
Um die weitere Entwicklung der Kosten werten zu können, basieren die eingesparten Kosten auf den witterungsbereinigten Heizenergieverbräuchen.

Gebäudegruppe	Einsparung	Einsparung
	Energie bereinigt kWh	€
Verwaltungsgebäude	182.236	12.034 €
Kulturbauten	521.036	34.406 €
Kindertagesstätten	263.109	17.374 €
Jugendhäuser	47.539	3.139 €
BSG verwaltet	60.290	3.981 €
Stiftungseinrichtungen	1.164.506	76.898 €
Friedhofsverwaltung	85.305	5.633 €
Feuerwehrhof	193.678	12.789 €
Schulen	5.135.146	339.097 €
Veranstaltungshäuser	152.921	10.098 €
Sportgebäude	412.018	27.207 €
Betriebshof	367.789	24.287 €
Gesamt	8.585.573	566.944 €
Tarifänderung Fernwärme		46.619 €
Einsparung		613.563 €



Der Verlauf des Heizenergiebedarfs der einzelnen Gebäudegruppen (Cluster) ist in der folgenden Tabelle und Grafik aufgezeigt.

Gebäudegruppe	Mittelwert	2017	2018	2019	2020
	Energie bereinigt				
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Verwaltungsgebäude	1.696.697	1.482.119	1.442.100	1.512.994	1.514.429
Kulturbauten	1.820.288	1.160.169	1.311.870	1.424.318	1.299.226
Kindertagesstätten	1.139.103	840.466	813.945	867.117	875.976
Jugendhäuser	301.079	239.037	246.306	252.193	253.535
BSG verwaltet	606.263	525.696	548.177	548.131	545.961
Stiftungseinrichtungen	2.629.324	1.535.673	1.644.701	1.509.066	1.464.788
Friedhofsverwaltung	316.548	228.099	240.143	241.515	231.238
Feuerwehrhof	1.011.391	847.020	906.033	801.194	817.697
Schulen	13.476.555	8.409.931	8.688.794	8.440.731	8.341.237
Veranstaltungshäuser	813.547	938.920	861.986	657.771	660.612
Sportgebäude	839.695	510.917	519.893	532.778	427.669
Betriebshof	1.186.369	926.609	843.285	813.666	818.563
Gesamt	25.836.860	17.644.656	18.067.233	17.601.474	17.250.931
mit Faktor		1,149	1,2945	1,2145	1,2896





3.3 Elektrische Energie

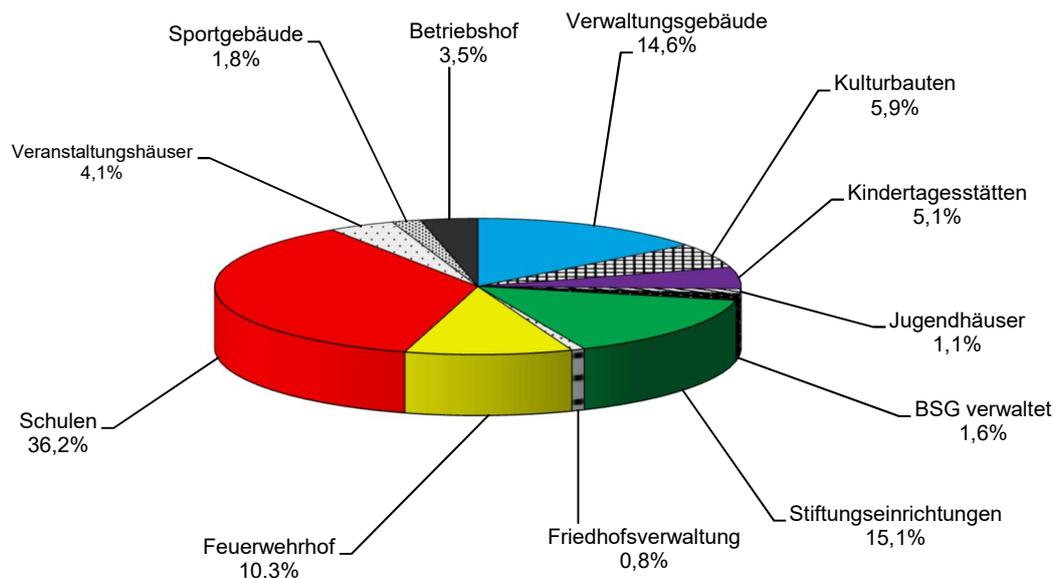
Nachfolgend sind die Stromverbräuche in den städtischen Liegenschaften tabellarisch dargestellt. Die Verbräuche sind auf die verschiedenen Gebäudegruppen (Cluster) aufgeteilt.

Gebäudegruppe	Mittelwert	2020	Einsparung	Einsparung
	Energie E _{VG} kWh	Energie E _{VG} kWh	Energie E _{VG} kWh	%
Verwaltungsgebäude	656.171	472.763	183.408	27,95%
Kulturbauten	261.922	189.986	71.936	27,46%
Kindertagesstätten	154.569	166.564	-11.996	-7,76%
Jugendhäuser	64.860	35.940	28.920	44,59%
BSG verwaltet	56.304	52.937	3.367	5,98%
Stiftungseinrichtungen	469.101	488.862	-19.761	-4,21%
Friedhofsverwaltung	38.123	26.478	11.645	30,55%
Feuerwehrhof	318.554	333.147	-14.593	-4,58%
Schulen	1.321.869	1.174.046	147.823	11,18%
Veranstaltungshäuser	349.028	132.095	216.933	62,15%
Sportgebäude	113.672	57.697	55.975	49,24%
Betriebshof	129.576	113.508	16.068	12,40%
Gesamt	3.933.748	3.244.023	689.725	17,53%

- Zeichen bedeutet Mehrverbrauch

Die Grafik zeigt die Aufteilung der Stromverbräuche

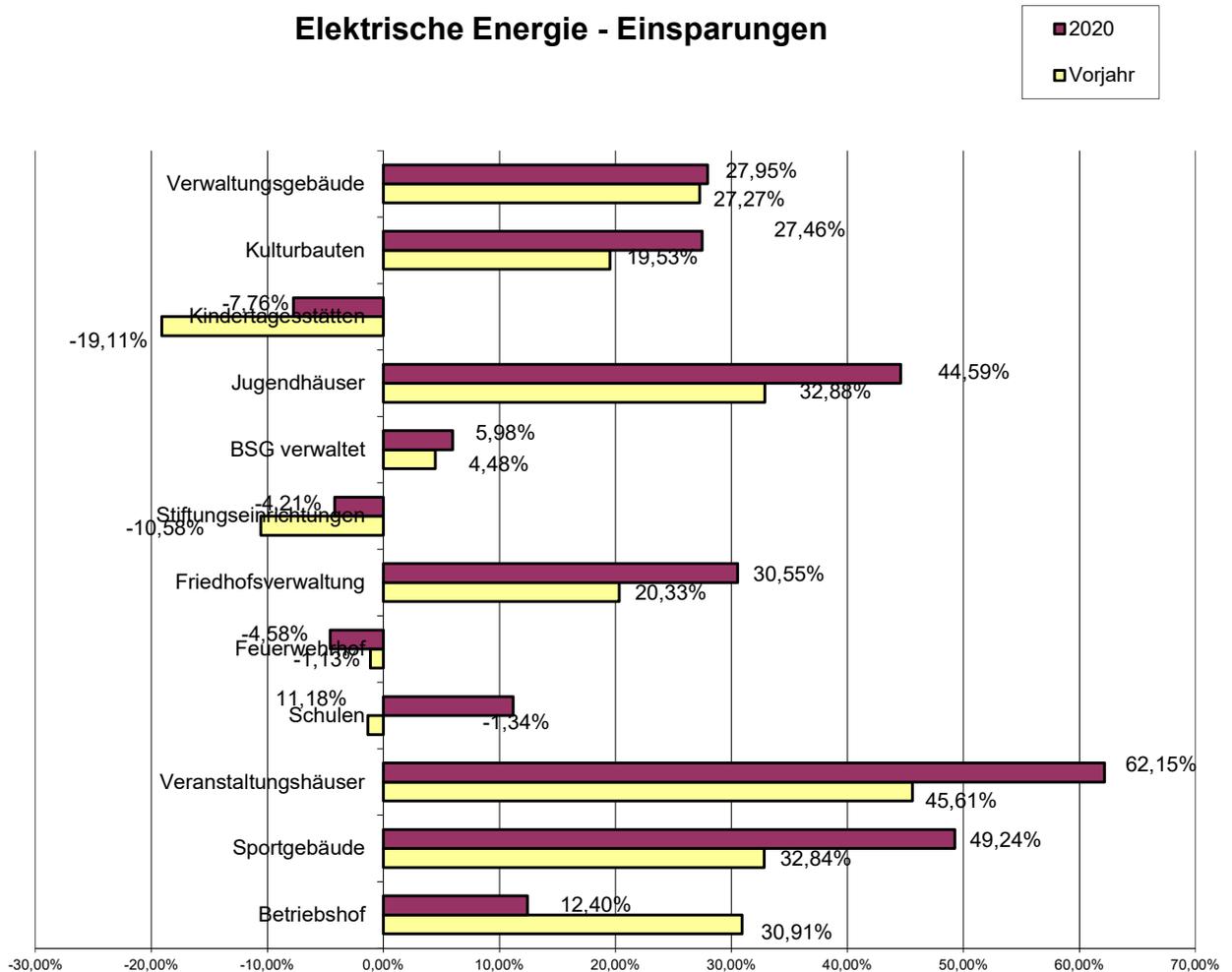
Elektrische Energie





In der folgenden Grafik sind die erreichten Einsparungen dargestellt. Zum Vergleich werden auch die Vorjahresergebnisse angegeben.

Elektrische Energie - Einsparungen



Die folgende Tabelle zeigt die Kosteneinsparung.

Gebäudegruppe	Einsparung	Einsparung
	Energie E _{VG} kWh	€
Verwaltungsgebäude	183.408	44.479 €
Kulturbauten	71.936	17.445 €
Kindertagesstätten	-11.996	- 2.909 €
Jugendhäuser	28.920	7.013 €
BSG verwaltet	3.367	817 €
Stiftungseinrichtungen	-19.761	- 4.792 €
Friedhofsverwaltung	11.645	2.824 €
Feuerwehrhof	-14.593	- 3.539 €
Schulen	147.823	35.849 €
Veranstaltungshäuser	216.933	52.609 €
Sportgebäude	55.975	13.575 €
Betriebshof	16.068	3.897 €
Gesamt	689.725	167.266 €

In den städtischen Liegenschaften hat sich der Stromverbrauch um 17,53 % im Vergleich zum Referenzjahr reduziert.



Für Straßenbeleuchtung, städtische Lichtsignalanlagen und Weihnachtsbeleuchtung wurden folgende Verbräuche ermittelt.

Verbrauchsgruppe	Mittelwert	2020	Einsparung
	Energie E _{VG}	Energie E _{VG}	Energie E _{VG}
	kWh	kWh	kWh
Straßenbeleuchtung, absolut	3.263.765	2.129.635	1.134.130
Straßenbeleuchtung, korrigiert	3.680.802	2.129.635	1.551.167
Städtische Lichtsignalanlagen	321.766	91.738	230.028
Weihnachtsbeleuchtung	39.300	3.631	35.669
Gesamt	4.041.868	2.225.004	1.816.864

Die folgende Tabelle zeigt die Berechnung des korrigierten Stromverbrauchs für die Straßenbeleuchtung. Der korrigierte Stromverbrauch berücksichtigt die Veränderung der Anzahl der Lichtpunkte.

	Lichtpunkte	Veränderung Lichtpunkte	Stromverbrauch absolut kWh	Stromverbrauch korrigiert kWh
Mittelwert 1999/2000	6.964,5		3.263.765	3.680.802
2009/10	7.599	634,5	2.018.693	2.108.983
2010/11	7.631	666,5	1.989.482	2.107.813
2011/12	7.640	675,5	2.003.309	2.115.343
2012/13	7.661	696,5	2.015.056	2.102.857
2013/14	7.711	746,5	2.012.411	2.021.168
2014/15	7.744	779,5	1.954.154	2.045.528
2015/16	7.786	821,5	1.993.979	2.043.710
2016/17	7.810	845,5	2.011.843	2.113.494
2017/18	7.825	860,5	2.092.874	1.986.897
2018/19	7.840	875,5	1.973.307	2.136.196
2019/20	7.854	889,5	2.129.635	2.129.635

Die folgende Tabelle zeigt die Kosteneinsparung.

	Einsparung	Einsparung
	Energie E _{VG} kWh	€
Straßenbeleuchtung, korrigiert	1.551.167	344.959 €
Städtische Lichtsignalanlagen	230.028	70.088 €
Weihnachtsbeleuchtung	35.669	8.163 €
Gesamt	1.816.864	423.210 €

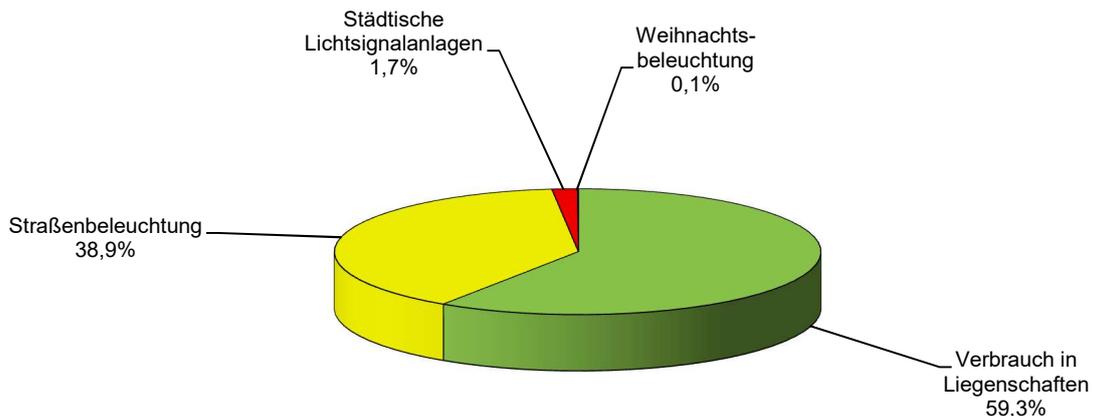
Mit den Liegenschaften ergibt sich folgende Gesamtaufstellung.



Verbrauchsgruppe	Mittelwert	2020	Einsparung	Einsparung
	Energie E _{VG} kWh	Energie E _{VG} kWh	Energie E _{VG} kWh	%
Verbrauch in Liegenschaften	3.933.748	3.244.023	689.725	17,53%
Straßenbeleuchtung	3.680.802	2.129.635	1.551.167	42,14%
Städtische Lichtsignalanlagen	321.766	91.738	230.028	71,49%
Weihnachts- beleuchtung	39.300	3.631	35.669	90,76%
Gesamt	7.975.616	5.469.027	2.506.589	31,43%

Die Grafik zeigt die Aufteilung der Stromverbräuche.

Elektrische Energie



Die folgende Tabelle zeigt die Kosteneinsparung

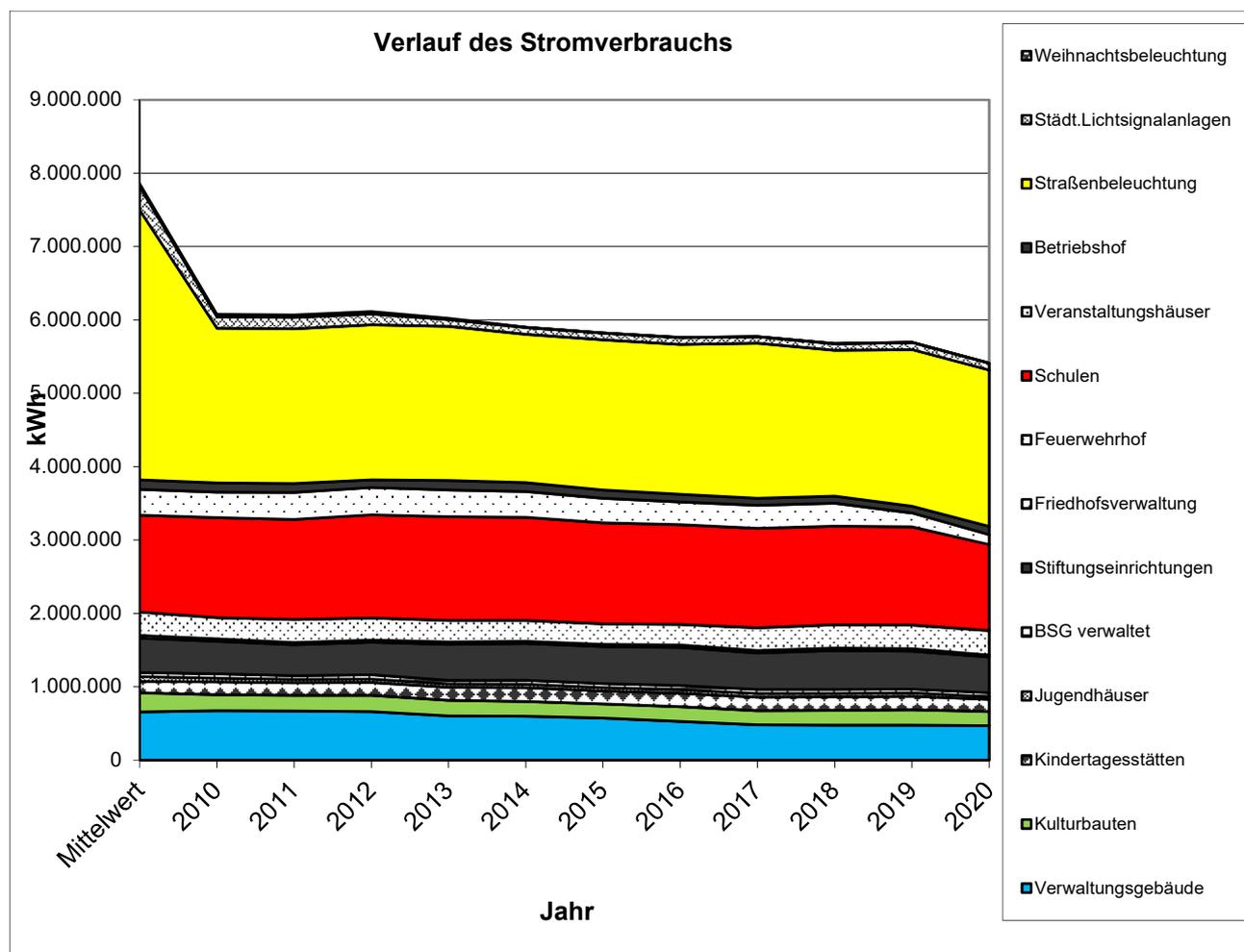
Verbrauchsgruppe	Einsparung	Einsparung
	Energie E _{VG} kWh	€
Verbrauch in Liegenschaften	689.725	167.266 €
Straßenbeleuchtung	1.551.167	344.959 €
Städtische Lichtsignalanlagen	230.028	70.088 €
Weihnachtsbeleuchtung	35.669	8.163 €
Gesamt	2.506.589	590.476 €
Contractingrate Straßenbeleuchtung		- €
Einsparung		590.476 €

Der gesamte Stromverbrauch konnte um über 31 % reduziert werden.



Der Verlauf des Stromverbrauchs der einzelnen Verbrauchergruppen ist in der folgenden Tabelle und Grafik aufgezeigt.

Verbrauchergruppe	Mittelwert	2017	2018	2019	2020
	Energie	Strom	Strom	Strom	Strom
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Verwaltungsgebäude	656.171	483.620	478.306	477.264	472.763
Kulturbauten	261.922	192.692	199.695	210.766	189.986
Kindertagesstätten	154.569	183.971	185.154	184.101	166.564
Jugendhäuser	64.860	47.949	45.292	43.535	35.940
BSG verwaltet	56.304	54.137	55.748	53.782	52.937
Stiftungseinrichtungen	469.101	498.797	529.185	518.730	488.862
Friedhofsverwaltung	38.123	33.029	32.792	30.374	26.478
Feuerwehrhof	318.554	311.445	318.364	322.158	333.147
Schulen	1.321.869	1.354.647	1.345.290	1.339.627	1.174.046
Veranstaltungshäuser	349.028	311.799	313.498	189.841	132.095
Sportgebäude	113.672	80.410	80.339	76.344	57.697
Betriebshof	129.576	96.407	96.428	89.519	113.508
Straßenbeleuchtung	3.680.802	2.113.494	1.986.897	2.136.196	2.129.635
Städt.Lichtsignalanlagen	321.766	88.531	88.150	95.690	91.738
Weihnachtsbeleuchtung	39.300	2.258	3.549	3.427	3.631
Gesamt	7.975.616	5.853.186	5.758.687	5.771.354	5.469.027





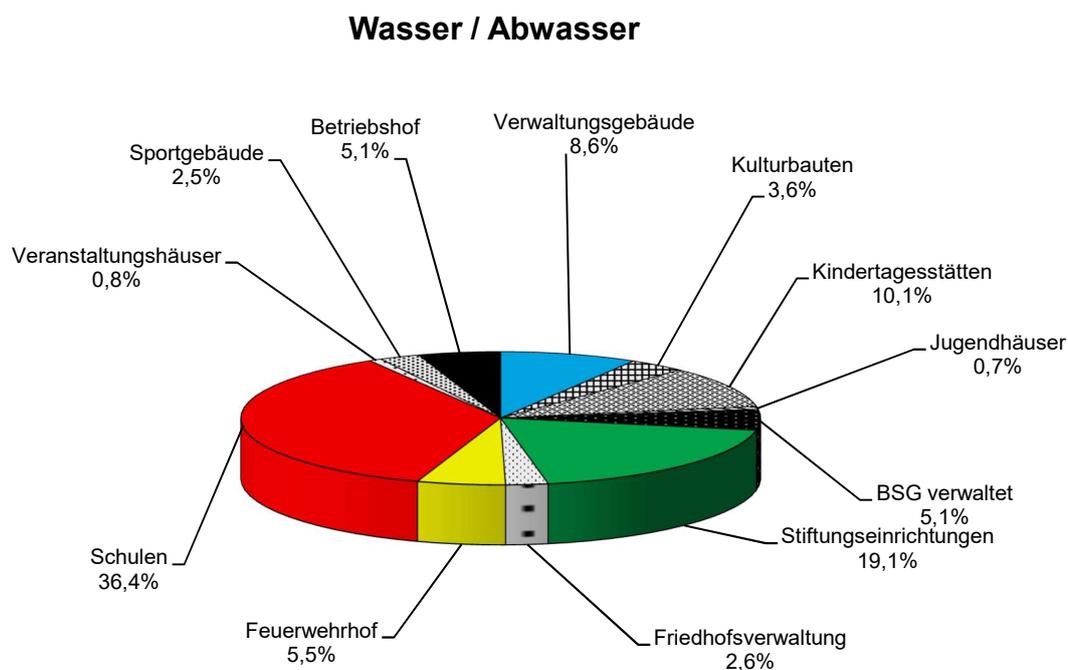
3.4 Wasser/Abwasser

Die folgende Tabelle zeigt den Wasserverbrauch in den städtischen Liegenschaften.
Die Verbräuche sind auf die verschiedenen Gebäudegruppen (Cluster) aufgeteilt.

Gebäudegruppe	Mittelwert	2020	Einsparung	Einsparung
	Wasser V_{VW} m^3	Wasser V_{VW} m^3	Wasser V_{VW} m^3	%
Verwaltungsgebäude	3.790	3.912	-122	-3,22%
Kulturbauten	1.699	1.622	77	4,50%
Kindertagesstätten	4.032	4.600	-569	-14,10%
Jugendhäuser	516	322	194	37,54%
BSG verwaltet	2.015	2.307	-292	-14,49%
Stiftungseinrichtungen	12.114	8.723	3.391	27,99%
Friedhofsverwaltung	3.635	1.199	2.436	67,01%
Feuerwehrhof	2.926	2.499	427	14,58%
Schulen	22.571	16.628	5.943	26,33%
Veranstaltungshäuser	1.235	349	886	71,73%
Sportgebäude	2.277	1.153	1.124	49,36%
Betriebshof	2.541	2.336	205	8,05%
Gesamt	59.347	45.650	13.697	23,08%

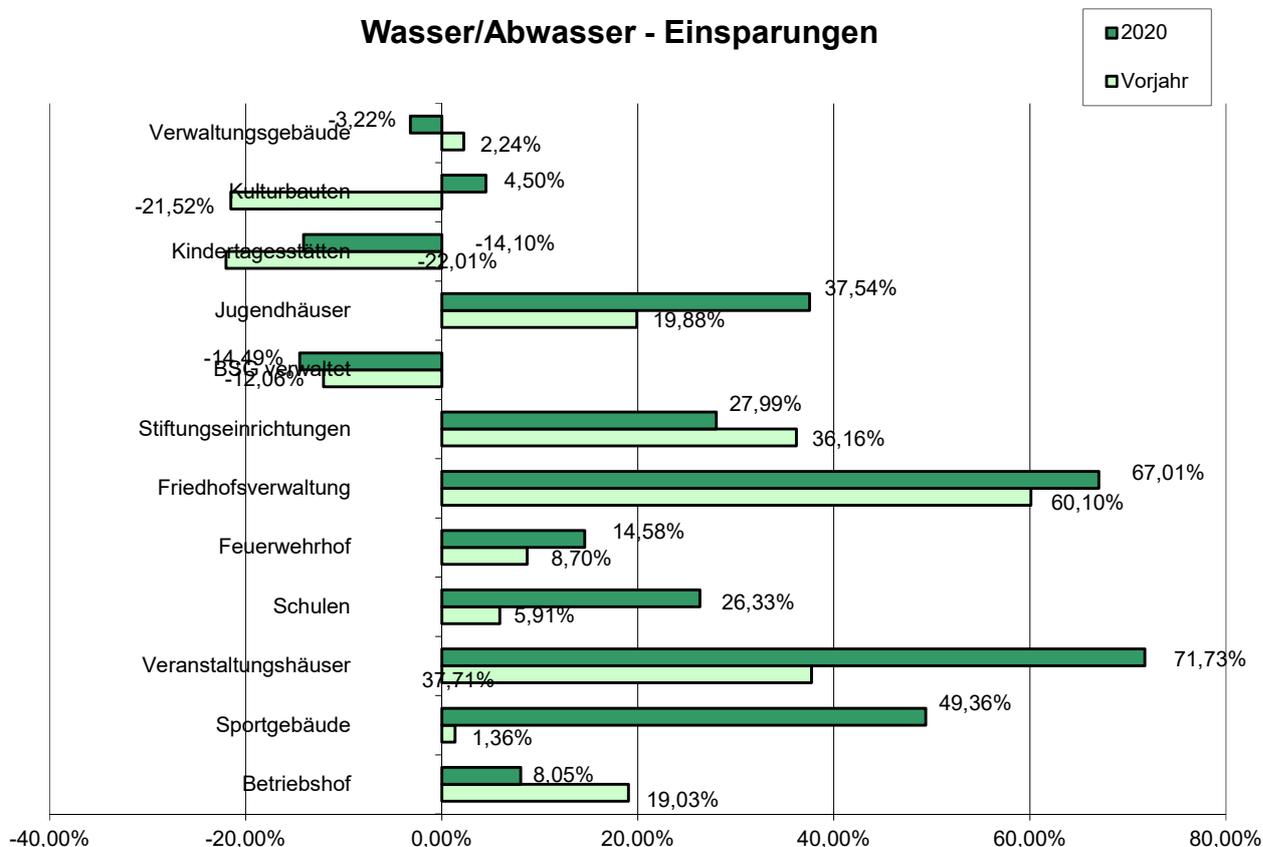
- Zeichen bedeutet Mehrverbrauch

Die Grafik zeigt die Aufteilung des Wasserverbrauchs.





In der folgenden Grafik sind die erreichten Einsparungen dargestellt. Zum Vergleich werden auch die Vorjahresergebnisse angegeben.



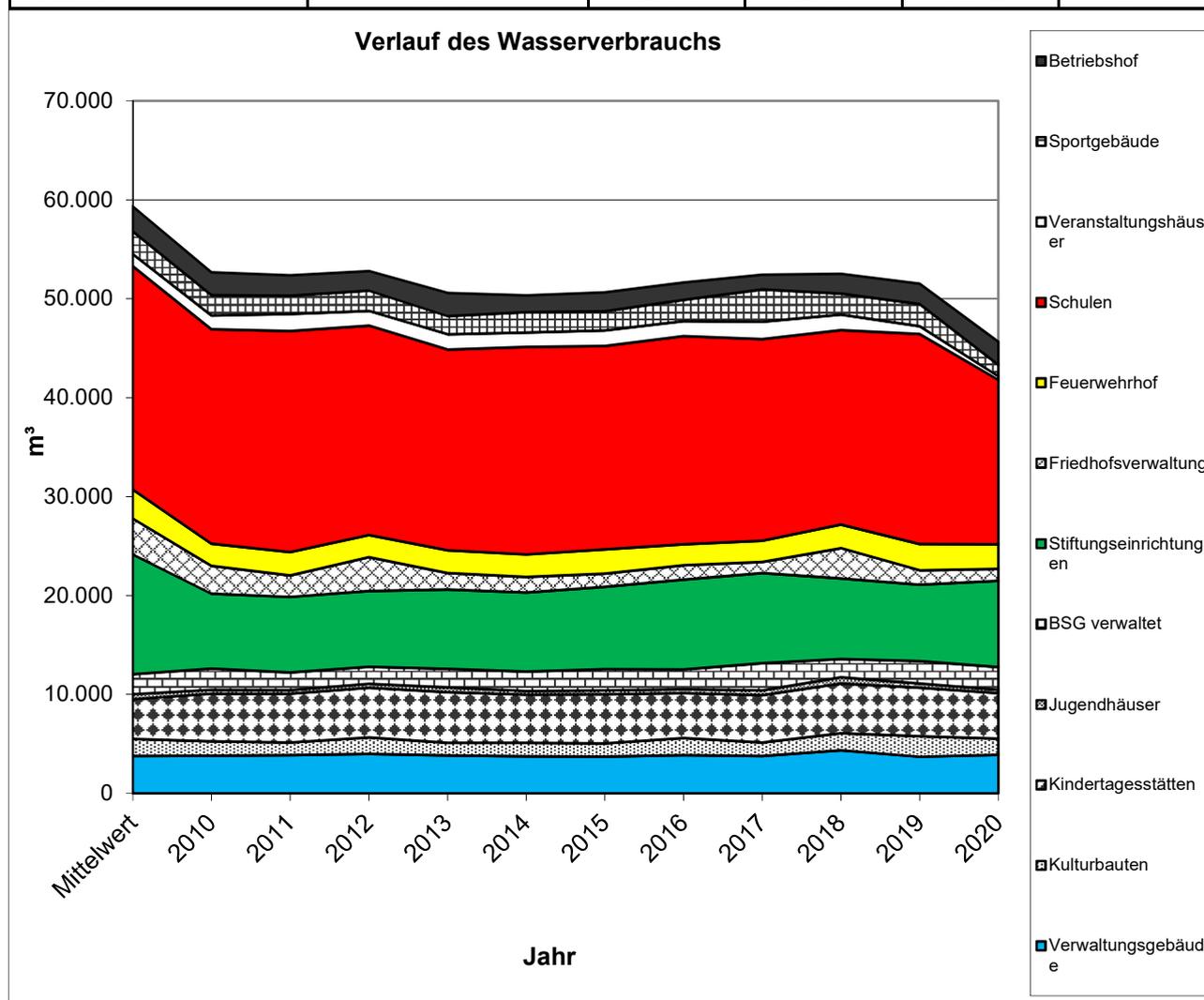
Die folgende Tabelle zeigt die Kosteneinsparung.

Gebäudegruppe	Einsparung	Einsparung
	Wasser V_{VW} m^3	€
Verwaltungsgebäude	-122	425 €
Kulturbauten	77	267 €
Kindertagesstätten	-569	1.982 €
Jugendhäuser	194	674 €
BSG verwaltet	-292	1.018 €
Stiftungseinrichtungen	3.391	11.818 €
Friedhofsverwaltung	2.436	8.489 €
Feuerwehrhof	427	1.487 €
Schulen	5.943	20.713 €
Veranstaltungshäuser	886	3.086 €
Sportgebäude	1.124	3.918 €
Betriebshof	205	713 €
Gesamt	13.697	47.739 €



Der Verlauf des Wasserverbrauchs der einzelnen Gebäudegruppen (Cluster) ist in der folgenden Tabelle und Grafik aufgezeigt.

Gebäudegruppe	Mittelwert	2017	2018	2019	2020
	Wasser	Wasser	Wasser	Wasser	Wasser
	m ³				
Verwaltungsgebäude	3.790	3.782	4.353	3.705	3.912
Kulturbauten	1.699	1.355	1.714	2.064	1.622
Kindertagesstätten	4.032	4.796	5.051	4.919	4.600
Jugendhäuser	516	482	606	413	322
BSG verwaltet	2.015	2.740	1.858	2.258	2.307
Stiftungseinrichtungen	12.114	9.110	8.152	7.733	8.723
Friedhofsverwaltung	3.635	1.130	3.045	1.450	1.199
Feuerwehrhof	2.926	2.135	2.394	2.671	2.499
Schulen	22.571	20.402	19.657	21.236	16.628
Veranstaltungshäuser	1.235	1.752	1.557	769	349
Sportgebäude	2.277	3.247	2.132	2.246	1.153
Betriebshof	2.541	1.506	1.996	2.057	2.336
Gesamt	59.347	52.437	52.515	51.521	45.650





3.4.1 Kostensteigerung durch Einführung des gesplitteten Gebührenmaßstabs

Das Kemptener Kommunalunternehmen hat ab dem 01.01.2005 die Gebührenermittlung für die Abwasserentsorgung auf ein neues Verfahren umgestellt.

Für sämtliche befestigten Flächen, über die Niederschlagswasser in die öffentliche Kanalisation eingeleitet wird, ist eine Gebühr von 0,53 €/m² zu bezahlen.

Wegen der im Vergleich zum Wasserverbrauch in den Liegenschaften vielen befestigten Flächen (Dachflächen und z.B. Pausenhöfe der Schulen) ergibt sich dadurch eine erhebliche Kostensteigerung.

In der folgenden Tabelle sind die Gesamtkosten für die Wasserver- und Abwasserentsorgung angegeben:

Gebäudegruppe	Verbrauch Wasser V _{VW} m ³	Kosten Wasser Abwasser €	Nieder- schlags- fläche m ²	Kosten Niederschlags- wasser €	Anteil Kosten Niederschlags- wasser % %	Gesamt €
Verwaltungsgebäude	3.912	13.943 €	5.212	2.761 €	17%	16.704 €
Kulturbauten	1.622	6.013 €	7.808	4.139 €	41%	10.152 €
Kindertagesstätten	4.600	16.333 €	8.162	4.327 €	21%	20.660 €
Jugendhäuser	322	1.201 €	2.304	1.221 €	50%	2.422 €
BSG verwaltet	2.307	8.024 €	3.494	1.852 €	19%	9.876 €
Stiftungseinrichtungen	8.723	30.041 €	6.608	3.502 €	10%	33.543 €
Friedhofsverwaltung	1.199	2.421 €	5.710	3.026 €	56%	5.447 €
Feuerwehrhof	2.499	8.714 €	7.331	3.885 €	31%	12.599 €
Schulen	16.628	57.982 €	74.745	39.616 €	41%	97.598 €
Veranstaltungshäuser	349	2.021 €	4.070	2.158 €	52%	4.179 €
Sportgebäude	1.153	4.451 €	6.945	3.681 €	45%	8.132 €
Betriebshof	2.338	7.977 €	16.845	8.928 €	53%	16.905 €
Gesamt	45.652	159.121 €	149.234	79.096 €	33%	238.217 €

Die Tabelle zeigt, dass für 149.234 m² befestigte Flächen insgesamt Kosten in Höhe von 79.096.-€ anfallen. Dies ist ein Drittel der Gesamtkosten.

Diese Angaben gelten für die 73 energierelevanten Liegenschaften.

Die nicht öffentlich gewidmeten städtischen Flächen (Parkplätze, Stadtpark, Spielplätze etc.) sind in dieser Kostenaufstellung nicht enthalten.



3.5 Jahresverbrauch und Durchschnitt der Energieträger

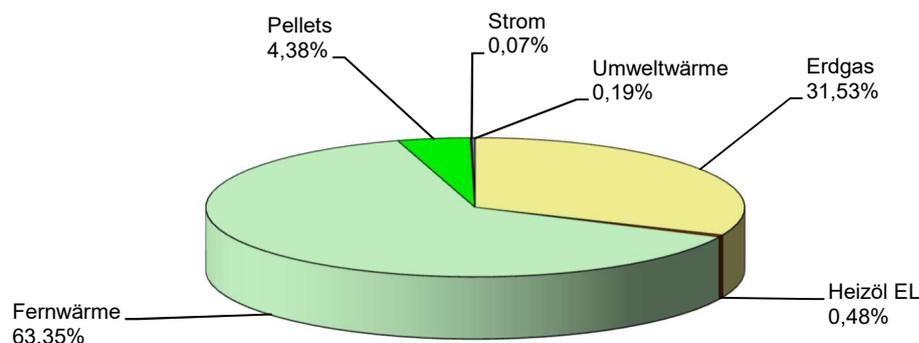
In der folgenden tabellarischen Darstellung ist die Entwicklung der thermischen Energieträger zu entnehmen.

	Mittelwert	Mittelwert	2020	2019	Änderung
	Verbrauch absolut kWh	Verbrauch bereinigt kWh	Verbrauch absolut kWh	Verbrauch bereinigt kWh	Verbr. bereinigt kWh
Erdgas	14.217.471	16.317.540	4.217.690	5.439.239	-31,63%
Heizöl EL	2.669.285	3.063.566	64.190	82.781	-11,38%
Fernwärme	5.487.170	6.297.682	8.474.226	10.928.574	38,97%
Pellets	76.457	87.750	585.576	755.173	4,04%
Strom	61.271	70.321	9.662	12.460	-0,20%
Umweltwärme	0	0	25.619	33.039	0,19%
Gesamt	22.511.654	25.836.860	13.376.963	17.251.267	

Faktor 1,2896

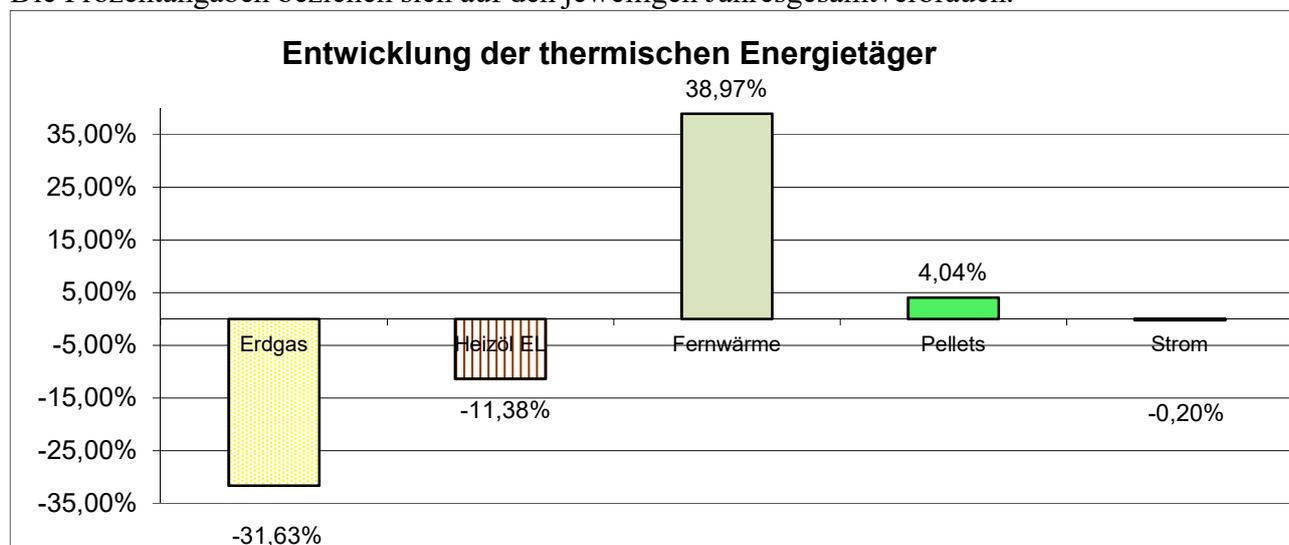
Die Grafik zeigt die Verteilung der thermischen Energieträger.

Thermische Energie, bereinigt



In dieser Grafik ist die Entwicklung der Energieträger dargestellt.

Die Prozentangaben beziehen sich auf den jeweiligen Jahresgesamtverbrauch.



Fast 68 % des Heizenergieverbrauchs können mit regenerativen Energien abgedeckt werden.



3.6 CO₂- Emission

Nachfolgend sind die CO₂- Emissionen tabellarisch und grafisch dargestellt. Für die Berechnung wurden die Emissionsfaktoren angesetzt, die auch für die CO₂-Bilanzen verwendet wurden.

Damit ist eine **Vergleichbarkeit der Daten** gewährleistet.

Im Rahmenvertrag Strom (2018 – 2020) wurde vereinbart, dass die städtischen Verbrauchsstellen mit Ökostrom aus 100 % erneuerbaren Energien beliefert werden. Der Stadtrat hat dem Preisaufschlag von 0,15 Cent/kWh für Ökostrom zugestimmt. Der Emissionsfaktor für Ökostrom beträgt 72 g/kWh.

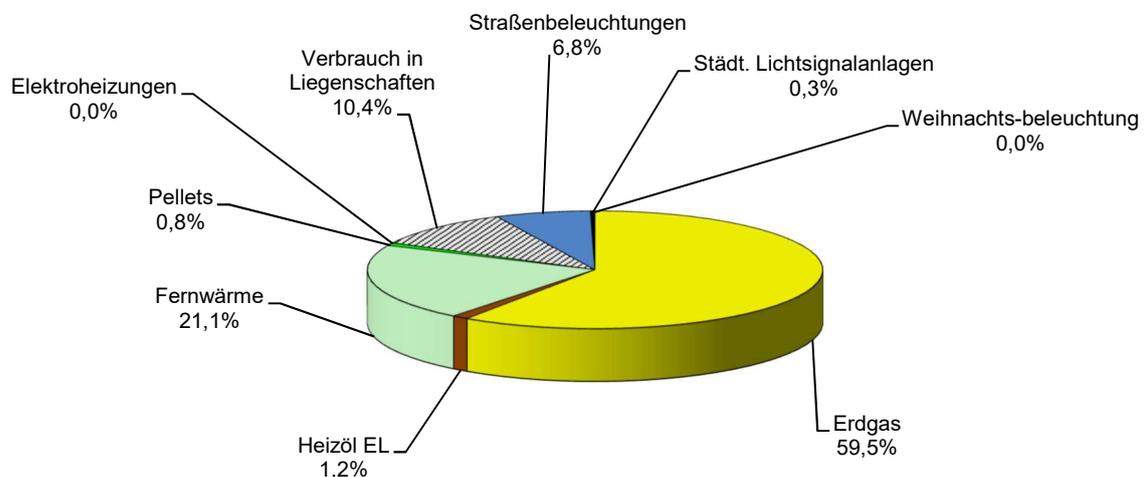
Der gesamte Stromverbrauch der städtischen Liegenschaften und der Straßenbeleuchtung wird mit regenerativen Energien abgedeckt.

Jahr	Mittelwert		2020	
	CO ₂ in t absolut	CO ₂ in t bereinigt	CO ₂ in t absolut	CO ₂ in t bereinigt
Thermische Energie				
Erdgas	3.456	3.966	1.042	1.343
Heizöl EL	849	974	20	26
Fernwärme	239	274	370	477
Pellets	2	2	13	17
Elektroheizungen	33	38	1	1
Gesamt therm. Energie	4.578	5.255	1.446	1.864
Elektrische Energie				
Verbrauch in Liegenschaften	2.140		234	
Straßenbeleuchtungen	2.002		153	
Städt.Lichtsignalanlagen	175		7	
Weihnachtsbeleuchtung	21		0	
Gesamt elektr. Energie	4.339		394	
Gesamt	8.917	9.594	1.840	2.258

mit Faktor 1,2896

Die Aufteilung der CO₂- Emissionen ist in der folgenden Grafik dargestellt.

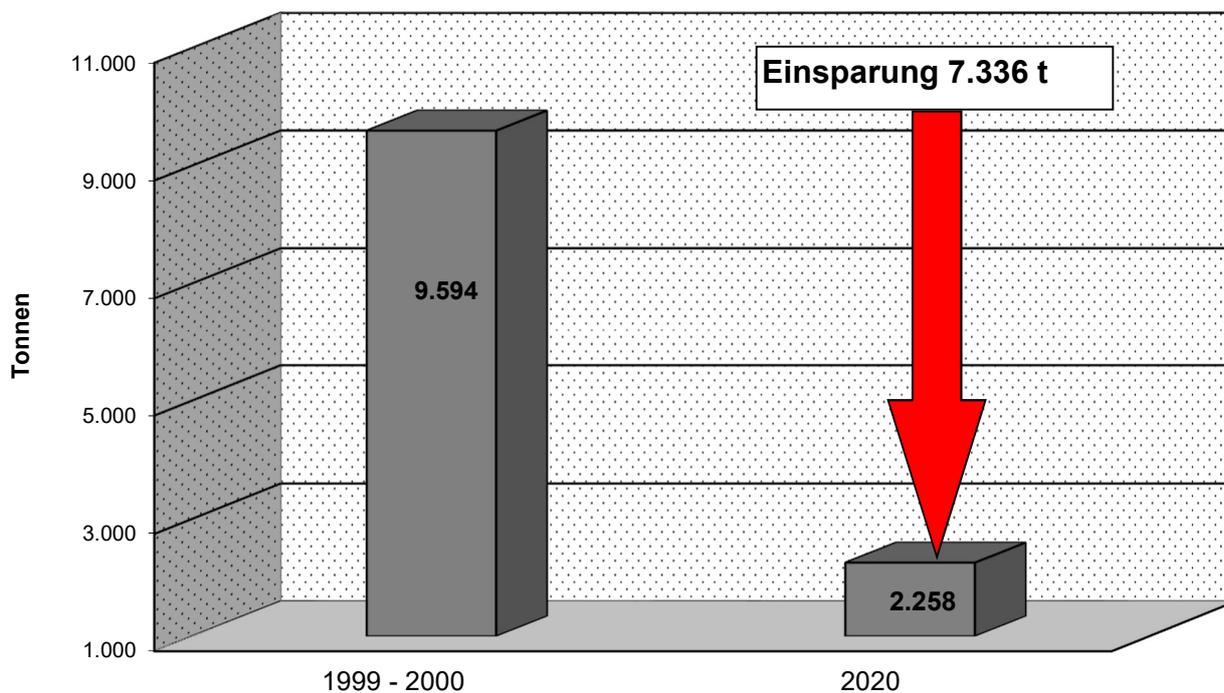
CO₂- Emissionen, bereinigt





Die folgende Grafik zeigt die Emissionsreduzierung

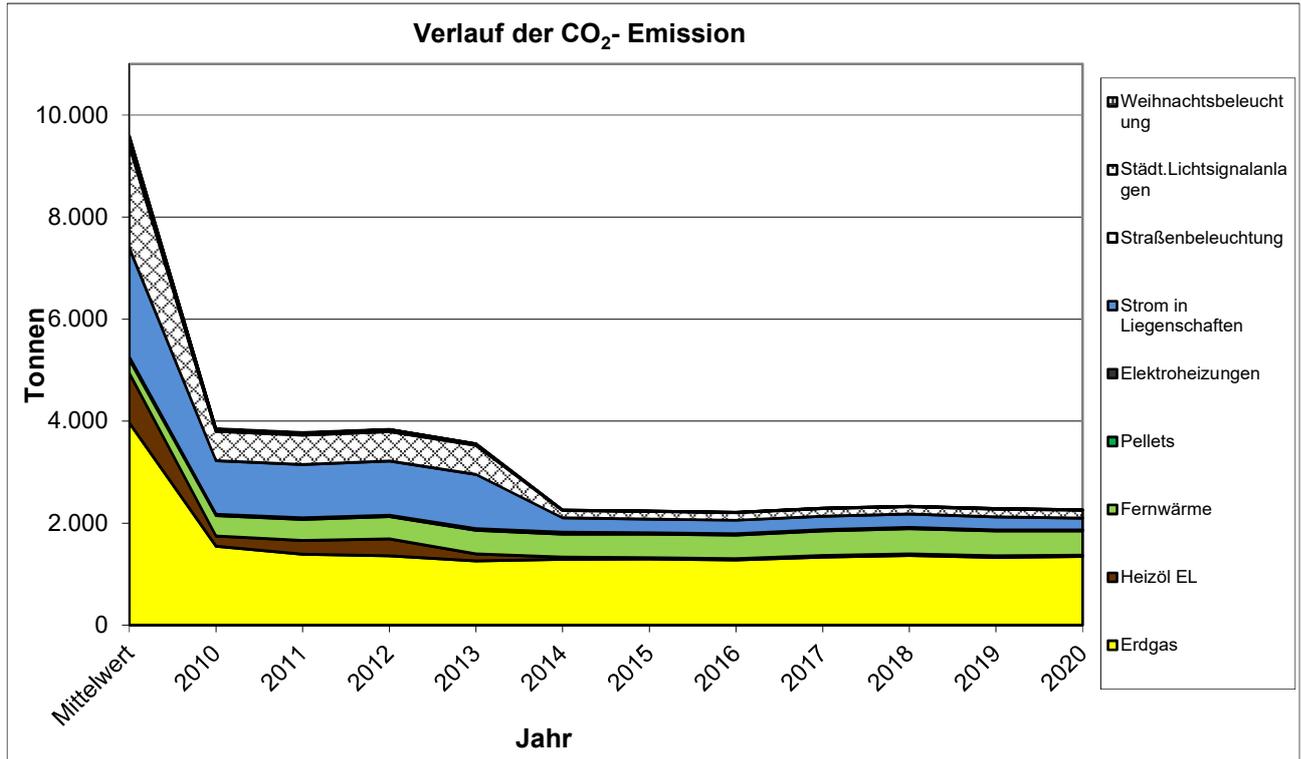
CO₂- Emission



Die Emissionen konnten witterungsbereinigt um über 76 % reduziert werden.

Den witterungsbereinigten Verlauf der CO₂- Emission zeigen folgende Tabelle und Grafik.

Energieträger	Mittelwert	2017	2018	2019	2020
Verbrauchsgruppe	CO ₂	CO ₂	CO ₂	CO ₃	CO ₄
	t	t	t	t	t
Erdgas	3.966	1.335	1.367	1.328	1.343
Heizöl EL	974	31	28	30	26
Fernwärme	274	479	498	490	477
Pellets	2	25	21	19	17
Elektroheizungen	38	1	1	1	1
Strom in Liegenschaften	2.140	263	265	255	234
Straßenbeleuchtung	2.002	152	143	154	153
Städt.Lichtsignalanlagen	175	6	6	7	7
Weihnachtsbeleuchtung	21	0	0	0	0
Gesamt	9.593	2.291	2.330	2.283	2.258



4. Bewertung und Beurteilung

Die Corona-Pandemie hat den Betrieb der öffentlichen Liegenschaften vor große Herausforderungen gestellt. Durch die Schließung bzw. Nutzungseinschränkungen von Ämtern, Kitas, Schulen, Turnhallen, Veranstaltungshäusern, Museen und Treffpunkten für Jung und Alt mussten unter Einhaltung der geltenden Verordnungen die technischen Anlagen an die geänderten Nutzungen angepasst werden. Viele Änderungen der Regelungseinstellungen an Heizungsanlagen waren erforderlich. Bei Lüftungsanlagen mussten auf eine Vermeidung / Reduzierung des Umluftbetrieb geachtet und der Außenluftanteil erhöht werden. An die Kitas und Schulen wurden Lüftungsampeln verteilt, um LehrerInnen und SchülerInnen in ihren Bemühungen um eine hygienisch akzeptable Luftqualität durch Fensterlüftung zu unterstützen. Nicht vergessen werden durfte das regelmäßige Spülen der Trinkwasserleitungen damit bei keinem / reduziertem Wasserverbrauch ein Legionellenwachstum vermieden wird.

Die Corona-Pandemie hat zu Einsparungen aber auch teilweise zu Mehrverbräuchen geführt. Dies ist beim Vergleich der Verbräuche des Jahres 2020 mit den Vorjahren zu berücksichtigen.

4.1 Thermische Energie

Der Verbrauch an thermischer Energie konnte gegenüber dem Referenzjahr deutlich gesenkt werden, im Vergleich zum Vorjahr ist der Verbrauch um 0,3 % geringer.

Das Jahr 2020 war ein mildes Jahr. Die durchschnittliche Tagesmitteltemperatur betrug 9,2 °C um 0,3 ° Celsius höher als das Vorjahr. Der Faktor für die Witterungsbereinigung beträgt 1,2896. In den Verwaltungsgebäuden ist der Verbrauch gleichgeblieben, weil im Verwaltungsgebäude Rathausplatz 22 und in der Zulassungsstelle der Verbrauch angestiegen, in den restlichen Gebäuden gesunken ist.

In der Gruppe „Kulturbauten“ ist durch die Nutzungseinschränkungen der Verbrauch um 6,8 % zurückgegangen.

In den Kindertagesstätten ist der Verbrauch in den letzten 10 Jahren fast konstant und liegt im Berichtsjahr bei 88 kWh/m², um 0,8 % höher als im Vorjahr.



In der Gruppe „Jugendhäuser“ steigen die Verbräuche im Vergleich zum Jahr 2010 kontinuierlich an.

Die Gebäude, die von der BSG verwaltet werden, zeigen im Berichtsjahr einen in den letzten Jahren relativ konstanten Kennwert von 165 kWh/m.

In den Stiftungseinrichtungen sind die Gebäude Seniorenbetreuung Altstadt, Gerhardinger Haus und der Kinderhort St. Nikolaus zusammengefasst. Der Gesamtverbrauch ist im Berichtszeitraum etwas gesunken.

Die Seniorenbetreuung Altstadt erreichte einen Kennwert von 141 kWh/m²a.

Der Wärmeverbrauch der Friedhofsverwaltung ist im Vergleich zum Vorjahr leicht gesunken.

Der Feuerwehrhof erreichte einen Kennwert von 111 kWh/m².

Der durchschnittliche Heizenergiekennwert der Schulgebäude beträgt 75 kWh/m²; um 0,7 % niedriger als im Vorjahr.

In der Agnes-Wyssach-Schule ist ein Mehrverbrauch von 5,8 % zu verzeichnen; auch im Allgäu-Gymnasium liegt der Verbrauch um 8,6 % höher als im Vorjahr. Geringfügige Mehrverbräuche zeigen die Haubenschloßschule, die Konrad-Adenauer-Schule, die Nordschule und die Wittelsbacher Schule. In den restlichen Schulen ist der Verbrauch konstant oder geringer als im Vorjahr.

In den Veranstaltungshäusern ist der Verbrauch gleichgeblieben.

Der Wärmeverbrauch in den Sportgebäuden ist durch die Nutzungseinschränkungen gesunken.

Der Verbrauch im Betriebshof ist in den letzten drei Jahren relativ konstant.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern und vor allem mit den vielen engagierten Gebäudeverantwortlichen trotz Verbrauchssteigerungen in einigen Gebäuden erhebliche Einsparungen ohne Komfortreduzierung erreicht wurden.

Mit der witterungsbereinigten **eingesparten Heizenergiemenge von über 8.588.000 kWh** könnten **572 Einfamilienhäuser**, mit einem Jahresverbrauch von je 15.000 kWh, ein Jahr lang beheizt werden.

4.2 Elektrische Energie

Der Stromverbrauch in Liegenschaften konnte um 17,5 % reduziert werden. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Verbrauch um 7,4 % gesunken.

In den Verwaltungsgebäuden beträgt der Energiekennwert 23,7 kWh/m² und ist in den letzten vier Jahren konstant.

In der Gruppe „Kulturbauten“ ist der Verbrauch an elektrischer Energie im Vergleich zum Vorjahr zurückgegangen, im Vergleich zum Referenzjahr um 27,5 % gesunken.

Bei den Kindertagesstätten ist der Verbrauch um 11,3 % zurückgegangen.

In den Jugendhäusern ist der Verbrauch im Vergleich zum Vorjahr ebenfalls gesunken.

Der Stromverbrauch in den Stiftungsgebäuden ist durch den Rückgang im Berichtsjahr um 4,2 % höher als im Referenzjahr.

Im Feuerwehrhof ist durch die Inbetriebnahme der integrierten Leitstelle der Stromverbrauch angestiegen; im Vergleich zum Vorjahr ist er um 3,5 % höher.

Im Bereich Schulen ist der Stromverbrauch im Vergleich zum Vorjahr um 12,5 zurückgegangen.

In den Veranstaltungshäusern ist der Verbrauch im Vergleich zum Vorjahr deutlich durch die Nutzungseinschränkungen gesunken.

In den Sportgebäuden ist der Verbrauch im Vergleich zum Vorjahr ebenfalls zurückgegangen.

Der Betriebshof (Bauhof und Stadtgärtnerei) ist der Stromverbrauch um 18,5 % angestiegen.



Im Bereich **Straßenbeleuchtung** ist mit dem Einsatz von energiesparender Beleuchtungstechnik, die Ausdehnung der Halbnachtschaltung, die teilweise Abschaltung der Beleuchtung von Rad- und Fußwegen sowie vor allem durch die durchgeführten Maßnahmen im Rahmen des Energiespar-Garantievertrags eine deutliche Verbrauchsreduzierung von über 42 % zu verzeichnen.

Durch technische Optimierungsmaßnahmen, wie die verstärkte Nutzung der LED- Technik, konnte der Verbrauch der städtischen Lichtsignalanlagen um über 71 %; der Verbrauch der Weihnachtsbeleuchtung um über 90 % reduziert werden.

Der elektrische **Gesamtverbrauch** ist über 31 % im Vergleich zum Bezugsjahr gesunken.

Mit der Einsparung von über 2,5 Mio. kWh können 716 Haushalte mit einem Jahresverbrauch von 3.500 kWh ein Jahr versorgt werden.

4.3 Wasser/Abwasser

Der Wasserverbrauch sank im Vergleich zum Referenzjahr um über 13.600 m³, das entspricht einer Einsparquote von 23,1 %. Der gemittelte Wasserverbrauchskennwert beträgt 223 Liter/m² und ist im Vergleich zum Vorjahr um fast 10 % gesunken.

Der Wasserverbrauch in den Verwaltungsgebäuden ist im Berichtsjahr im Vergleich zum Vorjahr angestiegen.

Der Verbrauch in den Kulturbauten ist zurückgegangen. Auch die Kindertagesstätten haben im Vergleich zum Vorjahr weniger Wasser verbraucht.

In den Jugendhäusern ist der Verbrauch ebenfalls gesunken. In den Stiftungseinrichtungen ist der Wasserverbrauch deutlich angestiegen; die Seniorenbetreuung Altstadt hat im Vergleich zum Vorjahr über 1.000 m³ Wasser mehr verbraucht. In der Friedhofsverwaltung ist der Verbrauch weiter gesunken. Im Feuerwehrhof ist im Berichtsjahr der Verbrauch etwas zurückgegangen.

Die Schulen ist der haben im Vergleich zum Vorjahr über 4.600 m³ Wasser weniger verbraucht. Der Wasserverbrauchskennwert der Schulen beträgt 149 Liter / m².

In den Veranstaltungshäusern und Sportgebäuden ist der Wasserverbrauch ebenfalls gesunken.

Im Betriebshof sind die Verbräuche angestiegen.

4.4 CO₂- Emissionen

Bei den thermischen Energieträgern fand eine erhebliche Veränderung der Anteile am Gesamtverbrauch statt. Der Verbrauch an fossilen Energieträgern Erdgas und Heizöl EL ging deutlich zurück.

Durch diverse Fernwärmeanschlüsse hat sich der Fernwärmeanteil auf über 63 % erhöht.

Die Kita Oberlinhaus wird mit einer Wärmepumpe beheizt.

Durch den Einbau von Pelletskesseln in der Lindenbergsschule, im Bauhof und im Herbst 2020 im Umkleidegebäude Jahnweg beträgt der Anteil von Pellets über 4 % des gesamten Wärmeverbrauchs.

Fast 68 % des Heizenergieverbrauchs können mit regenerativen Energien abgedeckt werden.

Die Auswirkungen dieser Veränderungen, die Einsparung von thermischer Energie und der Bezug von **Ökostrom** zeigen sich im Rückgang der CO₂- Emissionen.

Die CO₂- Emissionen konnten, bezogen auf das Referenzjahr, um 7.336.000 kg reduziert werden. Bildlich ausgedrückt entspricht diese Einsparung den Wagenladungen von über 204 Lkws oder einer vermiedenen CO₂- Emission von 1.731 Einfamilienhäusern, die jeweils zur Hälfte mit Erdgas und Heizöl beheizt werden und einen Jahresverbrauch von je 15.000 kWh haben.



Die gemeinnützige GmbH „atmosfair“, mit Sitz in Bonn setzt die Kosten für die Kompensation einer Tonne CO₂ mit 23.-€ an. Mit diesem Kostenansatz hat die eingesparte CO₂- Emission einen „Wert“ von **168.728.-€**.

Neben den ökonomischen Zielen ist die Reduzierung der Treibhausgasemission durch konsequente Energieeinsparung und Nutzung regenerativer Energieträger die wichtigste Aufgabe des KEM.

5. Gesamtdarstellung der Energieverbrauchskennwerte

Nachfolgend sind die nach VDI Richtlinie 3807 ermittelten Energieverbrauchskennwerte tabellarisch und grafisch dargestellt. Abweichend zur Richtlinie wird der Wasserverbrauchskennwert in Liter / m² angegeben.

Gebäudegruppe	Wärme	Strom	Wasser/Abwasser
	e _{VH} kWh/m ²	e _{VS} kWh/m ²	V _{VW} l/m ²
Verwaltungsgebäude	76,00	23,70	196
	Einsparung 9,10	9,20	-6
Kulturbauten	79,30	11,60	99
	Einsparung 31,80	4,40	5
Kindertagesstätten	87,70	16,70	461
	Einsparung 26,30	-1,20	-57
Jugendäuser	94,00	13,30	119
	Einsparung 17,60	10,70	72
BSG verw. Gebäude	164,90	16,00	697
	Einsparung 18,20	1,00	-88
Stiftungseinrichtungen	129,70	43,40	773
	Einsparung 103,10	-1,80	300
Friedhofsverwaltung	238,40	27,30	1.236
	Einsparung 87,90	12,00	2.511
Feuerwehrhof	111,40	45,40	341
	Einsparung 26,40	-2,00	58
Schulen	74,90	10,50	149
	Einsparung 46,10	1,30	53
Veranstaltungshäuser	59,30	11,90	31
	Einsparung 13,70	19,50	79
Sportgebäude	105,60	14,20	285
	Einsparung 101,70	13,80	277
Betriebshof	135,8	18,8	388
	Einsparung 61,00	2,70	34

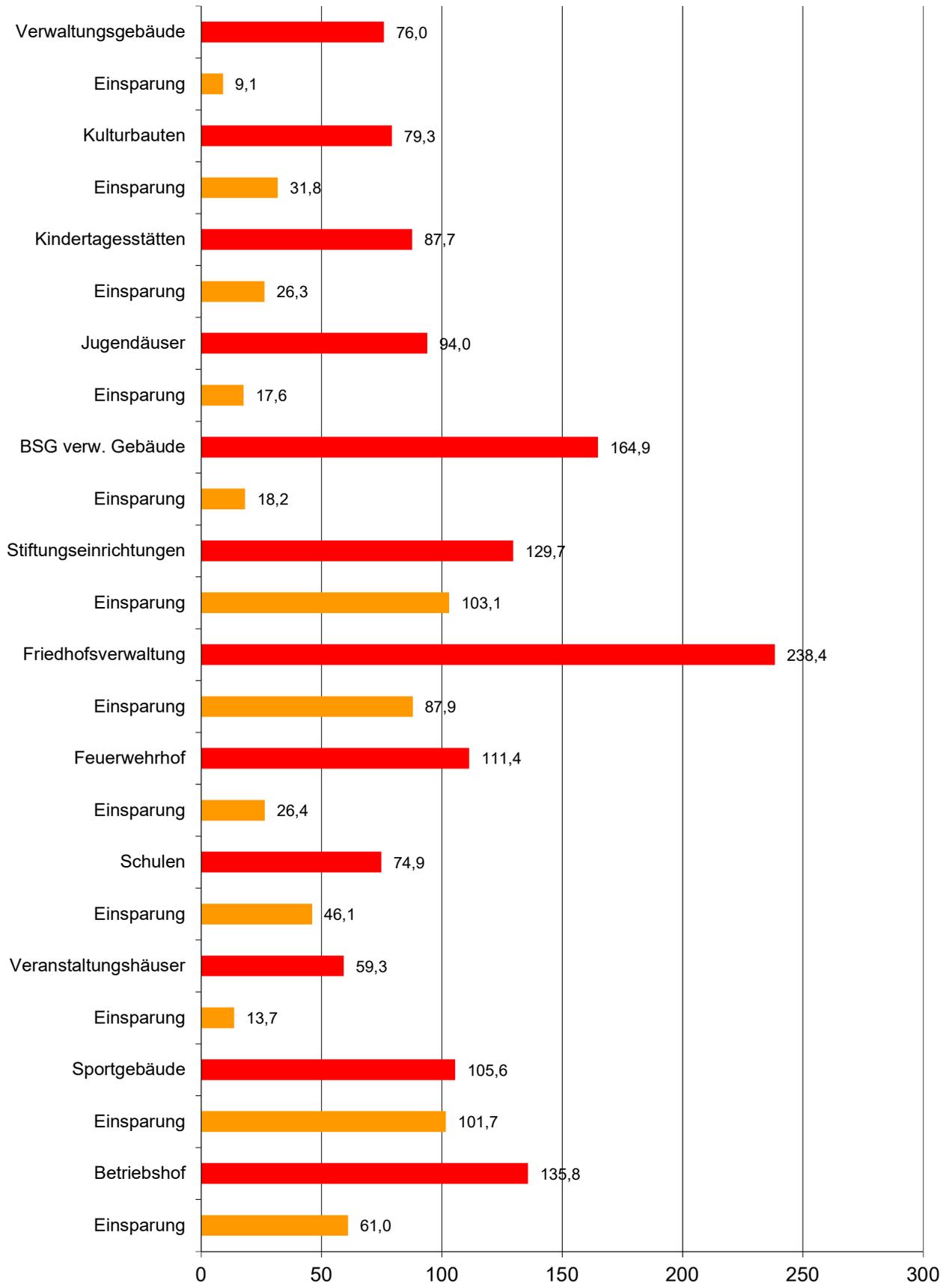
Erläuterung zu den grafischen Darstellungen der Energiekennwerte:

Der Balken neben der Gebäudegruppe zeigt den Energiekennwert; die Einsparung im Vergleich zum Bezugsjahr ist darunter abgebildet.

Die erreichten Einsparungen sind positiv, Mehrverbräuche sind negativ dargestellt.

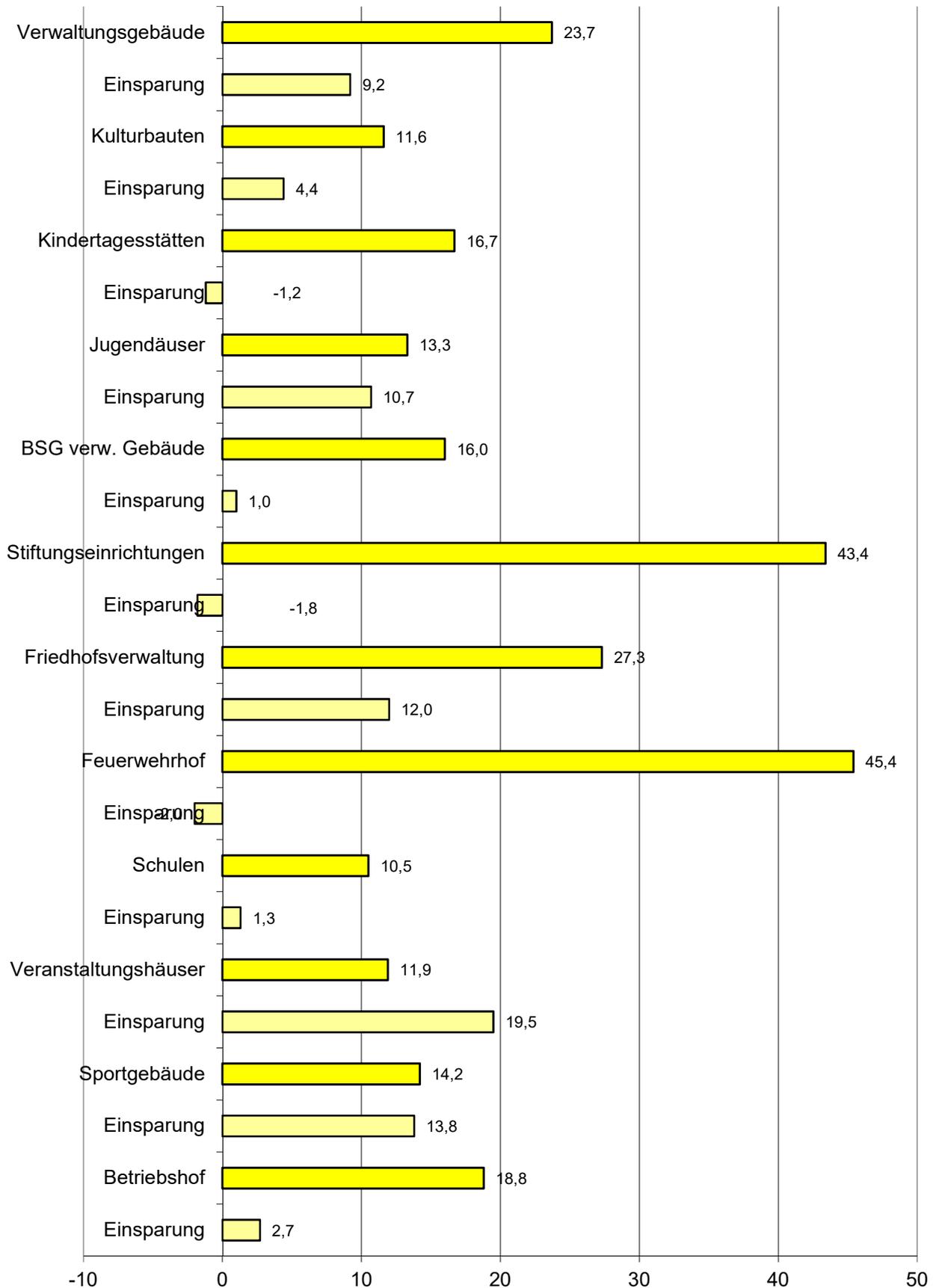


Heizenergieverbrauchskennwerte (kWh/m²)



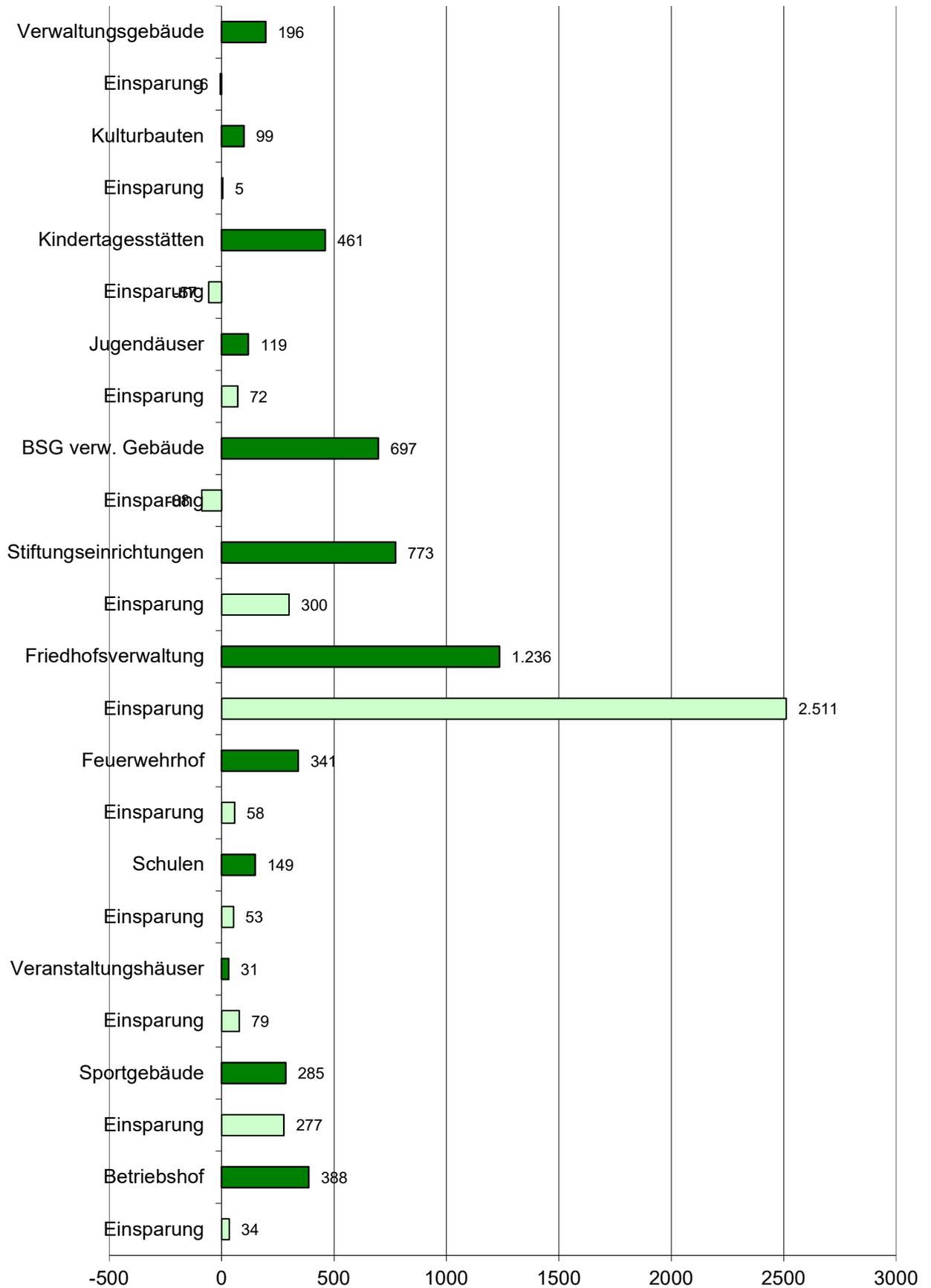


Stromverbrauchskennwerte (kWh/m²)





Wasserverbrauchskennwerte (l/m²)





6. Frei- und Freizeitbad CamboMare

Im Folgenden werden die Verbrauchserfassungen, Kostenzusammenstellungen und Tätigkeiten für das CamboMare dargestellt:



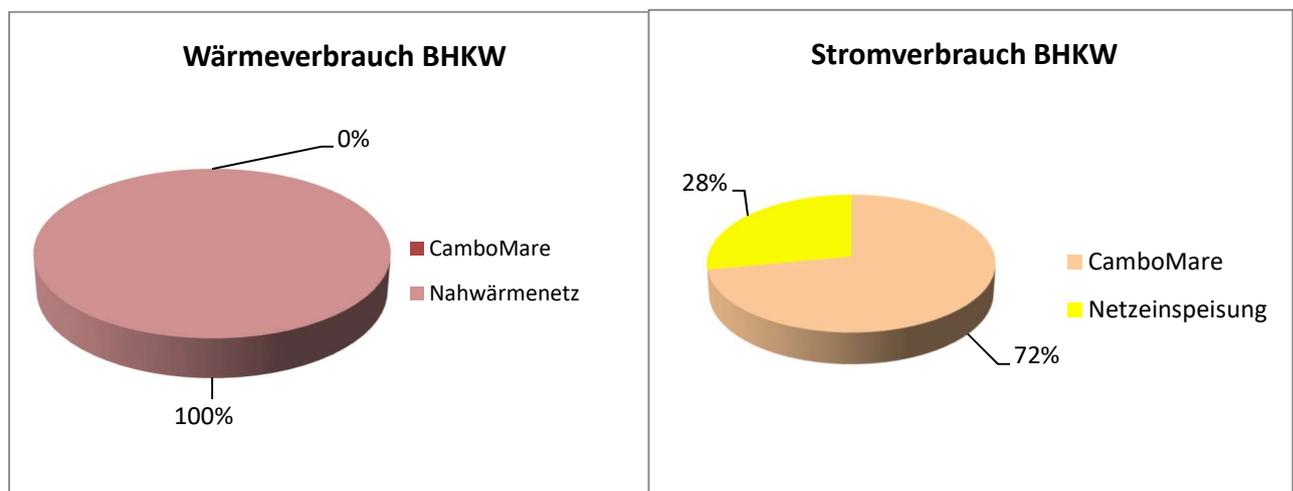
Verbrauchsdaten						
	Freizeitbad		Freibad		Gesamt	
	Verbrauch	Einheit	Verbrauch	Einheit	Verbrauch	Einheit
Wärme	1.926.770	kWh	244.820	kWh	2.171.590	kWh
Strom	1.031.849	kWh	67.810	kWh	1.099.659	kWh
Wasser	26.883	m ³	7.410	m ³	34.293	m ³
Erdgas	83.635	kWh	f. Sauna, Salzhütte und Gastro			

Die Gesamtkosten für Wärme, Strom, Wasser und Erdgas betragen im Berichtsjahr **357.372.-€, netto**.

Die Verbrauchskontrolle mit monatlicher Besprechung der Ergebnisse und die daraus resultierenden Betriebsoptimierungen sowie die Durchführung einer Batteriestudie und die Unterstützung für das Energie-Audit waren im Berichtszeitraum der Schwerpunkt meiner Tätigkeit.

Technische Daten der installierten Wärme- und Stromerzeugungsanlagen:
Drei BHKW Module, installierte elektrische Leistung 420 kW
Pelletkessel: 1.000 kW, Erdgaskessel: 1.000 kW

Aufteilung der von den BHKWs erzeugten Wärme und Strom:

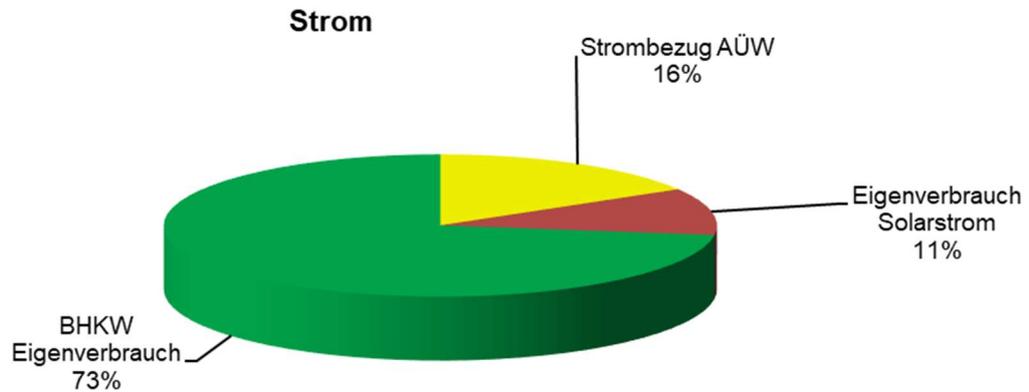


Die Wärmeerzeugung der BHKWs wurde bilanztechnisch vollständig dem Nahwärmenetz zugeordnet.

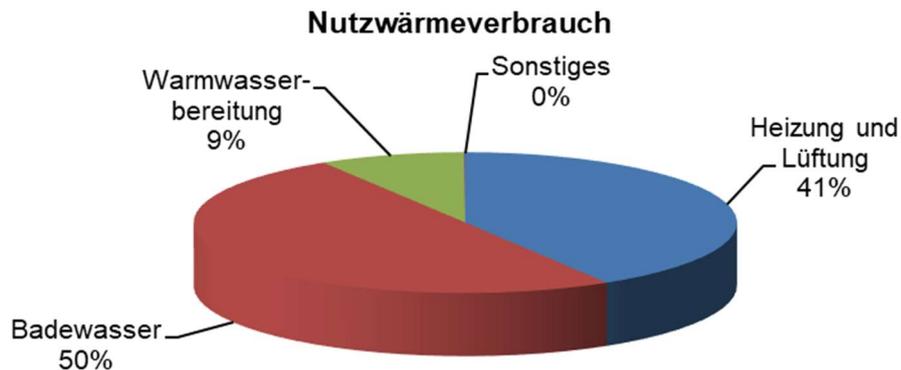
Die durchschnittlichen Vollbenutzungsstunden der drei BHKW- Module betragen im Berichtsjahr 2.963 h.



Im August 2013 wurden die vorhandenen Solarstromanlagen auf Eigenverbrauch umgestellt. Mit den BHKWs kann über 80 % des benötigten Stroms selbst erzeugt werden.



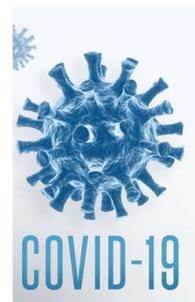
In der nachfolgenden Grafik ist die Aufteilung des Wärmeverbrauchs für das CamboMare dargestellt:



Im Berichtszeitraum konnten durch Optimierung der Betriebsweise der technischen Anlagen Einsparungen erreicht werden.

Verbrauchsminderungen ergaben sich auch durch die coronabedingte teilweise Schließung des Freizeitbades, der Saunen und des Freibades:

Einsparungen / Verbrauchsminderungen in €, netto		
Wärme in kWh	3.217.152	100.308 €
Strom, Arbeit in kWh	2.327.971	411.285 €
Wasser, Freizeitbad in m ³	36.574	117.776 €
Wasser, Freibad in m ³	21.874	73.823 €
Gesamt		703.192 €



Für das CamboMare wird ein jährlicher, ausführlicher Energiebericht erstellt.



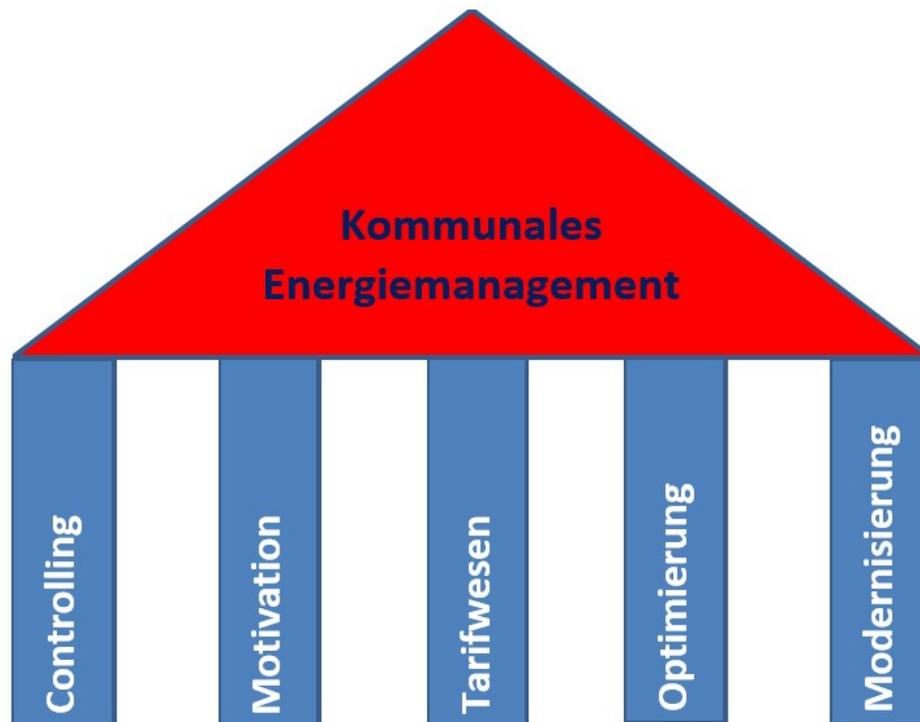
7. Tätigkeiten, Maßnahmen und Ziele des Energiemanagements

Zum 01.07.2018 wurde das neue Amt für Gebäudewirtschaft gebildet. Damit wurden das bisherige Hochbauamt und das Sachgebiet Gebäudemanagement des Amtes für Zentrale Dienste zusammengeführt. Zusätzlich wurden die bisher in den Fachämtern verbliebenen hausverwaltenden Zuständigkeiten und Tätigkeiten dem neuen Amt zugewiesen.

In dieser neuen Organisationseinheit wurden damit die Bauherren-, Betreiber- und Finanzverantwortung für sämtliche städtischen Immobilien zusammengeführt. Das neue „Amt für Gebäudewirtschaft“ nimmt die Eigentümereigenschaft der Gebäude wahr und ist Dienstleister gegenüber den Fachämtern, die als reine Nutzer der jeweiligen Gebäude auftreten.

Ansprechpartner des KEM sind seit 01.07.2018 nicht mehr die gebäudeverwaltenden Fachämter sondern die Verantwortlichen der neu gebildeten Gebäudegruppen = Cluster: „Verwaltungsgebäude“, „Schulen, Kita`s, Jugend und Sport“, „Kulturbauten“ und „Betriebsgebäude, Feuerwehr, Anmietungen und BSG“.

Anhand der 5 Bausteine des Energiemanagements werden die Tätigkeiten, Maßnahmen und Ziele erläutert.



Controlling

• Verbrauchserfassung

Wie im ersten Energiebericht ausführlich beschrieben erfassen die Gebäudeverantwortlichen monatlich alle Zählerstände für Wärme (Erdgas, Heizöl, Fernwärme, Wärmemengenzähler), Strom und Wasser. Die eingeführten Erfassungformulare haben sich bewährt.

Im Jahr 2006 wurde eine professionelle Energiemanagement- Software angeschafft.

Mit dem Softwareprogramm „Controlling“ der ennovatis GmbH können sämtliche Energieverbrauchsdaten der Gebäude erfasst, ausgewertet und verwaltet werden.

Die Gebäudeverantwortlichen geben per Internet die monatlich abgelesenen Zählerstände direkt in das Programm ein.



Die monatlichen Verbräuche und Kosten der Sondervertragsanlagen (Strom), die vom Stromversorger als Excel-Tabelle zugesandt werden, werden in das Programm eingepflegt. Im Bauhof und in der Seniorenbetreuung sind Zähler aufgeschaltet. Die Verbräuche werden stündlich erfasst. Somit ist eine zeitnahe Verbrauchsüberwachung möglich.

Mit den ermittelten Verbrauchsdaten werden Energieverbrauchskennwerte nach DIN 3807 berechnet.

• **Verbrauchsvorgaben**

Für die Liegenschaften wurden monatliche Zielvorgaben für den Wärme-, Strom- und Wasserverbrauch berechnet.

Die Sollvorgaben für die jährlichen Wärmeverbräuche werden anhand der Heizgradtage auf die einzelnen Monate verteilt. Die monatlichen Vorgaben von Strom und Wasser basieren auf den monatlichen Verbräuchen der letzten Jahre.

• **Verbrauchskontrolle**

Monatliche Kontrollen

Jeder Gebäudeverantwortliche kann direkt im Anschluss der monatlichen Verbrauchserfassung durch Vergleich mit den Zielvorgaben ungewöhnliche Verbrauchssteigerungen sofort erkennen. Damit ist ein frühes Aufdecken von groben Fehlern bei den Anlagen oder der Nutzung möglich.

Die Gebäudeverantwortlichen sollen die Ursachen und Begründungen für Mehr- oder Minderverbräuche auf den Erfassungsblättern dokumentieren und bei erheblichen Abweichungen telefonisch oder per Mail das zuständige Fachamt und das KEM darüber informieren. Bei diesem Soll- Ist Vergleich geht es vornehmlich um das frühzeitige Aufdecken von unerwünschten Verbrauchssteigerungen sowie um die Erfolgskontrolle einzelner Sparmaßnahmen.

Nach jedem Monat können die Cluster- und Gebäudeverantwortlichen die aktuelle Auswertung der monatlichen Verbrauchserfassung per Internet abrufen. In dieser Rückmeldung sind die Ergebnisse tabellarisch und grafisch dargestellt.

Die Clusterverantwortlichen werden gebeten die Verbräuche monatlich zu kontrollieren und bei Bedarf die Ursachen für die Mehrverbräuche abzuklären und das Energiemanagement entsprechend zu informieren. Können keine Anhaltspunkte gefunden werden, steht das KEM unterstützend zur Verfügung.

Kontrollen nach jedem Quartal

Nach jedem Quartal können die Gebäudeverantwortlichen per Internet den Quartalsbericht abrufen und die aktuellen Verbräuche mit den Verbräuchen der letzten beiden Jahre vergleichen.

Vom KEM werden vierteljährlich die Verbrauchswerte überprüft, ausgewertet und die Clusterverantwortlichen über die Ergebnisse informiert.

Die Clusterverantwortlichen werden gebeten die quartalsweise zugesandten Verbrauchsrückmeldungen zu überprüfen und möglichst die Ursachen auffälliger Verbrauchssteigerungen in Zusammenarbeit mit den Nutzern und den Gebäudeverantwortlichen zu ermitteln.

Das KEM ist für Rückmeldungen von den Clusterverantwortlichen dankbar.

Energieeinsparungen können nur mit Hilfe einer effizienten und zeitnahen Verbrauchskontrolle erreicht werden. Um dieses Ziel zu erlangen, benötigt das Energiemanagement die Unterstützung und Mitarbeit der Clusterverantwortlichen.

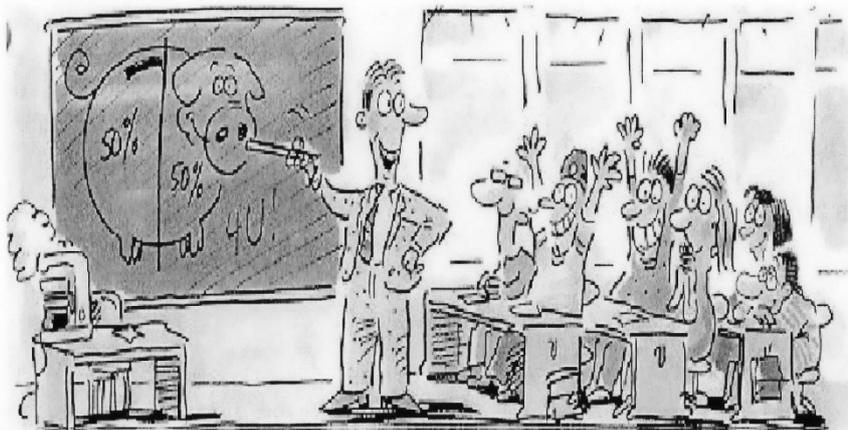
• Gebäudebegehungen

Die Begehung der energierelevanten städtischen Liegenschaften ist eine wichtige Aufgabe. Durch die Zunahme von zusätzlichen Aufgaben konnte aus zeitlichen Gründen die Begehung der energierelevanten Gebäude im Berichtszeitraum nur sehr begrenzt erfolgen.

Motivation

Um die herausragende Rolle der Hausmeister im Bereich Energieeinsparung zu unterstreichen wird „normalerweise“ im Frühjahr und Herbst der „**Energie-Treff**“ für die Gebäudeverantwortlichen von Schulen und anderen Liegenschaften durchgeführt. Pandemiebedingt konnte dieses Schulungs- und Motivationsprogramm leider nicht durchgeführt werden.

Ein wichtiges Aufgabengebiet des kommunalen Energiemanagements war neben der Unterstützung der Gebäudeverantwortlichen in der energieoptimierten Betriebsweise der technischen Anlagen die weitere Betreuung des **Projekts fifty/fifty**.



Ziel ist es, das mögliche Einsparungspotenzial durch bewusstes Nutzerverhalten zu erschließen, um so folgendes zu erreichen:

- Reduzierung der Energiekosten
- Haushaltsentlastung
- Beitrag zum Klimaschutz
- Dauerhafte Verhaltensänderung

Die erzielten Energieeinsparungen, die durch bewusstes Nutzerverhalten erreicht worden sind, werden mit den aktuellen Energiepreisen in Geldwert umgerechnet. Von den eingesparten Mitteln erhalten 50 % die Schulen zur freien Verwendung im Rahmen eines schulischen Zwecks, 50 % verbleiben bei der Stadt zur Haushaltsentlastung.

Das Energiesparmodell musste ab 2013 wegen der veränderten Rahmenbedingungen durch die mittlerweile durchgeführten energetischen Schulsanierungen angepasst werden. Durch die Weiterentwicklung des "fifty-fifty"-Energiesparprogrammes sollen die Schulen neue Impulse fürs Energiesparen und den schonenden Umgang mit Ressourcen erhalten. Es soll auch die Motivation zum aktiven Mitmachen bei Schülern und Lehrern weiter gesteigert werden.

Als Basis für die Bonusmittel werden „normalerweise“ die erreichten nutzerbedingten Energiekosteneinsparungen kalenderjährlich ermittelt. Mit Hilfe eines Fragebogens werden jedes Jahr die Energiespar-Aktivitäten in den Schulen abgefragt.



Am Projekt „fifty-fifty“ beteiligten sich 16 Kemptener Schulen, die vom KEM und vom externen Energieberater fachlich betreut und unterstützt wurden. Durch die Corona-Pandemie kann 2020 die durch bewusstes Nutzerverhalten erzielten Einsparungen nicht berechnet werden. (Siehe auch 4.0 „Bewertungen und Vergleich“).

Die Schulen erhielten eine pauschale Prämie von 1.-€ pro Schüler für das Engagement in dieser schwierigen Zeit. Dadurch ergeben sich Prämienzahlungen in Höhe von 6.238.-€.

Um in Zukunft das Einsparpotenzial durch geändertes Nutzerverhalten erschließen zu können ist es notwendig, dass die Gebäudenutzer über ihre Energiesparmöglichkeiten informiert werden und Verantwortungsbewusstsein gegenüber Umwelt und Gesellschaft geweckt wird. Das kommunale Energiemanagement kann dazu Anstöße geben, versuchen Rahmenbedingungen zu ändern und energiesparende Aktivitäten begleiten, ist aber auf die Motivation und das Engagement aller Beteiligten angewiesen.

Die jährlichen Ergebnisse des Verbrauchscontrollings, der Verbräuche und Kosten sowie die Einsparungsberechnungen von Wärme, Strom und Wasser der einzelnen energierelevanten Liegenschaften werden im Intranet veröffentlicht. Somit können sich die Nutzer umfassend über die Energie- und Wasserverbräuche sowie über die damit verbundenen Kosten informieren. Mit Kenntnis dieser Daten sollen die Gebäudenutzer zu einem verantwortlichen Umgang mit Energie und Wasser motiviert werden.

Energieleitlinie Kempten 2016

Die zweite Energieleitlinie aus dem Jahr 2011 wurde aufgrund der geänderten Rahmenbedingungen und des technischen Fortschritts fortgeschrieben.

Die Energieleitlinie Kempten 2016 besteht aus drei Teilen:

Energieleitlinie Kempten 2016 – Teil 1 Planungsvorgaben



Kindertagesstätte Oberlinhaus
erstes stadteigenes Plus-Energie-Gebäude
Wärmeversorgung mit Wärmepumpe



Generalsanierung der Grundschule Kottern/Eich
Neubau im Passivhausstandard
Wärmeversorgung mit Pelletkessel

Hochbauamt der Stadt Kempten (Allgäu)
65.3 Betriebstechnik und Energiemanagement

Energieleitlinie Kempten 2016 – Teil 2 Betrieb von haustechnischen Anlagen

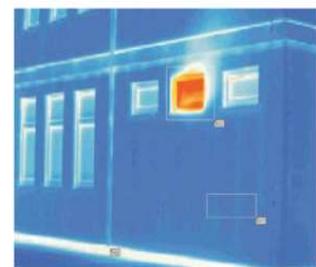


Energieleitlinie Kempten 2016 – Teil 3 Verhaltensregeln für Nutzer städtischer Gebäude

**Klima schützen –
Kempten handelt**

Alle Gebäudenutzer können den Energie- und Wasserverbrauch senken, ohne auf Komfort zu verzichten, durch:

- Richtiges Lüften
- Richtige Raumtemperatur
- Abschalten von Beleuchtung
- Abschalten von Elektrogeräten in betriebsfreien Zeiten
- Vermeidung von Standby-Verlusten
- Meldung von tropfenden Wasserhähnen oder WC- Spülungen



Wärmeverlust durch ein gekipptes Fenster
Thermografieaufnahme der Stadt Nürnberg



Alle Vorgaben und Hinweise haben zum Ziel, die Minimierung der Gesamtkosten aus Kapitalkosten, Betriebskosten und Umweltfolgekosten zu erreichen, die Gesundheit und Behaglichkeit der Nutzer zu gewährleisten und die Nachhaltigkeit der Bauten sicherzustellen.

Die Energieleitlinie Planungsanweisungen stellt Anforderungen für den Neubau und die Bestandssanierungen. Die Leitlinie ist Grundlage aller Architekten- und Ingenieur-beauftragungen. Im Bereich Hochbau ist weiterhin der Passivhaus-Standard vorgegeben; Ausnahmen sind aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen möglich.

Im Bereich Technik ist der Einsatz von erneuerbaren Energieträgern der Vorzug eingeräumt. Die haustechnischen Anlagen sollen energieeffizient und wartungsfreundlich gebaut werden. Weiter sind die hygienischen Anforderungen zu beachten.

Die Energieleitlinie Betriebsanweisungen definiert die einzuhaltenden Komfortanforderungen und verpflichtet die Gebäudeverantwortlichen, unnütze Energie- und Wasserverbräuche zu vermeiden. Die Aufgaben der gebäudeverwaltenden Fachämter, der Gebäudeverantwortlichen und des kommunalen Energiemanagement werden definiert und festgelegt.

Im neuen Teil 3 Nutzerhinweise soll die Einflussmöglichkeit der Gebäudenutzer auf den Energieverbrauch verdeutlicht und damit die Nutzer zu einem sparsamen Umgang mit Energie und Wasser motiviert werden.

Dienstanweisung Energieleitlinie Kempten 2016

Gemäß dem Beschluss des Ausschusses für Umwelt- und Klimaschutz vom 26.07.2016 wird die Verwaltung beauftragt die „Energieleitlinie Kempten 2016“ als Grundlage verbindlich bei allen Hochbaumaßnahmen anzuwenden.

Die Energieleitlinie wird im Jahr 2021 aktualisiert.

Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Der 20. Energiebericht wurde im Juli 2020 dem Ausschuss für Umwelt- und Klimaschutz vorgestellt. Die erreichten Einsparungen und die Vorgehensweise fanden Anerkennung.

Die Energieberichte stehen auf der Homepage der Stadt Kempten (Allgäu) als pdf- Datei zum Herunterladen zur Verfügung.

Quelle: <https://www.kempten.de/energiemanagement-787.html>

Mit den Mitarbeitern des Energie- & Umweltzentrums Allgäu (eza!), die das kommunale Energiemanagement betreuen, findet ein enger Informations- und Erfahrungsaustausch statt.

Tarifwesen

Die Stadt Kempten hat einen Stromlieferungsvertrag, gültig ab dem 01.01.2014 mit der Allgäuer Überlandwerk GmbH auf Grundlage der Rahmenvereinbarung der bayerischen kommunalen Spitzenverbände mit LEW abgeschlossen. Der Vertrag hatte eine Laufzeit bis zum 31.12.2017.



Bisher wurden 50 % der über die Rahmenvereinbarung beschafften Strommenge in Wasserkraftwerken erzeugt werden.

Ab 2014 werden die Stromverbraucher der Stadt Kempten mit 100 % Strom aus erneuerbaren Energien beliefert. Dem Preisaufschlag von 0,15 Ct/kWh hat der Haupt- und Finanzausschuss zugestimmt.

Die Annahme der neuen kommunalen Rahmenvereinbarung, gültig ab dem 01.01.2021 bis zum 31.12.2023 hat der Stadtrat in seiner Sitzung am 24.09.2020 beschlossen.

Die Lieferung von Erdgas für die städtischen Abnahmestellen wurde vom Amt 10 Zentrale Dienste erneut europaweit ausgeschrieben. Der neue Versorger liefert Erdgas ab dem 01.01.2018. Der Vertrag hat zunächst eine Laufzeit bis zum 01.01.2021. Er verlängert sich um ein weiteres Jahr, sofern er nicht fristgerecht gekündigt wird.

Bei der Überprüfung der tatsächlich benötigten Anschlussleistungen im Fernwärmebereich zeigte sich, dass die in den kältesten Tagen abgenommenen Wärmeleistungen teilweise deutlich unter den vertraglichen Leistungen lagen.

Für das Berichtsjahr beträgt die Einsparung über 46.000.-€

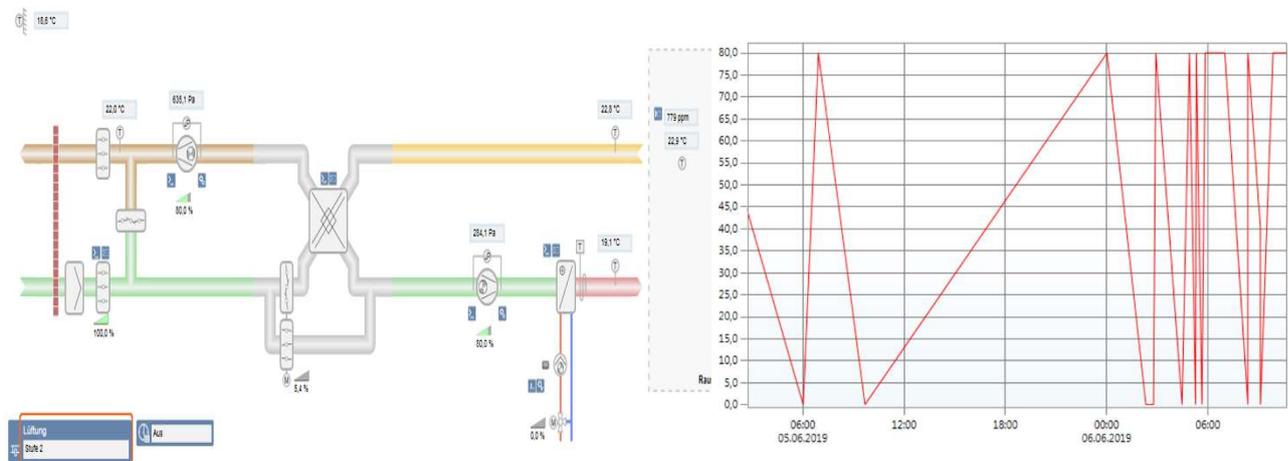
Optimierung

Folgende Beispiele zeigen geringinvestive/organisatorische Maßnahmen:

- Heizungsregler: Einstellungen optimieren
- Einzelraumregelung optimieren (Heizen nach Stundenplan)
- Korrekte Einstellung der Heizungsumwälzpumpen mit hydraulischem Abgleich

Sehr hilfreich ist die Aufschaltungen der Gebäudeleittechnik größere Liegenschaften auf die Rechner des Sachgebiets 692.3. Ohne großen Aufwand kann nun der Betrieb der haustechnischen Anlagen überprüft und die Gebäudeverantwortlichen vor Ort zeitnah unterstützt werden.

Auch für die Abnahme von heizungs- und lüftungstechnischen Anlagen Leistungen ist die Trendaufzeichnung von Datenpunkten sehr wertvoll. Die **GLT ist ein wichtiges Werkzeug** für die energieeffiziente Optimierung der technischen Anlagen.



Links: Anlagenbild einer Lüftungsanlage mit WRG

Rechts: Trenddiagramm des Abluftventilators

Mit Hilfe der Trendaufzeichnung konnte der extrem schwankende Betrieb nachgewiesen und die Optimierung der Regelung veranlasst werden.



Für einen wirtschaftlichen und ökologisch optimalen Betrieb der technischen Gebäudeausrüstung ist die Reinigung, Pflege und Wartung der Anlagen erforderlich. Die Aufgabenverteilung von Wartung und Instandhaltung innerhalb des Amtes für Gebäudewirtschaft ist noch detailliert zu klären.

Die Wartung von Fachfirmen wird teilweise unzureichend überwacht und kontrolliert. Um dieses Einsparpotenzial zu erschließen und vor allem die Betriebssicherheit der technischen Anlagen zu gewährleisten, ist eine vorbeugende, organisierte Instandhaltung unumgänglich.

Modernisierung

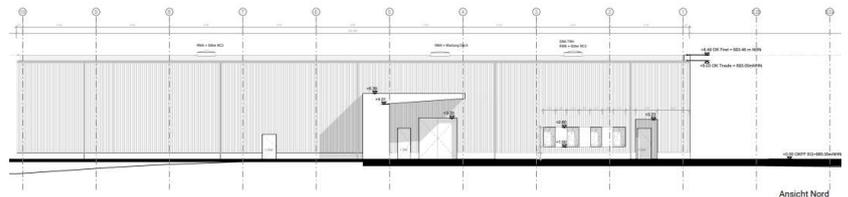
• Neubau

Die energiewirtschaftliche Beratung für Neubaumaßnahmen unterstützt das Ziel, den Energiebedarf der Gebäude zu reduzieren und den minimierten Energiebedarf umweltschonend und wirtschaftlich zu decken.

Das KEM hat bei folgenden Projekten mitgewirkt:

Neubau Museumsdepot

Prüfungen von
Leistungsverzeichnissen



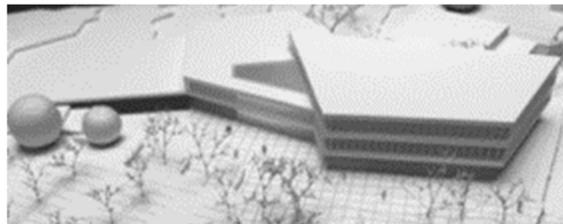
Kita Halde Nord

Prüfung von
Solarstromanlagen
Abnahmen



10. Grundschule

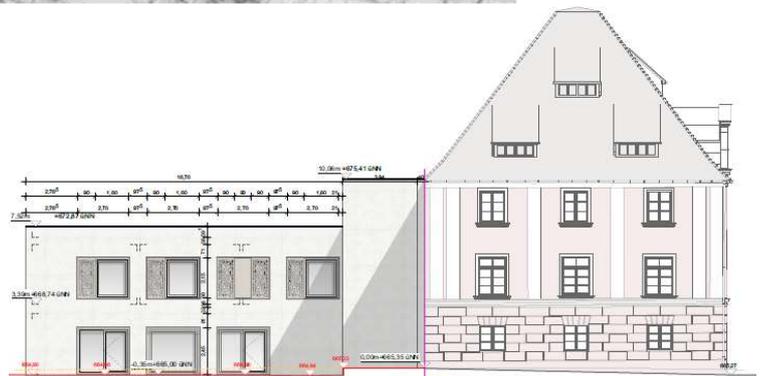
Unterstützung für
Sachbearbeiter



➤ Bestand

Kita St. Nikolaus

Erweiterung und Sanierung
Prüfung von Ausschreibungen
Lebenszyklusbetrachtungen
Prüfung der
Ausschreibungsunterlagen



Kita Chapuis-Villa

Energiewirtschaftliche
Planungsbegleitung
LV- Prüfungen
Abnahmen





Carl-von-Linde-Gymnasium

Erweiterung und Sanierung
Energiewirtschaftliche
Planungsbegleitung
Variantenprüfung Lüftung
Prüfung Kostenschätzungen
Einsparvorschläge



Eigene bzw. sonstige Projekte

- BMA für Verwaltung Rathauspl. 22: Angebotseinholung Fachplaner
- Software KEM: Update bzw. Erneuerung erforderlich, Prüfung von Angeboten, etc.
- PV-Potentialstudie: In Zusammenarbeit mit externem Büro erstellt, Prüfung Mieterstrommodell, Vorstellung im Umweltausschuss
- BMA: Umstellung auf All-IP: Projektsteuerung
- Illerstadion Umkleide Jahnweg; Vorplanung für Pelletkessel erstellt
- Energieausweise für ca. 50 Liegenschaften erstellt
- Toilettensanierungen für Nordschule und Lindenbergsschule: Vorbereitungen

Umsetzung des Konjunkturpaketes II

Es werden die langfristigen Entwicklungen der Heizenergieverbrauchskennwerte dargestellt und mit den durch die energetischen Sanierungen erreichbaren Prognosewerten verglichen.

Carl-von-Linde-Gymnasium:

Heizenergiekennwert: 110 kWh/m² (Mittelwert 2006 – 2008)

Maßnahmen: Dämmung der restlichen Fassaden, teilweise Fensteraustausch, Dämmung des Flachdachs im Kollegbau, dezentrale Lüftungsgeräte in den Klassenzimmern

Sanierung der Turnhallen Ost und West, Südtrakt ohne Sanierung

Prognose Heizenergiekennwert: **72 kWh/m²**, Einsparung 36 %

2. Teilmaßnahme 2010: Turnhalle Ost, Westfassade und weitere Fassadenbereiche

2011: Energetische Sanierung der Turnhalle West

Heizenergieverbrauchskennwert **2020: 59,2 kWh/m²**

Der Zielwert wurde im Berichtsjahr unterschritten.

Hildegardis- Gymnasium:

Heizenergiekennwert: 84 kWh/m² (Mittelwert 2006 – 2008)

Maßnahmen am Hauptgebäude: Dämmung der Fassaden, Fensteraustausch Nordseite, Dämmung Flachdach, dezentrale Lüftungsgeräte in den Klassenzimmern.

Turnhallen und Pavillon ohne Sanierung

Prognose Heizenergiekennwert: **62 kWh/m²**, Einsparung 26 %

Heizenergieverbrauchskennwert **2020: 53,1 kWh/m²**

Der Zielwert wurde im Berichtsjahr unterschritten.



Nordschule:

Heizenergiekennwert: 115 kWh/m² (Mittelwert 2006 – 2008)

Maßnahmen am Süd- und Mitteltrakt: Dämmung der Fassaden im Bereich der Klassenzimmer, Fensteraustausch im Bereich der Klassenzimmer, teilweise Dämmung Flachdach, dezentrale Lüftungsgeräte in den Klassenzimmern.

Nordtrakt und Turnhalle ohne Sanierung

Prognose Heizenergiekennwert: **91 kWh/m²**, Einsparung 21 %

Heizenergieverbrauchskennwert **2020: 95,9 kWh/m²**

Der Zielwert konnte im Berichtsjahr durch die verstärkte Nutzung der Schule (Inklusion, Ganztagesklassen, Mittagsbetreuung) nicht erreicht werden.

Kindertagesstätte Kotterner Flohkiste:

Heizenergiekennwert: 190 kWh/m² (Mittelwert 2006 – 2008)

Maßnahmen: Dämmung der Fassaden, Fensteraustausch, Dämmung Dach, dezentrale Lüftungsgeräte in den Gruppenräumen.

Prognose Heizenergiekennwert: **21 kWh/m²**, Einsparung 89 %

Heizenergieverbrauchskennwert **2020: 51,6 kWh/m²**

Der Zielwert konnte im Berichtsjahr u.a. wegen Umbauarbeiten im UG und verstärkter Nutzung nicht erreicht werden.

Der Prognosewert ist zu optimistisch und kann im realen Betrieb nicht erreicht werden.

• Energierrelevante Maßnahmen im Gebäudebestand

Im Sachgebiet 692.2 „Bauunterhalt“ wurden im Berichtszeitraum folgende Maßnahmen ausgeführt:

Mittelschule b.d. Hofmühle: Austausch von 25 Fenstern

Kita Kotterner Flohkisten: Dämmung der Bodenplatte

Gerhardinger Haus: Flachdachsanierung

Gesamte Investition bzw. Mehrkosten für energetische Maßnahmen: 58.250.-€

Folgende Maßnahmen in der Gebäudetechnik wurden im Berichtszeitraum durchgeführt:

Modernisierung von Beleuchtungen, Einsatz von LED- Leuchtmitteln:

Hildegardis-Gymnasium: Gangbeleuchtung der oberen Turnhalle

Kita Arche Noah: Raumbeleuchtung erneuert

Mittelschule b.d. Hofmühle: Lehrerzimmer

Einwohnermeldeamt, Rathauspl. 22: Beleuchtung erneuert

Gesamte Investition: ca.23.830.-€

Agnes-Wyssach-Schule: Lüftungsanlage für die Schulküche eingebaut und Warmwasserbereitung für die Turnhalle erneuert

Mittelschule b.d. Hofmühle: Lüftungsanlage für Toiletten eingebaut

Städtische Realschule: Lüftungsanlage für Toiletten eingebaut

Illerstadion, Umkleide Jahnweg: Defekten Gaskessel durch Pelletheizung ersetzt

Rathaus: Erneuerung MSR Heizung und Lüftung

Gustav-Stresemann-Schule: Erneuerung der Einzelraumregelung

Gesamte Investition: ca.249.000.-€



• Solarstromanlagen

Im Berichtszeitraum wurde keine Anlage installiert.

Die Leistung der Solarstromanlagen auf städtischen Dachflächen insgesamt beträgt ca. 956 kW peak. Damit können jährlich ca. 857.000 kWh Strom erzeugt werden, der den Verbrauch von ca. 245 Haushalten abdeckt. Die CO₂- Vermeidung beträgt ca. 537 t/a. Diese CO₂- Vermeidung ist nicht in der Bilanz der öffentlichen Liegenschaften enthalten.

PV- Potentialanalyse

Nach der Vorauswahl geeigneter Dächer kamen insgesamt 18 Gebäude für eine Detailuntersuchung in Frage und wurden anschließend in Zusammenarbeit mit der Fa. egrid energetisch und wirtschaftlich simuliert und bewertet. Dabei wurden neben den Gegebenheiten vor Ort und der Auslegung der PV-Anlagen auch regulatorische Einflüsse analysiert.

Die Studie ergab ein Potential von mindestens 340 kWp auf zehn Gebäuden mit einem möglichen Eigenverbrauch von über 170.000 kWh pro Jahr (ca. 20 % Verringerung des Strombezugs). Die gewichtete, durchschnittliche Amortisationszeit lag für alle untersuchten Anlagen bei rund 10 Jahren.

Der Ausschuss für Umwelt- und Klimaschutz fasste am 27.07.2020 folgenden Beschluss: „Der Ausschuss für Umwelt- und Klimaschutz beauftragt die Verwaltung, auf geeigneten Dachflächen städtischer Gebäude Photovoltaikanlagen zu realisieren, sofern nicht technischen, wirtschaftliche oder gestalterische Gründe entgegenstehen. Bei nachgewiesener Wirtschaftlichkeit ist eine Ergänzung der Anlage durch einen Batteriespeicher möglich. Zur Finanzierung der Photovoltaikanlagen können städtische Mittel eingesetzt werden. Alternativ ist auch eine Realisierung mittels Contracting, beispielsweise das „AÜW- Energiedach“ möglich.“

• Contracting

Energiespar-Contracting Lindenbergsschule

Der Vertrag endete am 30.06.2016.

Energiespar- Garantievertrag Straßenbeleuchtung

Das größte Energiesparprojekt der Stadt Kempten.

Die Hauptleistungsphase des Contractors endete am 31.12.2014.

Die durchgeführten Energiesparmaßnahmen, die künftig vom Amt für Tiefbau und Verkehr der Stadt Kempten betreut werden, führen auch nach Beendigung des Vertragsverhältnisses mit der KESTRA GmbH & Co. KG zu erheblichen jährlichen Kosteneinsparungen in Höhe von über 240.000.-€.

Sonstige Leistungen des KEM – weitere Entwicklungen

Ab dem 01.01.2007 hat Herr Rätth die Sachgebietsleitung der neuen Abteilung 65.3

„Betriebstechnik und Energiemanagement“ im Hochbauamt übernommen.

Nach Einführung des Amtes 69 für Gebäudewirtschaft bleibt das Sachgebiet erhalten und erhielt die Bezeichnung 692.3 Betriebstechnik und Energiemanagement.

In diesem Sachgebiet sind die beiden mit dem Bereich Betriebstechnik befassten Techniker (Heizung-, Klima- und Sanitärtechnik, Elektrotechnik) zugeordnet.

Ein weiterer Sachbearbeiter hat am 02.11.2018 seine Arbeit aufgenommen.



Ausbau des kommunalen Energiemanagements

Durch die Steigerung der Energiepreise sind verstärkte Aufwendungen zur Erschließung weiterer Energiesparpotenziale wirtschaftlich.

Der Freistaat Bayern unterstützt solche Beratungsleistungen („Richtlinien zur Förderung von Klimaschutzmaßnahmen der Kommunen und anderer Körperschaften des öffentlichen Rechts – KlimR“ vom 20.08.2014).

Der zweite Förderantrag wurde bei der Regierung von Schwaben gestellt; und zwischenzeitlich ein vierjähriger Maßnahmenzeitraum bewilligt. Mit der Unterstützung des KEM durch das Energie- und Umweltzentrum Allgäu, eza konnte ab dem 01.01.2016 begonnen werden.

Sonstige Aufgaben

Im Berichtsjahr unterstützte der Sachgebietsleiter 692.3 folgende Projekte:

- Amt für Gebäudewirtschaft: Teilnahme an Sitzungen von Arbeitsgruppen, Leitung der Arbeitsgruppen „Software CAFM Schritt 1“
- Amt für Gebäudewirtschaft: Info und Abstimmung den neuen KollegInnen von der Stabstelle „Wartung und Prüfung“.

Energetische Sanierung des städtischen Gebäudebestands Klimaschutz- Teilkonzept



Im Rahmen des Maßnahmenplans zum strategischen Ziel „Klimaschutz“ hat die Stadt Kempten ein Klimaschutzteilkonzept für 67 städtische Gebäude erarbeitet und dem Umweltausschuss in der Sitzung am 04.10.2011 vorgestellt.

Dieses Klimaschutzteilkonzept soll Grundlage für einen Fahrplan für sinnvolle energetische Verbesserungen der städtischen Gebäude, auch abgestimmt auf die Anforderungen an den Substanzerhalt, der nächsten Jahre sein.

Das Investitionsprogramm für die nächsten Jahre sieht folgende Projekte vor:

Lindenbergschule, GS und MS, Marktstr. 1-3

Eine energetische Sanierung wurde vorgeschlagen.

Die Sanierung und ggf. Änderung beider Schulen sollen im Zusammenhang mit einem städtebaulichen Gesamtkonzept des Quartiers betrachtet werden.



Nordschule, Lotterbergstr. 31

Es wurde die abschnittsweise Sanierung der noch nicht erneuerten Bereiche als förderfähige Sanierung mit evtl. erforderlichen Strukturveränderungen und Anpassungen vorgeschlagen. Umsetzung nach 2022 vorgesehen.

Turnhalle Königsplatz

Es wurde vorgeschlagen eine energetische Sanierung durchzuführen. Nicht im Investitionsprogramm enthalten. Das Amt 69 plant die Maßnahme in den Jahren 2022/2023 umzusetzen.

Haubenschloßschule, Haubenschloßplatz 1

BA 2: Sanierung von Altbau 2

Das Raumprogramm zeigte zusätzlichen Flächenbedarf auf, deshalb ist auch eine Erweiterung erforderlich.

Der Maßnahmenbeginn ist in 2021 vorgesehen.

GS Heiligkreuz, Heiligkreuzerstr. 98

Maßnahme ist zurückgestellt. Die Grundschule wird zur Kita umgenutzt. In diesem Rahmen wird die energetische Sanierung eingeplant..

Turnhalle Heiligkreuz, Tannachstr. 20

Grundlegende energetische Sanierung erforderlich

Maßnahme ist zurückgestellt, da das geplante Gemeindezentrum Auswirkungen auf die Turnhalle hätte.

Städtische Realschule und MS bei der Hofmühle, Westendstr. 27 u. 29

Diese Maßnahme wird nach Fertigstellung der Dreifach-Sporthalle in der Lindauer Str. (nach 2025) eingeplant.

Gerhardinger Haus 2, Stiftskellerweg 4

Die Gebäudehülle ist in allen Teilen verbraucht und auch aus Gründen Substanzerhalt zu erneuern. Nicht im städtischen Investitionsprogramm enthalten, da Stiftungseinrichtung.

Robert-Schuman-Schule (Turn- und Schwimmhalle), Neudorferstr. 4

Start der Sanierungsarbeiten in 2022 vorgesehen

Carl-von-Linde-Gymnasium, Haubensteigweg 10

Start der Sanierungsarbeiten in 2023 vorgesehen, Schulerweiterung geplant

Schule Eich, Heggener Str. 19

Eine energetische Optimierung im Zusammenhang mit der Sanierung wurde vorgeschlagen. Die weiteren Nutzungsoptionen werden diskutiert.

Wittelsbacher Schule, Frühlingstr. 14-16

Eine energetische Optimierung im Zusammenhang mit der Sanierung wurde vorgeschlagen. Maßnahmen nach 2022 vorgesehen.



Energieteam wird Beirat für Klimaschutz

Bereits 2010 hat die Stadt Kempten ein Energieteam gebildet. Herr Rätth ist innerhalb des Teams der Vertreter des Amtes für Gebäudewirtschaft und für die kommunalen Liegenschaften zuständig. Das KEM hat die erforderlichen Unterlagen des Handlungsfelds „Kommunale Gebäude und Anlagen“ für den „European Energy Award eea“ erarbeitet.

Um die zukünftige Arbeit des Energieteams aufzuwerten wurde das „Energieteam“ im Juni 2014 in den „Beirat für Klimaschutz“ mit eigener Geschäftsordnung umbenannt.

Detaillierte Informationen über den strategischen Klimaschutz und über den Beirat für Klimaschutz finden Sie:

[Klimaschutz \(kempten.de\)](https://www.kempten.de/klimaschutz)

European Energy Award

Internet: <https://www.european-energy-award.de/>

Der European Energy Award ist ein internationales Qualitätsmanagementsystem und Zertifizierungsverfahren, das bereits seit über zehn Jahren zahlreichen Kommunen in Deutschland und Europa auf dem Weg zu mehr Energieeffizienz unterstützt.



Beim Themenbereich **Kommunale Gebäude, Anlagen** werden untersucht:

2.1.1 Standards für Bau und Bewirtschaftung öffentlicher Gebäude

Die Stadt / Gemeinde hat energetische Standards für kommunale Gebäude definiert (Neubau und Bewirtschaftung) inkl.:

- Effiziente Elektrizitätsnutzung
- Wärmeeffizienz der Gebäude
- Mindestanteil erneuerbarer Energien
- Gesundheit und Bauökologie
- Berücksichtigung von Nachhaltigkeit bei Bau, Betrieb und Wartung
- Beschränkung der Klimatisierung
- Ausschreibungen für stadt- und gemeindeeigene Gebäude
- Ökologische Beschaffung bei Bau und Konstruktion

Die Kosten der Klimafolgen sowie die Lebenszykluskosten sollen in der Festlegung von Standards berücksichtigt werden.

2.1.2 Bestandsaufnahme, Analyse

Die Stadt- / Gemeinde führt eine energietechnische Bestandsaufnahme aller relevanten stadt- / gemeindeeigenen Gebäude und Anlagen, z.B. mit dem Gebäudeenergieausweis, durch.

Die Bestandsaufnahme umfasst:

- Ermittlung der Energiekennzahlen Strom und Wärme, CO₂-/ Treibhausgasemissionen, Wasserverbrauch
- Erfassung der Gebäudesubstanz, Haustechnik
- Detaillierte Analyse der Art der Stromnutzung (Anteil des Elektrizitätsverbrauchs für Zentralheizung, Warmwasser, Klimatisierung, Beleuchtung, Kochen, elektr. Geräte etc.)
- Analyse der Einsatzmöglichkeiten von erneuerbaren Energieträgern
- Abschätzung von Energieeinsparpotenzialen
- Ausweisung von Sofortmaßnahmen
- Festlegung Vorgehen zum Sanierungsplan.



2.1.3 Controlling, Betriebsoptimierung

Durchführung eines Controllings der Energie- (Strom, Wärme) und Wasserverbräuche für alle stadt- / gemeindeeigenen Gebäude und Anlagen (inkl. Erfassung des Verbrauchs nach Nutzungsart über die Zeit, Einsatz von Smart Metering).

2.1.4 Sanierungsplanung / -konzept

Auf Basis der Bestandsaufnahme erstellt die Stadt / Gemeinde eine mittel- und langfristige Sanierungsplanung für alle stadt- / gemeindeeigenen Objekte mit Einsparpotenzial (gemäß 2.1.1 und 2.1.2). Ein Sanierungskonzept berücksichtigt jeweils:

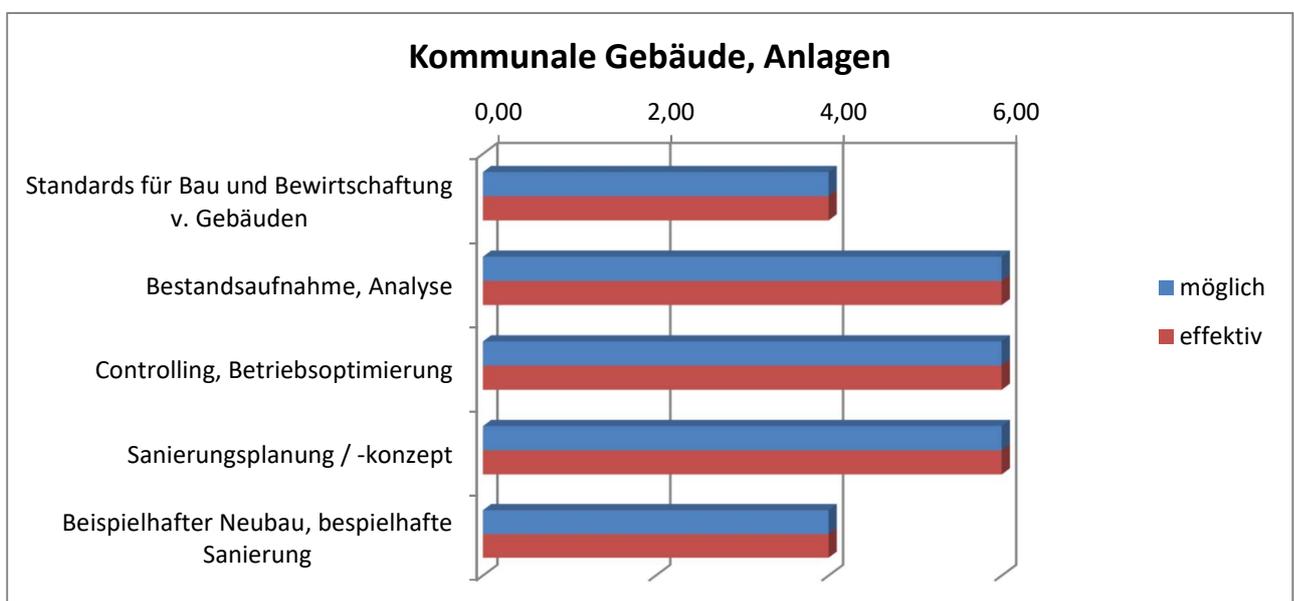
- Art der Maßnahmen
- Zu erwartende Kosten und Einsparungen
- Zeitpunkt der Umsetzung
- Zuständigkeiten für die Umsetzung
- Finanzierung und Prüfung von innovativen Finanzierungsmodellen wie z.B. Contracting
- Bau- und Unterhaltsstandards
- vorhersehbare Auswirkungen des Klimawandels.

2.1.5 Beispielhafter Neubau / beispielhafte Sanierung

Die Stadt / Gemeinde hat vorbildliche energetische Standards (hohe Energieeffizienz, geringe CO₂-Emissionen) beim Neubau oder der Sanierung von einem oder mehreren stadt- / gemeindeeigenen Gebäuden beispielhaft umgesetzt. Die Umsetzung orientiert sich an den strategischen Zielen und dem vereinbarten Absenkpfad.

Ergebnisse des Gold-Audits 2020

Maßnahmen	Punkte nach Audit		eff.
	möglich	effektiv	%
2.1 Kommunale Gebäude, Anlagen	26,00	26,00	100%
2.1.1 Standards für Bau und Bewirtschaftung v. Gebäude	4,00	4,00	100%
2.1.2 Bestandsaufnahme, Analyse	6,00	6,00	100%
2.1.3 Controlling, Betriebsoptimierung	6,00	6,00	100%
2.1.4 Sanierungsplanung / -konzept	6,00	6,00	100%
2.1.5 Beispielhafter Neubau, beispielhafte Sanierung	4,00	4,00	100%





Themenbereich Zielwerte für Energie, Effizienz und Klimawirkung:

2.2.1 Erneuerbare Energie Wärme

Die Stadt / Gemeinde erhöht die Deckung des Wärmebedarfs für Heizung und Kühlung der stadt- / gemeindeeigenen Gebäude und Anlagen aus erneuerbaren Energiequellen: Solarthermie, Biomasse, Umweltwärme, Geothermie etc. (ohne energetische Nutzung von Abwärme, siehe Maßnahmenbereich 3) und wertet sie aus (in % des Gesamtwärmebedarfes für stadt- / gemeindeeigene Gebäude und Anlagen).

2.2.2 Erneuerbare Energie Elektrizität

Die Stadt / Gemeinde erhöht den Anteil erneuerbarer Energien am Elektrizitätsverbrauch der stadt- / gemeindeeigenen Gebäude und Anlagen: Wind, Biomasse, Photovoltaik, Kleinwasserkraft, Biogas, Ökostrom-Mix etc. und wertet ihn aus (in % des Gesamtstrombedarfs für stadt- / gemeindeeigene Gebäude und Anlagen).

2.2.3 Energieeffizienz Wärme

Die Stadt / Gemeinde erhöht die Energieeffizienz für das Heizen und Kühlen der stadt- / gemeindeeigenen Gebäude und wertet die Energieeffizienz anhand der Energiekennzahlen für Heizung, Warmwasser sowie Kühlung für verschiedene Gebäudetypen aus.

2.2.4 Energieeffizienz Elektrizität

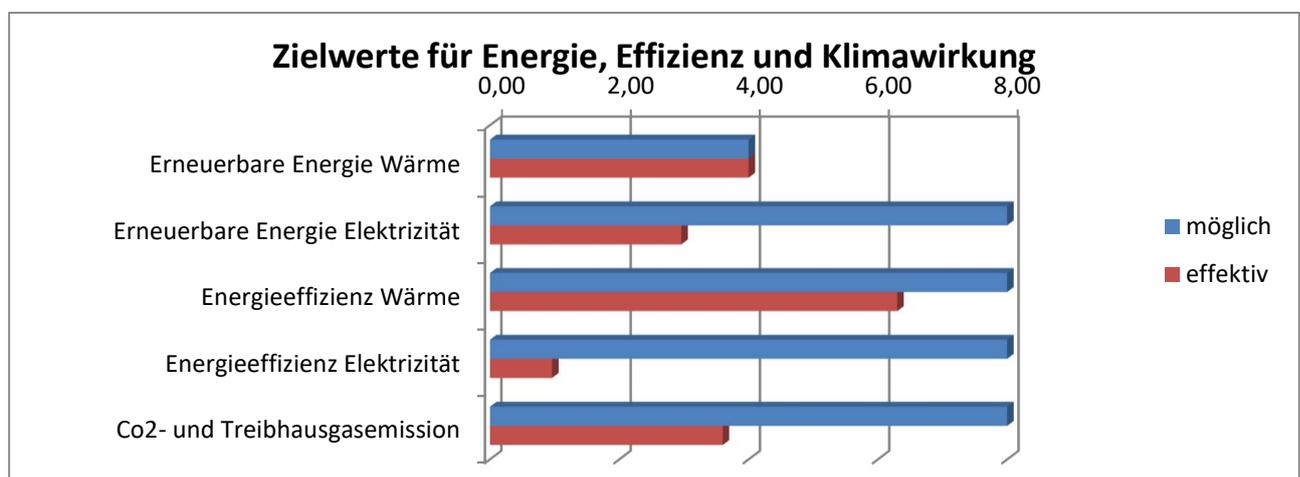
Die Stadt- / Gemeinde erhöht die Energieeffizienz bezüglich des Elektrizitätsverbrauchs für stadt- / gemeindeeigene Gebäude und wertet die Energieeffizienz anhand der Energiekennzahlen Elektrizität für verschiedene Gebäudetypen aus.

2.2.5 CO₂- und Treibhausgasemission

Die Stadt / Gemeinde reduziert die CO₂- und Treibhausgasemissionen, welche durch den Betrieb der stadt- / gemeindeeigenen Gebäude verursacht werden.

Die Stadt / Gemeinde wertet die Realisierung des Absenkpfadens für CO₂- / Treibhausgasemissionen von stadt- / gemeindeeigenen Gebäuden anhand von Emissionsfaktoren für verschiedene Gebäudetypen aus.

Maßnahmen		Punkte nach Audit		eff. %
		möglich	effektiv	
2.2	Zielwerte f. Energie, Effizienz u. Klimawirkung	36,00	17,86	49,6%
2.2.1	Erneuerbare Energie Wärme	4,00	4,00	100,0%
2.2.2	Erneuerbare Energie Elektrizität	8,00	2,96	37,0%
2.2.3	Energieeffizienz Wärme	8,00	6,30	79,0%
2.2.4	Energieeffizienz Elektrizität	8,00	0,96	12,0%
2.2.5	Co ₂ - und Treibhausgasemission	8,00	3,60	45,0%





Für die Bewertung der Energieeffizienz Wärme und Elektrizität werden mit den Verbräuchen der einzelnen Gebäudetypen Energieverbrauchskennwerte berechnet und diese mit Zielwerten verglichen. Für die Berechnung der erreichten Punkte werden die Gebäudetypen gemäß ihren Verbräuchen gewichtet.

Im Bereich Elektrizität besteht ein deutliches Einsparpotenzial. Es wird versucht dieses Potenzial in den nächsten Jahren zu erschließen, jedoch sind einzelne Zielvorgaben nicht zu erreichen und sollten angepasst werden.

Die Bewertung der CO₂-Minderung wurde deutlich reduziert, weil im betrachteten Zeitraum 2015 – 2018 keine Minderungen erreicht wurden.

Themengebiet **Besondere Maßnahmen:**

2.3.1 Öffentliche Beleuchtung

Die Stadt / Gemeinde erhöht die Energieeffizienz der Straßenbeleuchtung.

Die Stadt / Gemeinde wertet die Energieeffizienz der Straßenbeleuchtung anhand von Energiekennzahlen aus (z.B. Elektrizitätsverbrauch Straßenlaternen, Anzahl Lichtpunkte, Länge beleuchteter Straßen, Energieverbrauch für beleuchteten öffentlichen Raum, Ampelanlagen, beleuchtete Verkehrsschilder, Gebäudeaußenbeleuchtung etc.).

Die Verwendung energieeffizienter Technologien (wie z.B. LED) wird berücksichtigt.

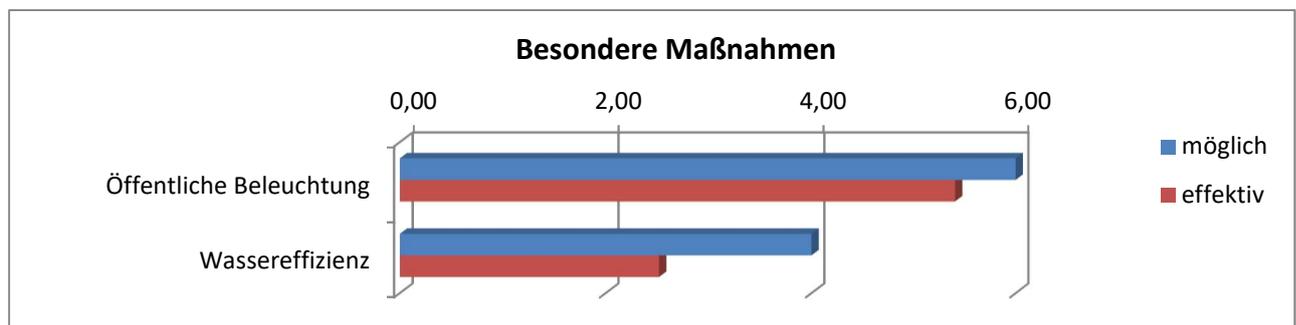
2.4.1 Wassereffizienz

Die Stadt / Gemeinde erhöht die Wassereffizienz stadt- / gemeindeeigener Gebäude.

Die Stadt / Gemeinde wertet die Wassereffizienz (Kennzahlen) und den jährlichen Wasserverbrauch für verschiedene Gebäudetypen aus.

Die Stadt / Gemeinde setzt eine angemessene Wasserverbrauchspolitik (Bedarf und Verbrauch) um, inkl. der ökonomischen Bewässerung von Grünflächen und der Berücksichtigung der biologischen Vielfalt (z.B. Begrenzung des Einbringens chemischer Einsatzstoffe).

Maßnahmen		Punkte		eff.
		möglich	effektiv	%
2.3	Besondere Maßnahmen	10,00	7,92	79,2%
2.3.1	Öffentliche Beleuchtung	6,00	5,40	90,0%
2.3.2	Wassereffizienz	4,00	2,52	63,0%



Zusammenfassung

	möglich	effektiv	%
Kommunale Gebäude, Anlagen	72,00	51,78	71,9%

Im Aufgabengebiet „Kommunale Gebäude und Anlagen“ konnten beim Gold-Audit 2020 **71,9 %** der möglichen Punkte erreicht werden.



Das Qualitätsmanagementverfahren des eea erfasst, analysiert und bewertet anhand eines umfassenden Maßnahmenkatalogs die realisierten Energie- und Klimaschutzaktivitäten.

Als Ergebnis der Ist-Analyse wird ein Stärken-Schwächen-Profil aufgezeigt.

Aus unserer Sicht ist der eea ein geeignetes Verfahren um die Aktivitäten des KEM umfassend zu prüfen und zu bewerten.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das KEM in Kempten die Anforderungen der strukturellen und organisatorischen Themenbereiche nahezu vollständig erfüllt hat.

Verbesserungspotenziale bestehen noch in der Reduzierung der Wärme-, Strom- und Wasserverbräuche in den energierelevanten Liegenschaften.

Im Strombereich werden in den nächsten Jahren verstärkte Anstrengungen unternommen, um den effizienten Einsatz zu erhöhen.

Nennenswerte Verbrauchsreduzierungen können nur durch investive Maßnahmen erreicht werden; denn die organisatorischen und geringinvestiven Optimierungsmaßnahmen sind nahezu vollständig umgesetzt.

Kommunales Energiemanagement ist eine Daueraufgabe: (Beispiele)

- Regelmäßiges Verbrauchscontrolling ist erforderlich, sonst kommt es zu schleichenden Verbrauchs- und Kostensteigerungen
- Regelmäßige Prüfung, Überwachung und Optimierung der gebäudetechnischen Anlagen
- Fortschreibung der Energieleitlinie wichtig, wegen Anpassung an die technischen Weiterentwicklungen und an die geänderten Rahmenbedingungen
- Energiewirtschaftliche Planungsbegleitung zur Steigerung der Energieeffizienz bei Um- und Neubauten
- Nutzermotivation ist stetig erforderlich z.B. fifty/fifty, Infos im Intranet
- Die Gebäudeverantwortlichen bedürfen einer regelmäßigen Betreuung z.B. Gebäudebegehungen, Hausmeisterschulung Energie-Treff
- Optimierung der Energiebeschaffung
- Entwicklung von zukunftsfähigen, nachhaltigen Konzepten zur Verbrauchsreduzierung, Kosteneinsparung, Nutzung von erneuerbaren Energien und Vermeidung von Treibhausgasemissionen
- Aktivitäten und Erfolge regelmäßig darstellen – z.B. Energiebericht
- Mitarbeit im Beirat für Klimaschutz – zuständig für kommunale Gebäude u. Anlagen, Datenermittlung für European Energy Award
- ein Beitrag zur Umsetzung der Energiewende in Deutschland





8. Grundlagen der Witterungsbereinigung, Kennzahlermittlung und Emissionsberechnung

Witterungsbereinigung

Grundprinzip: Es wird der Heizenergieverbrauch berechnet, der im gleichen Zeitraum, am gleichen Ort, bei einer langjährig durchschnittlichen Witterung aufgetreten wäre.

In diesem Energiebericht erfolgt die Witterungsbereinigung mittels der Heizgradtage entsprechend der VDI- Richtlinie 3807, Blatt 1/VDI 1994.

„Die Heizgradtage G_{15} sind die Summe der Differenzen zwischen der Heizgrenztemperatur von 15°C und den Tagesmitteln der Außentemperatur über alle Kalendertage mit einer Tagesmitteltemperatur unter 15°C .“ (VDI 3807)

Beispielsweise ergibt sich an einem Tag mit einer Tagesmitteltemperatur von 5°C ein Heizgradtag von 10 K (Grad Kelvin). Somit ist die Summe der Heizgradtage ein Maß für die Durchschnittlichen Temperaturen während eines bestimmten Zeitraums (Monat, Jahr etc.). Je höher die Heizgradtage sind, desto kälter war es im Betrachtungszeitraum.

Mit dem Verfahren der Witterungsbereinigung wird der jährlich ermittelte Heizenergieverbrauch auf ein lokales „Standardjahr“ bezogen, das auf einer langjährigen Mittelung beruht. Bezugsbasis ist hierbei das 30jährige mittel der Heizgradtage G_{15m} , ermittelt aus den Temperaturangaben der Jahre 1961 – 1990.

Für Kempten (Allgäu) ist $G_{15m} = 3108 \text{ Kd/a}$, bei 307 Heiztage pro Jahr.

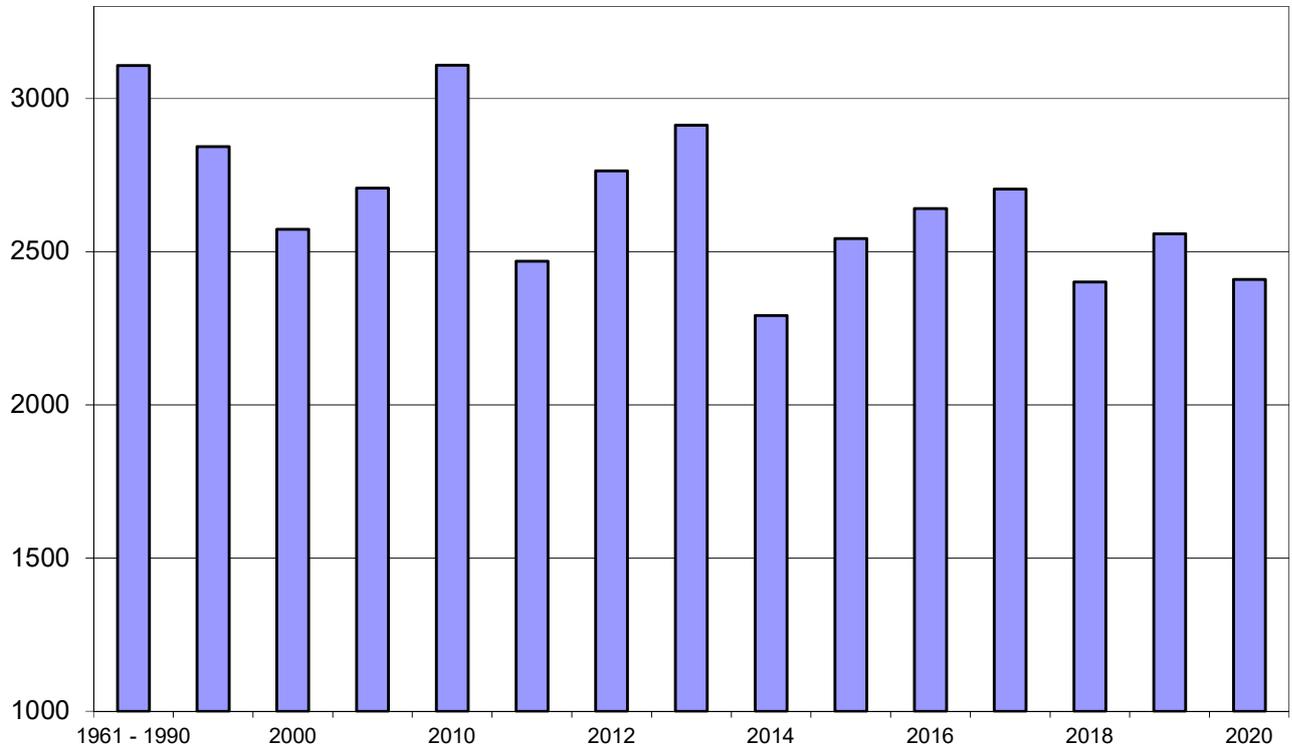
In der folgenden Tabelle sind die jährlichen Heizgradtage für den Zeitraum 2010 – 2020 und das langjährige Mittel dargestellt.

Jahr	Tagesmittel $^{\circ}\text{C}$	Heizgrad- tagszahl Kd	Heiztage d	Heizgradtage Kd	Korrektur- faktor -	Veränderung in %
Würzburg		3883	271,9	2524		
Kempten 30- jähriges Mittel 1961 - 1990	6,9	4645	307	3108	0	
1999	7,7	4303	292	2843	1,0932	
2000	8,5	4063	298	2573	1,2079	
1999/2000	8,1	4183	295	2708	1,15057	0%
2010	7,2	4629	304	3109	0,9997	15%
2011	8,9	3924	291	2469	1,2588	-9%
2012	8,2	4139	275	2764	1,1245	2%
2013	7,7	4368	291	2913	1,0669	8%
2014	9,3	3767	295	2292	1,3560	-15%
2015	9,0	3938	279	2543	1,2222	-6%
2016	8,6	4066	285	2641	1,1768	-2%
2017	8,5	4105	280	2705	1,1490	0%
2018	9,5	3646	249	2401	1,2945	-11%
2019	8,9	3959	280	2559	1,2145	-6%
2020	9,2	3800	278	2410	1,2896	-11%



Die folgende Grafik zeigt den Verlauf der Heizgradtage für Kempten (Allgäu).

Verlauf der Heizgradtage G 15



Das Jahr 2020 war ein mildes Jahr.

Die Heizgradtage G 15 des Berichtszeitraums sind im Vergleich zum Bezugsjahr (1999/2000) um 11 % niedriger.

Kennzahlermittlung

Erst durch Bezug von Verbrauch auf eine entscheidende Einflussgröße werden Vergleiche und Bewertungen möglich.

Im Gebäudebereich werden Energiekennwerte dargestellt als jährlicher Energieverbrauch bezogen auf die Energiebezugsfläche.

Energieverbrauchskennwerte werden zur überschlägigen Beurteilung von Gebäuden, zur Überwachung der Betriebsführung und zur Kontrolle durchgeführter Energiesparmaßnahmen benötigt.

Die Richtlinie VDI 3807 „Energieverbrauchskennwerte für Gebäude“ dient dazu, einheitliche Grundlagen für die Ermittlung der Kennzahlen zu schaffen.

Danach werden die einzelnen Verbrauchskennwerte wie folgt ermittelt:



$$\text{Heizenergieverbrauchskennwert} = \frac{\text{Jahresverbrauch} * G_{15m}}{\text{Bezugsfläche} * G_{15}} \quad \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2\text{a}}$$

$$\text{Stromverbrauchskennwert} = \frac{\text{Jahresverbrauch}}{\text{Bezugsfläche}} \quad \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2\text{a}}$$

$$\text{Wasserverbrauchskennwert} = \frac{\text{Jahresverbrauch}}{\text{Bezugsfläche}} \quad \frac{\text{Liter}}{\text{m}^2\text{a}}$$

Unter der Bezugsfläche ist die Summe aller beheizbaren Brutto-Grundfläche eines Gebäudes zu verstehen. Die Grundflächen werden nach den Außenmaßen ermittelt.

Die Richtlinie VDI 3807, Blatt 2 und der Forschungsbericht „Verbrauchskennwerte 1999, Aktualisierung 2005“ der ages GmbH, Münster stellt eine Sammlung von

Energieverbrauchskennwerten in Form von Mittel- und Richtwerten für verschiedene Gebäudearten bzw. –nutzungen für Vergleiche zur Verfügung.

Liegt der Energieverbrauchskennwert eines Gebäudes höher als der für die Gebäudeart angegebene Mittel- oder Modalwert, sollte im Rahmen einer Feinanalyse die Ursachen ermittelt werden.

Die Heizenergieverbrauchskennwerte sind auf Grundlage des langjährige Temperaturmittels von Kempten ($G_{15m} = 3108 \text{ Kd/a}$) berechnet.

Daten im Intranet der Stadt Kempten (Allgäu)

Die Verbräuche und Kosten für jedes energierelevante Gebäude sind im Intranet auf einem Datenblatt veröffentlicht.

Weiter sind die langfristigen Verbrauchsentwicklungen von Wärme, Strom, Wasser und CO₂- Emissionen ab 1999 dargestellt.

In der „Einsparungsberechnung“ werden die Vergleichszahlen und deren Grundlage dargestellt. Die vorgenommene Klasseneinteilung von 1 – 4 soll zur schnellen Beurteilung des Energie- und Wasserverbrauchs dienen.

Wichtiger als der Vergleich mit Kennzahlen anderer Gebäude scheint dem Verfasser die Prüfung der Verbrauchsentwicklung einer Liegenschaft über mehrere Jahre.

Die Entwicklung dieser Kennzahlen dient auch zur Berechnung von Einsparungen bzw. Mehrverbräuchen.



Emissionsberechnung

Bei der Verbrennung fossiler Energieträger werden Emissionen wie Schwefeldioxid (SO₂), Stickoxid (NO_x), sowie das als Hauptverursacher für den Treibhauseffekt geltende Kohlendioxid (CO₂) ausgestoßen.

Jede Verminderung von Schadstoffemission ist ein aktiver Beitrag zum Umweltschutz.

Die hier verwendeten Emissionsfaktoren sind dem „Greenhouse Gas Protocol“ aus Scope 1,2 sowie der Bescheinigung der ZAK Energie GmbH entnommen. Damit ist eine Vergleichbarkeit mit den Angaben von Kemptener CO₂-Bilanzen möglich, die das Energie- und Umweltzentrum Allgäu erstellt.

Die Faktoren berücksichtigen die Treibhausgasemissionen der Wertschöpfungskette.

Mit den Angaben für Brennstoffe können die Emissionen ermittelt werden, die bei der Verbrennung bzw. beim Stromverbrauch entstehen.

Emissionsfaktoren aus Scope 1,2

Mail von eza vom 25.03.2021

Wärme	Faktor	CO2	Bemerkung
Heizöl	318	g/kWh	
Erdgas	247	g/kWh	
Holzpellets	22	g/kWh	
Fernwärme KE	43,5	g/kWh	inkl. Leitungsverluste
Strom			
Konventioneller Strom	544	g/kWh	
50 % Ökostrom	272	g/kWh	ab 2010 Rahmenvertrag 50 % Wasserkraft
Ökostrom	72	g/kWh	ab 2014 Rahmenvertrag 100 % erneuerbare Energien



9. Anhänge

	Seite
- Aufstellung der energierelevanten Liegenschaften	56 – 57
- Grafische Darstellung der Energiekennwerte	58 – 78
- Geordnete Darstellung der Energiekennwerte Verwaltungsgebäude	79
Kindertagesstätten	80 - 82
Schulen	83 - 85
- Geordnete Gesamtkosten der energierelevanten Liegenschaften bzw. Kostengruppen > 10.000.-€	86
- Geordnete spezifische Kosten der energierelevanten Liegenschaften Kosten über 9,00 €/m ²	87
- Geordnete spezifische Kosten der energierelevanten Liegenschaften Kosten unter 9,00 €/m ²	88
- Geordnete spezifische Kosten der Schulen Theoretisches Einsparpotenzial	89



Energierrelevante Liegenschaften der Stadt Kempten (Allgäu)

Bezeichnung	Straße	Bemerkung	Heizung kW	Energie	BGF m ²
Archiv	Rathausplatz 3-5		90	Gas	2.039
Rathaus	Rathausplatz 29	v. RhPl. 22	FW	Fw	1.572
Verwaltungsgebäude	Gerberstr. 2	angemietet		Gas	3.306
Verwaltungsgebäude	Kronenstr. 8	angemietet		Fw	4.286
Verwaltungsgebäude	Rathausplatz 18	v. RhPl. 22	Fw	Fw	554
Verwaltungsgebäude	Rathausplatz 20	v. RhPl. 22	Fw	Fw	618
Verwaltungsgebäude	Rathausplatz 22		450	Fw	6.573
Zulassungsstelle	Bahnhofstr. 80		67	Gas	1.008
8 Verwaltungsgebäude			607		19.956
Alpin-Museum, Marstall	Landwehrstr.4		200	Fw	4.199
Haus der Vereine	Kleiner Kornhausplatz 1		93	Gas	1.385
Museumsdepot	Messerschmidtstr. 6		50	Fw	645
Museumsverw. u. Kunsthalle	Memminger Str. 5	v. Sing.u.Mus.		Fw	863
Schwaigwiessch. VHS	Bodmanstr. 2		90	Fw	1.736
Sing- und Musikschule	Bräuhausberg 4		200	Fw	4.108
Stadtbücherei	Orangerieweg 20/22		80	Fw	1.743
Stadtteilbibliothek St. Mang	Am Rotschlößle 9		46	Gas	677
Zumsteinhaus	Residenzplatz 31	z.Z Sanierung	50	Fw	1.032
9 Kulturbauten			809		16.388
Haus für Eltern und Kinder	Lindauer Str. 20	In Mädchenwohnh.		Fw	1.395
Kindergarten Arche Noah	Leutkircher Str. 45		32	Gas	542
Kindergarten Leubas	Feldweg 3		18	Öl	357
Kinderhort Einstein	Hanebergstr. 36	v. G.-Stresemsch.		Fw	647
Kita Im Wiesengrund	Hanebergstr. 38	v. R.SchumanSchule		Fw	1.034
Kita Kotterner Flohkiste	Ludwigstr. 50		65	Gas	1.172
Kita Kunterbunt	In der Eich 18		31	Gas	503
Kita Mikado	Anton-Fehr-Str. 6		35	Gas	848
Kita Miteinander	Schraudolph Str. 22		55	Gas	820
Kita Oberlinhaus	Im Freudental 3		12	WP	1.262
Kita Regenbogenhaus	Ludwigstr. 12		40	Gas	613
Kita St. Anna	Wettmannsberger Weg 2 v.K.-Adenauer			Gas	1.397
Kita Sternschnuppe	Haldenweg 13		38	Gas	790
12 Kindertagesstätten			326		11.380
Jugendhaus	Landwehrstr. 2		60	Fw	1.154
Jugendtreff Bühl	Reinhartser Str.6		48	Pellets	210
Jugendtreff St. Mang	Theodorplatz 7		60	Gas	856
Jugendtreff Thingers	Schwalbenweg 69		33	Gas	477
4 Jugendhäuser			201		2.697
Keselstr. 4	Keselstr. 4		32	Gas	363
Mädchenwohnheim	Lindauer Str. 20		150	Fw	1.554
2 BSG			182		1.917



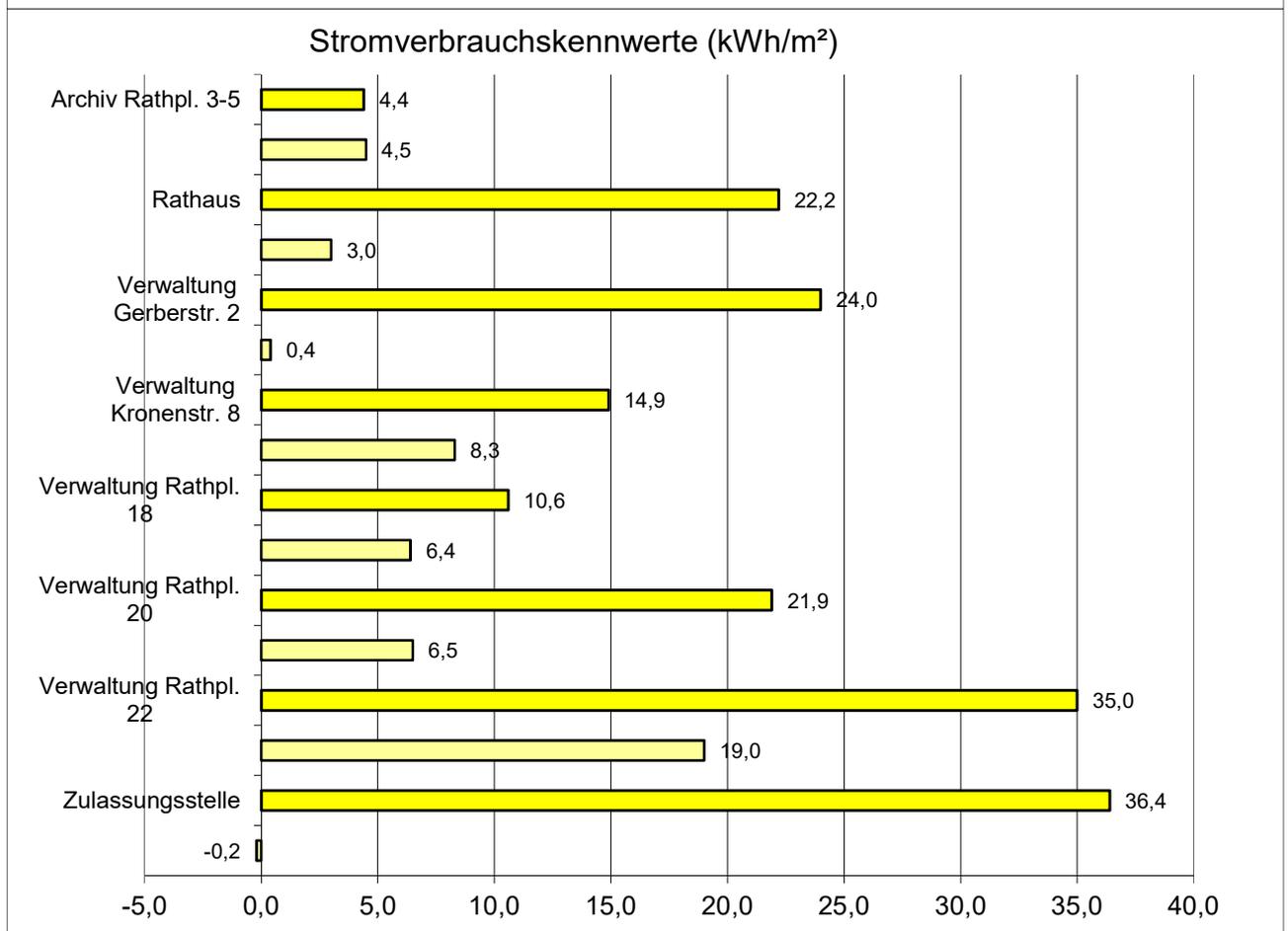
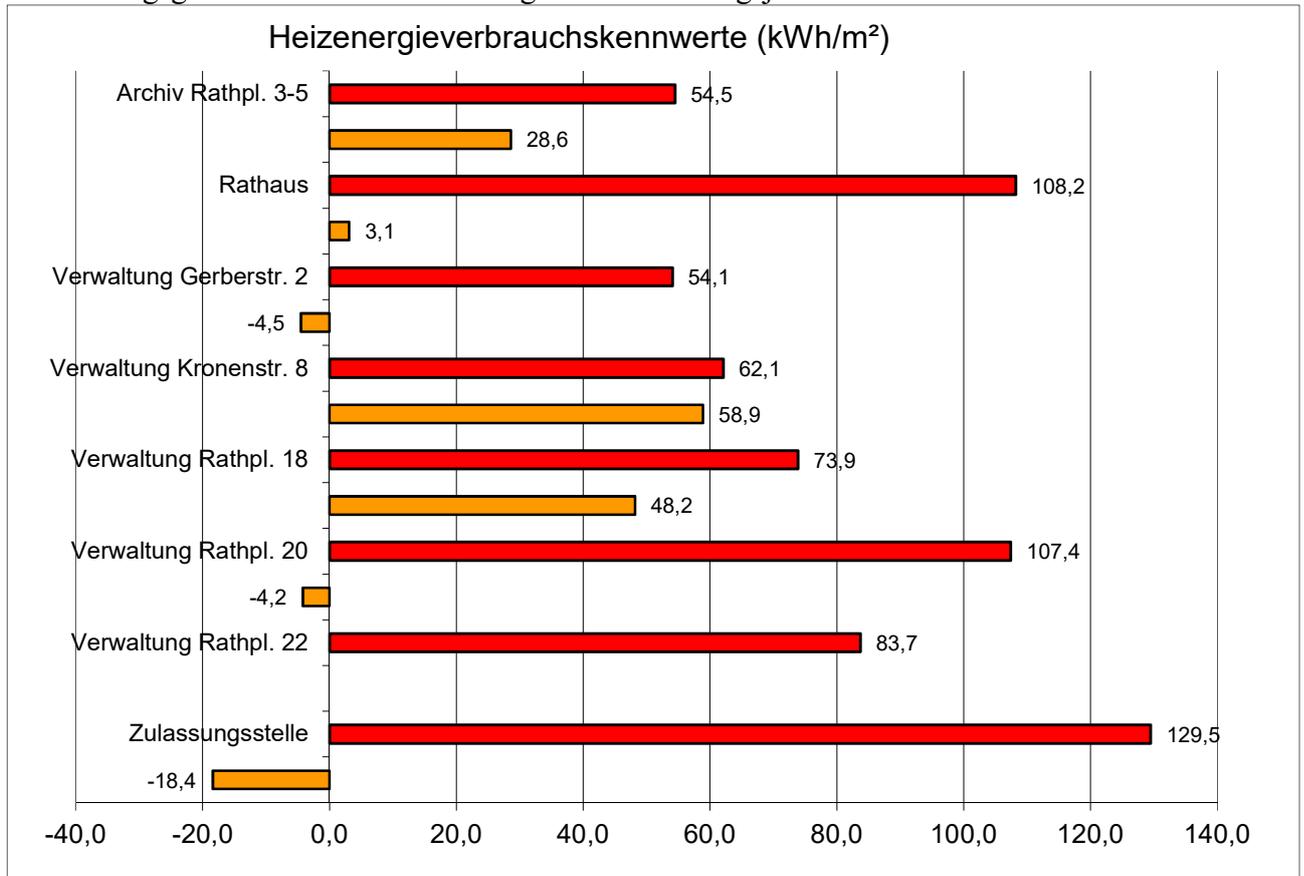
Energierrelevante Liegenschaften der Stadt Kempten (Allgäu)

Bezeichnung	Straße	Bemerkung	Heizung kW	Energie	BGF m ²
Seniorenbetreuung Altstadt	Mehlstr. 4		350	Fw	7.012
Gerhardinger Haus 2	Stiftskellerweg 4		49	Gas	198
Gerhardinger Haus	Memminger Str. 59		250	Fw	2.940
Kita St. Nikolaus	Memminger Str. 57	v. Gerh. Haus	Fw	Fw	1.141
4 Stiftungseinrichtungen			649		11.291
Friedhofsverwaltung	Rottachstr. 62		120	Fw	970
Feuerwehrhof	Rottachstr. 2		400	Fw	7.338
Agnes/Wyssach Schule, Förderz	Ostbahnhofstr. 57		290	Gas	5.104
Allgäu- Gymnasium	Eberhard-Schobacher Weg 1		750	Fw	13.009
Carl-von-Linde-Gymnasium	Haubensteigweg 10		350	Fw	8.117
Fürstenschule	Fürstenstr. 36/38		80	Fw	1.364
Gustav-Stresemann-Schule	Hanebergstr. 34		150	Fw	3.916
GS Kottern/Eich	Friedrich-Ebert-Str. 14		58	P	4.251
Haubenschloßschule	Haubenschloßstr. 1		260	Fw	4.455
Hildegardis-Gymnasium	Lindauer Str. 22		450	Fw	12.321
Konrad-Adenauer Schule	Wettmannsberger Weg 2		123	Gas	2.245
Lindenbergschule	Merktr. 31		767	P+G	9.153
MS b.d.Hofmühle	Westendstr. 29		600	Fw	6.850
Nordschule	Lotterbergstr. 31		460	Gas	7.113
Realschule an der Salzstraße	Salzstr. 17		250	Fw	7.191
Robert-Schuman-Sch. Turnhalle	u. Bad	v. RSS	Fw	Gas	1.413
Robert-Schuman-Schule	Neudorfer Str. 4		890	Gas	4.528
Schule Eich	Heggener Str. 19		100	Gas	1.015
Schule Heiligkreuz	Heiligkreuzer Str. 96/98		90	Fw	1.687
Sporthalle	Am Königsplatz 1		130	Fw	1.416
Städt. Realschule	Westendstr. 27	v. MS Hofm.		Fw	4.462
Suttschule	Kronenstr. 1		100	Fw	1.661
Suttschule mit Turnhalle	Kronenstr. 3		100	Fw	2.566
Turnhalle Heiligkreuz	Tannachstr.20		40	Fw	597
Wittelsbacher Schule	Frühlingstr. 14-16		300	Fw	7.005
22 Schulen			6.338		111.439
Kornhaus	Großer Kornhausplatz 1		325	Gas	7.426
Markthalle	Am Königsplatz		75	Fw	778
Stadttheater	Theaterstr. 4		280	Gas	2.945
3 Veranstaltungshäuser			680		11.149
Dreifach- Turnhalle	Eberhardstr. 10		250	Fw	2.556
Illerstadion Tribünengebäude	Am Illerdamm 10		94	Gas	777
Illerstadion Umkleide	Jahnweg 11		147	Gas	329
Sportanlage Bachtelweiher	Am Bachtelweiher 2		28	Öl	155
Sportanlage Thingers	Heiligkreuzer Str.98		33	Gas	234
5 Sportgebäude			552		4.051
Bauhof	Memminger Str. 128		350	Pellets	4.490
Stadtgärtnerei	Weidacher Weg 41 + 43		260	Gas	1.537
2 Betriebshof			610		6.027



Grafische Darstellung der Energiekennwerte

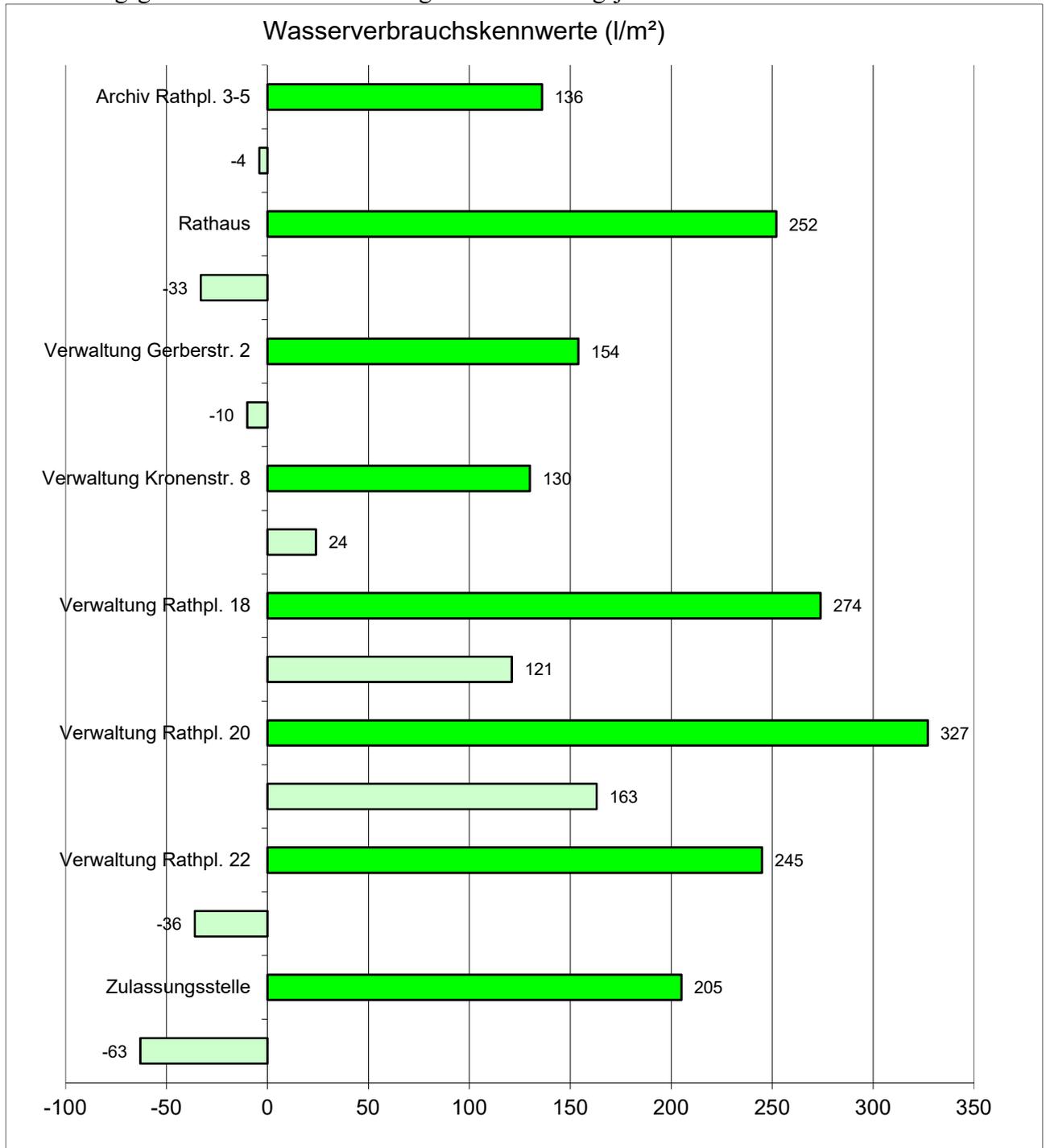
Verwaltungsgebäude Jahr 2020 mit Vergleich zum Bezugsjahr





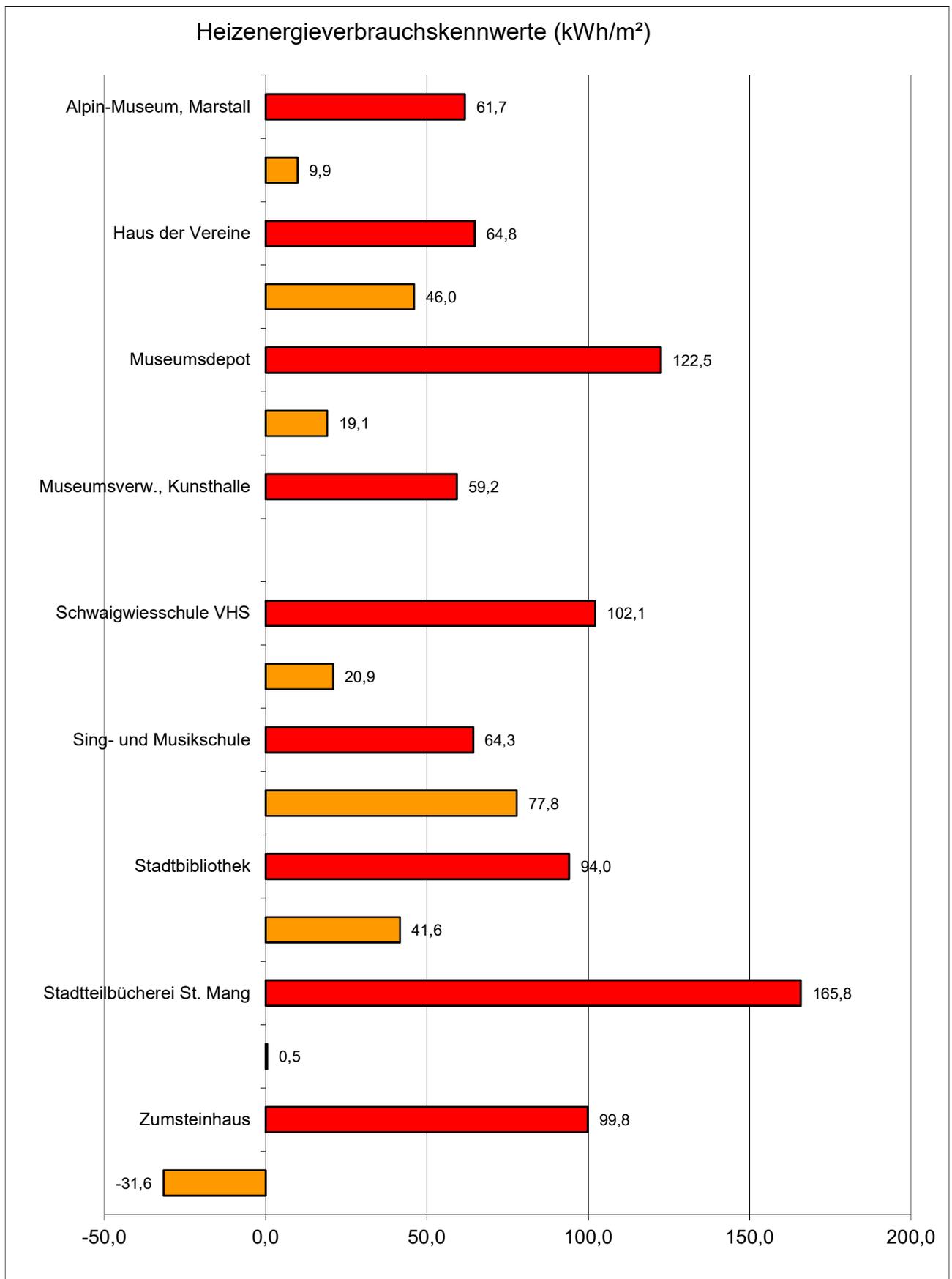
Grafische Darstellung der Energiekennwerte

Verwaltungsgebäude Jahr 2020 mit Vergleich zum Bezugsjahr



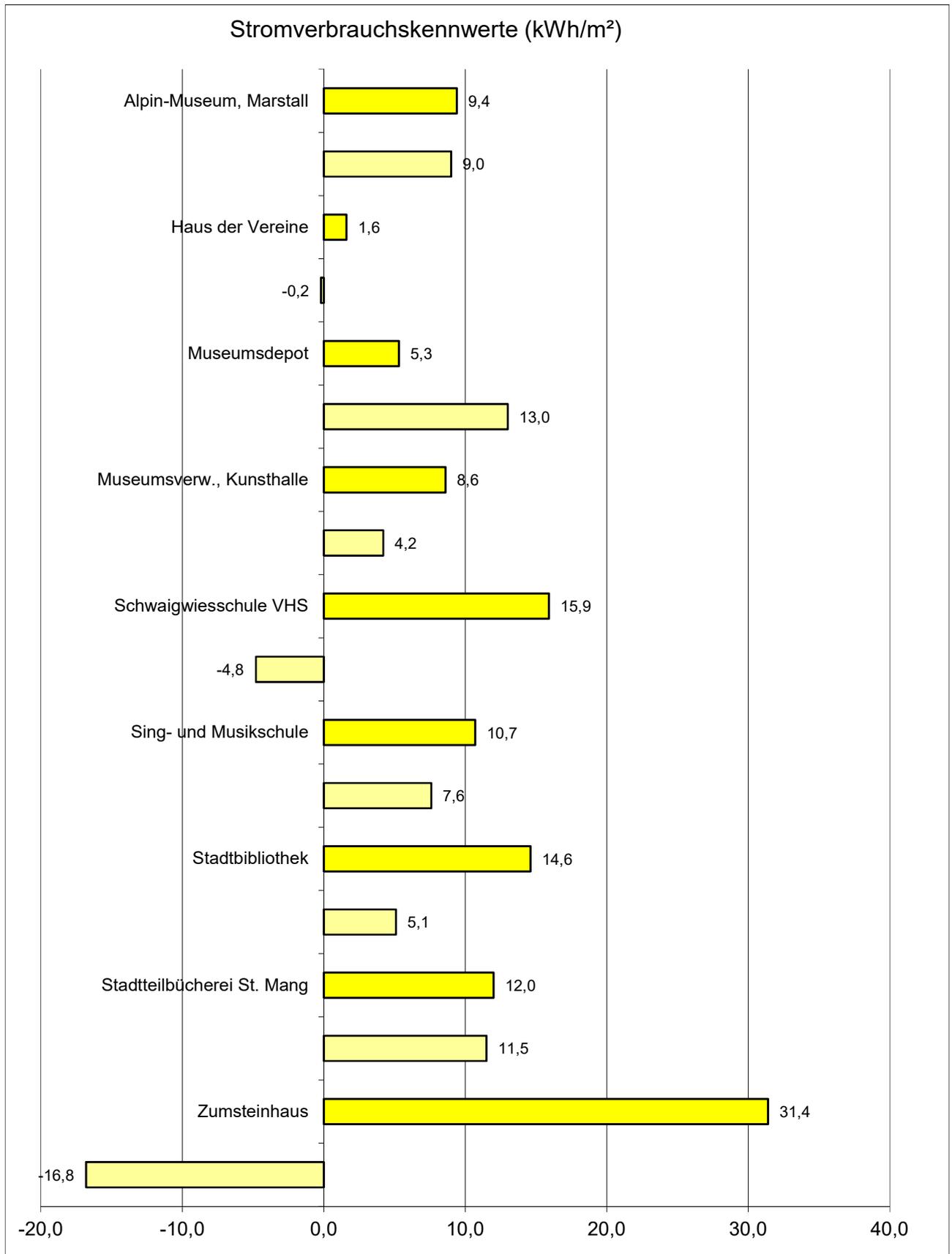


Grafische Darstellung der Energiekennwerte Kulturbauten Jahr 2020 mit Vergleich zum Bezugsjahr



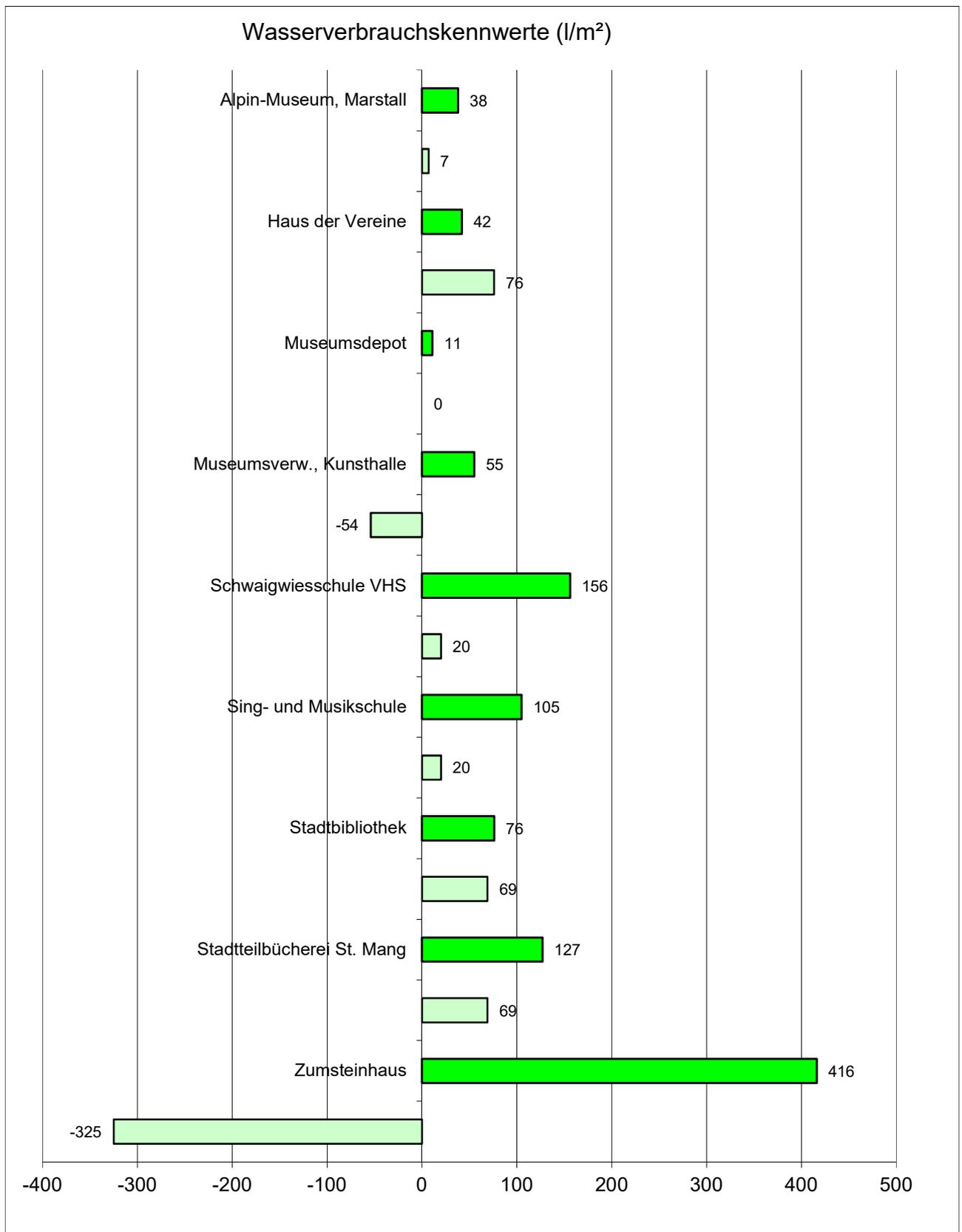


Grafische Darstellung der Energiekennwerte Kulturbauten Jahr 2020 mit Vergleich zum Bezugsjahr



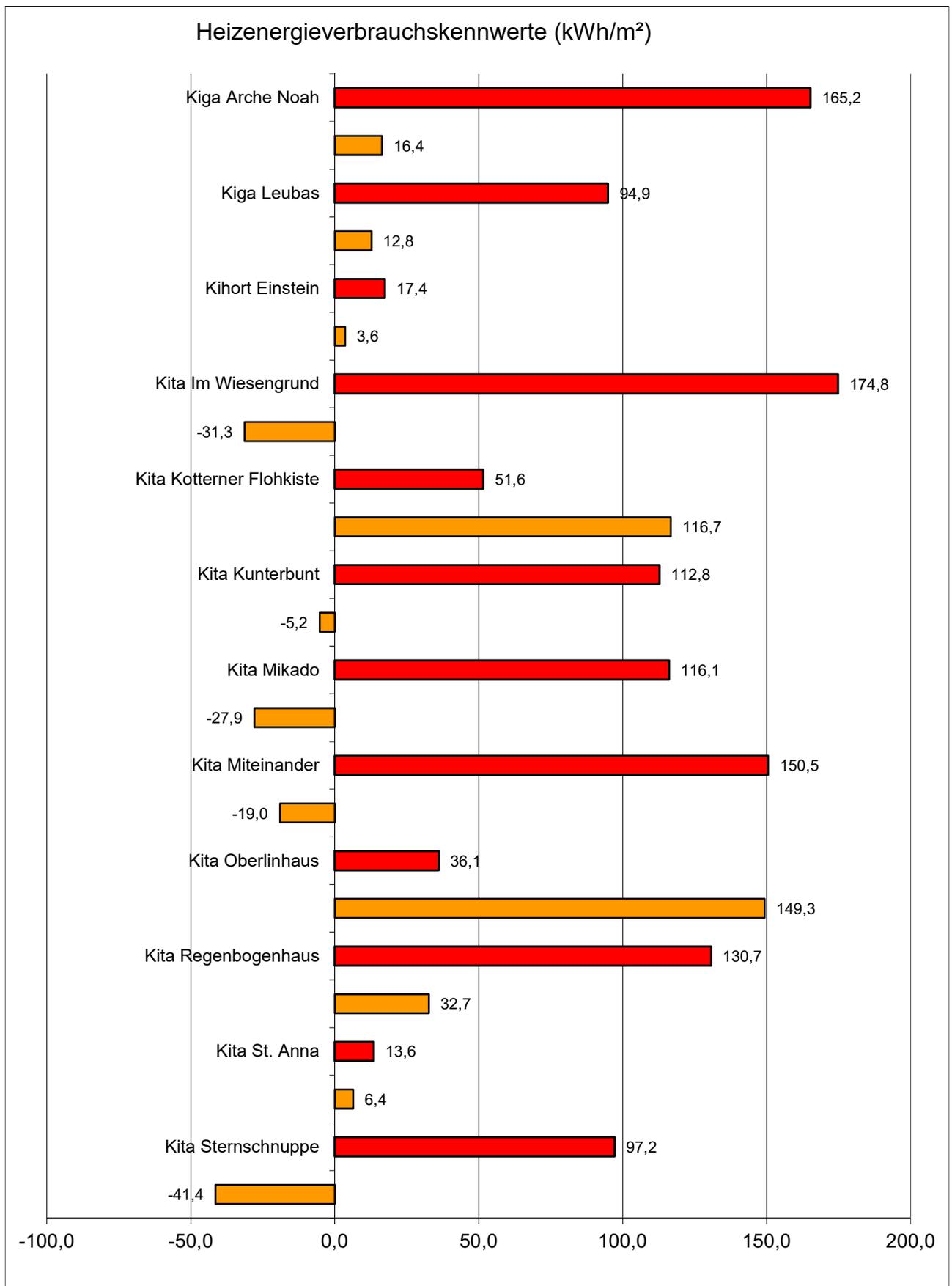


Grafische Darstellung der Energiekennwerte Kulturbauten Jahr 2020 mit Vergleich zum Bezugsjahr



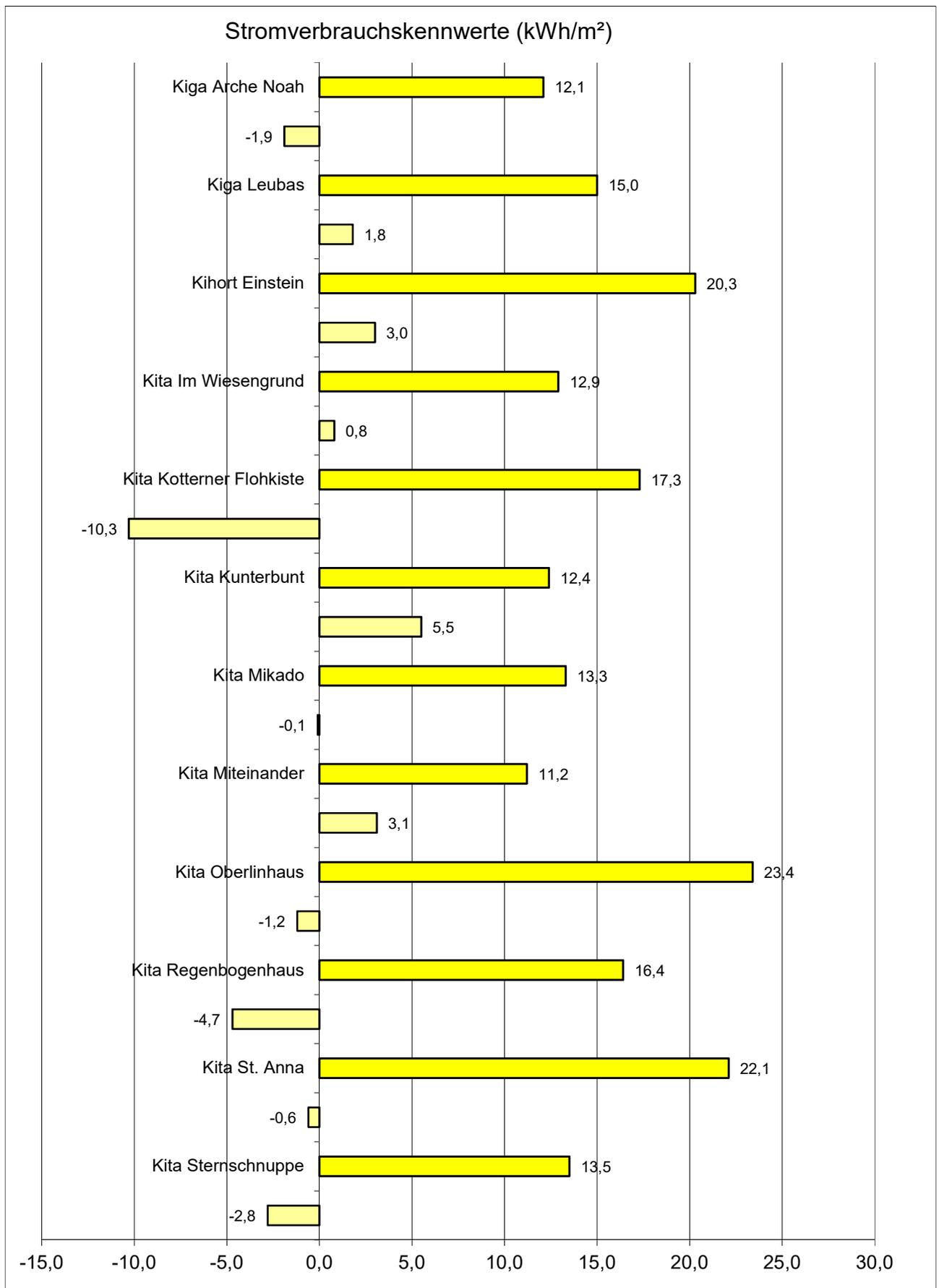


Grafische Darstellung der Energiekennwerte
Kindertagesstätten Jahr 2020 mit Vergleich zum Bezugsjahr



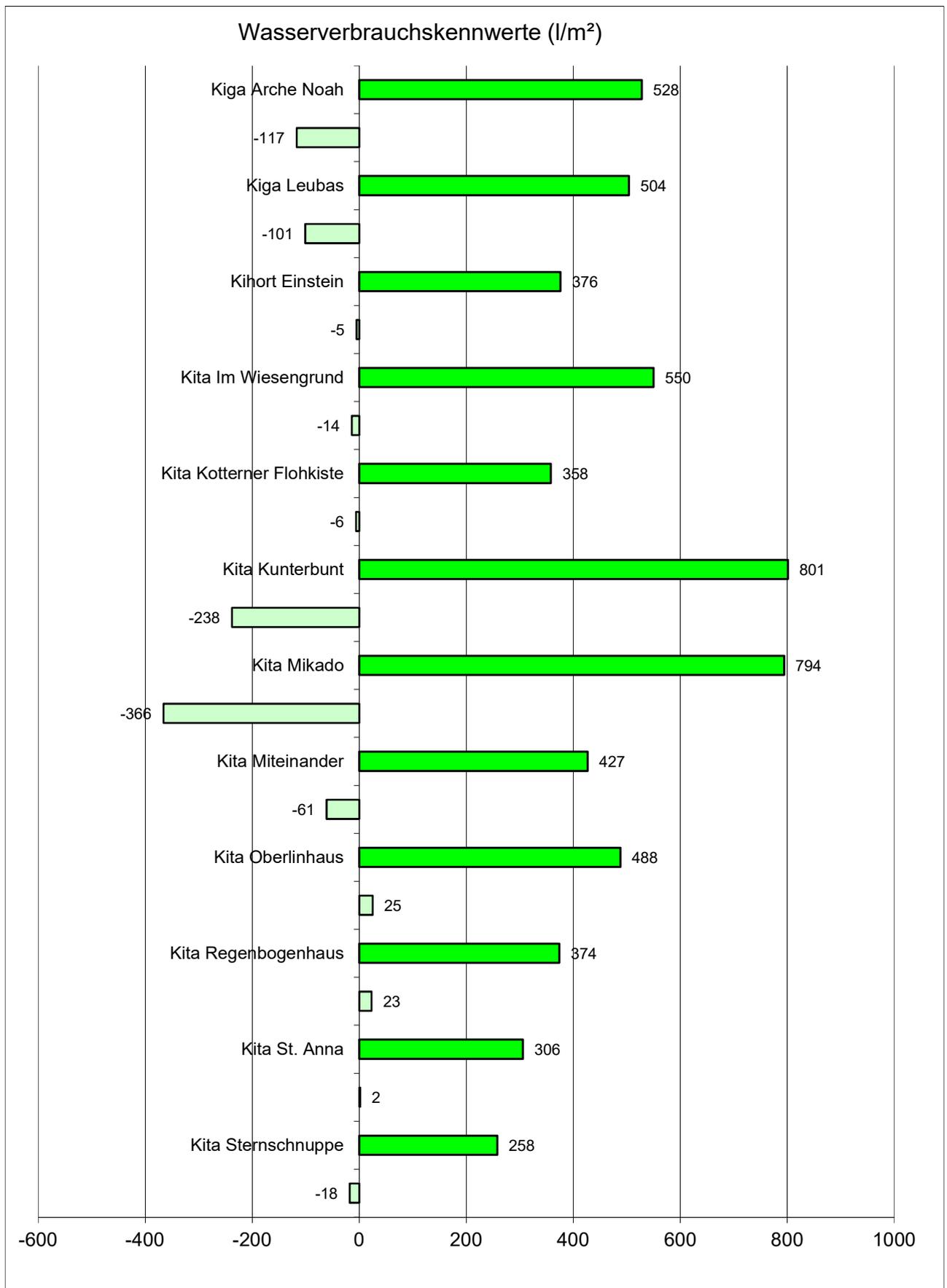


Grafische Darstellung der Energiekennwerte Kindertagesstätten Jahr 2020 mit Vergleich zum Bezugsjahr



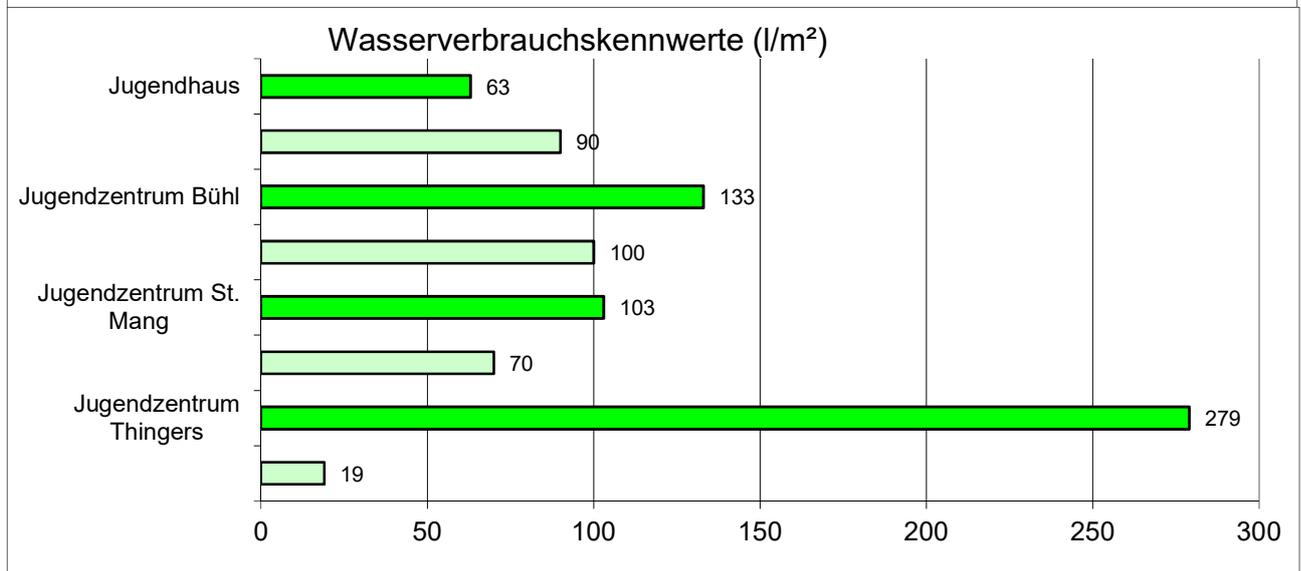
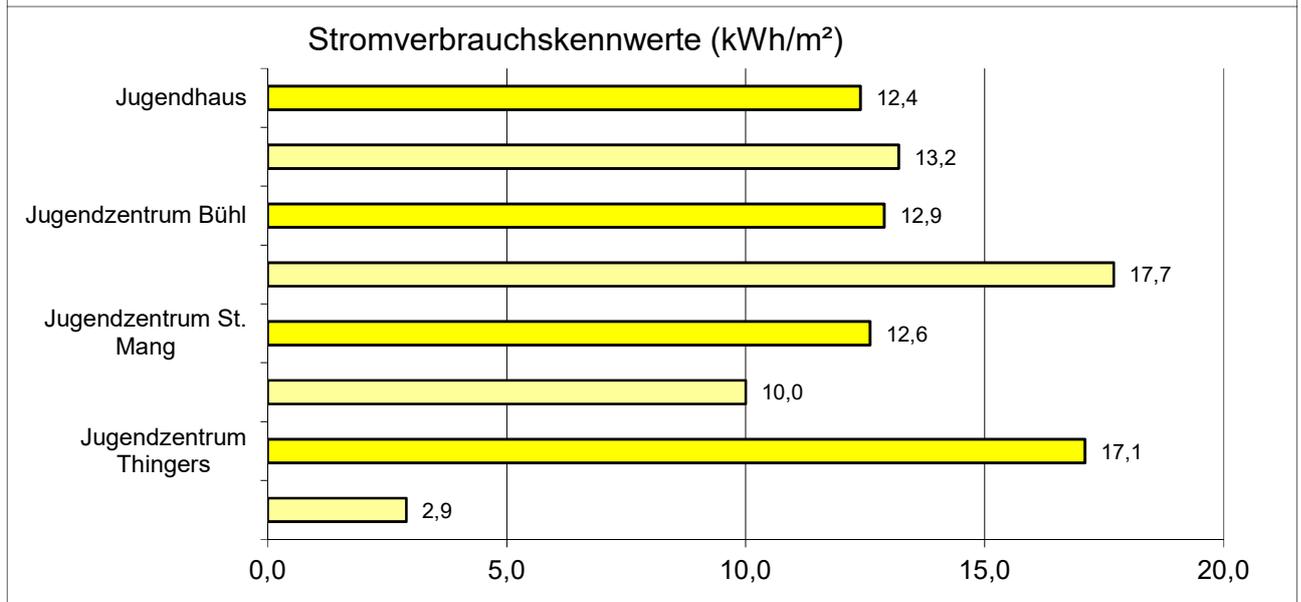
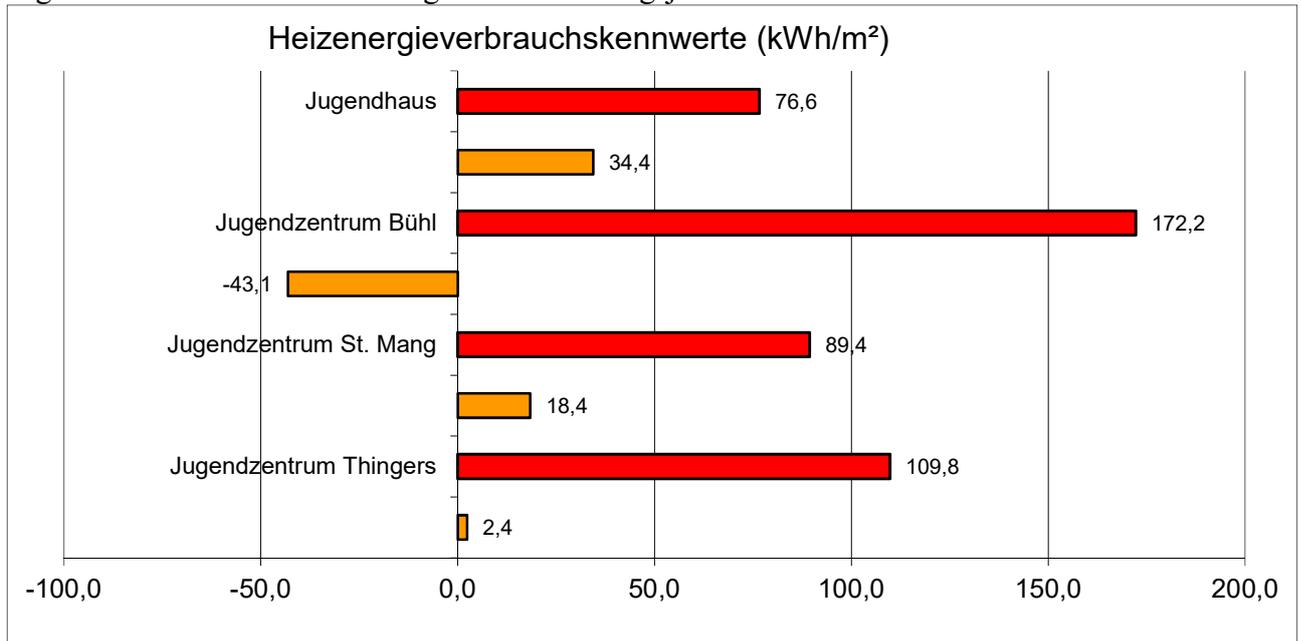


Grafische Darstellung der Energiekennwerte Kindertagesstätten Jahr 2020 mit Vergleich zum Bezugsjahr





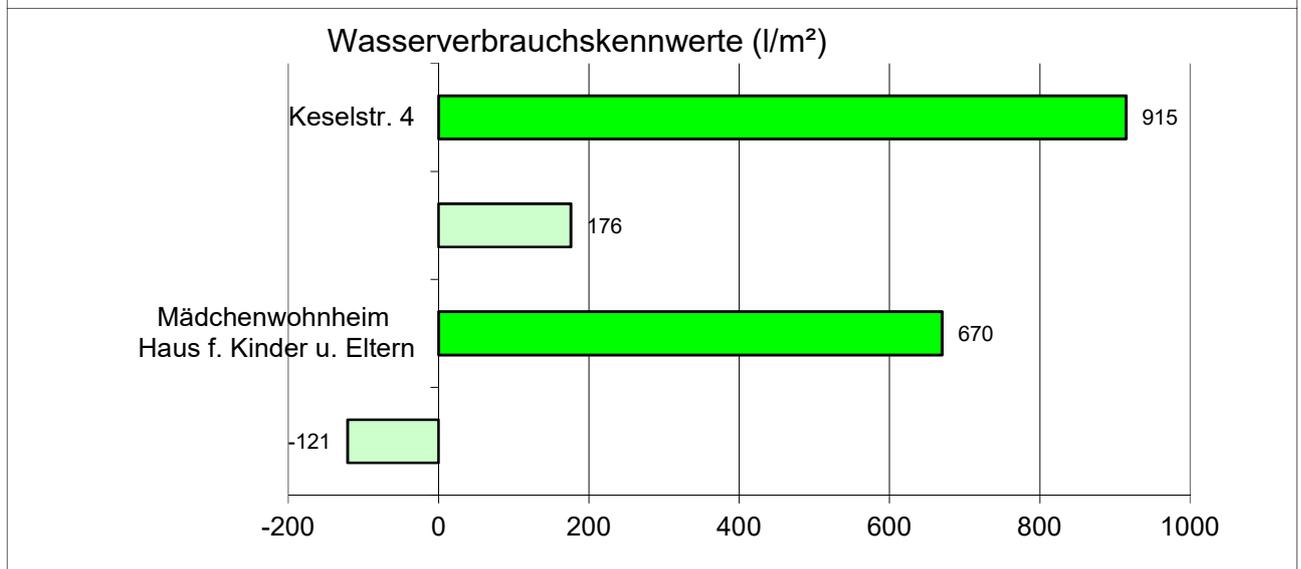
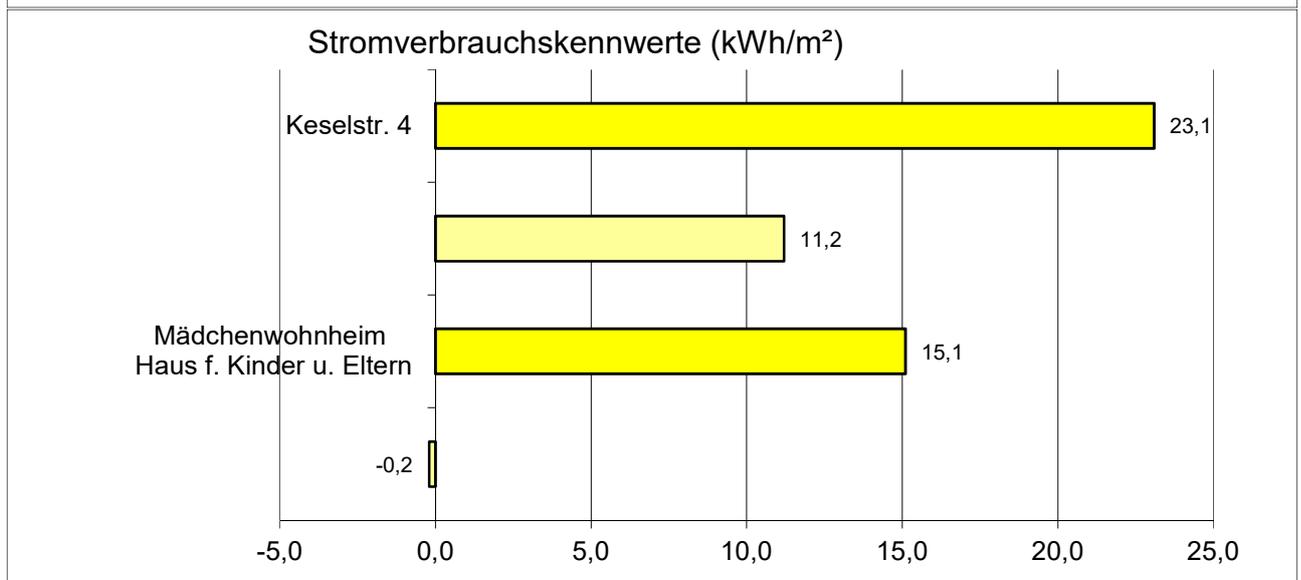
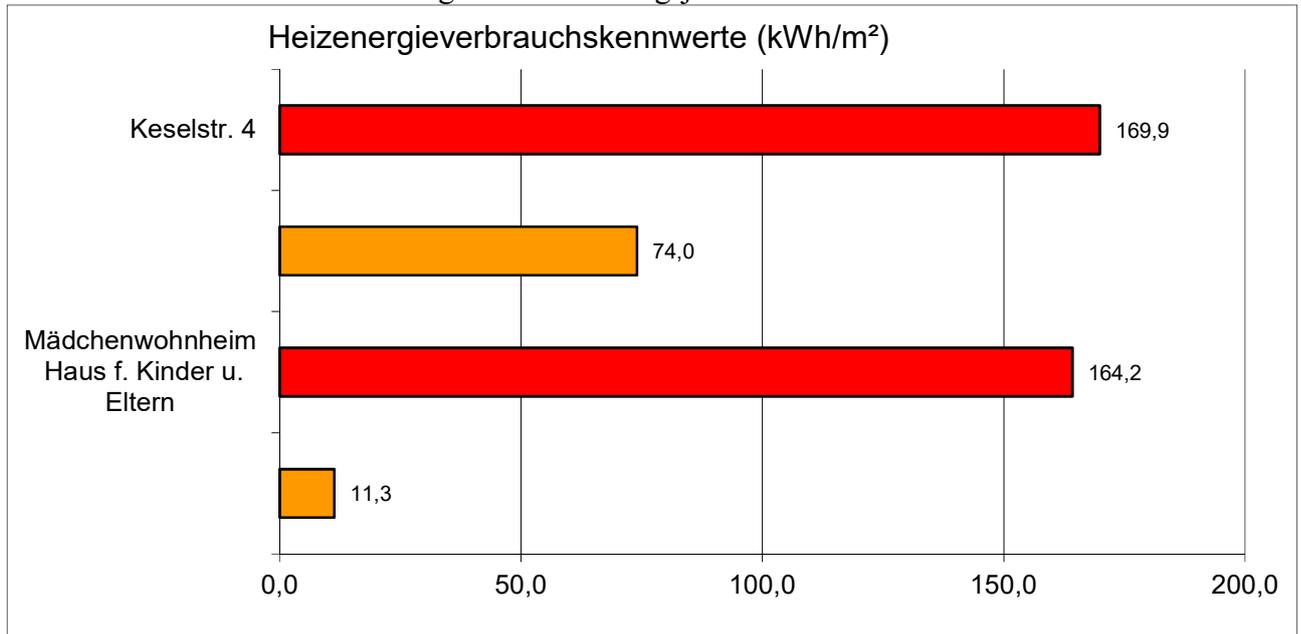
Grafische Darstellung der Energiekennwerte Jugendhäuser Jahr 2020 mit Vergleich zum Bezugsjahr





Grafische Darstellung der Energiekennwerte

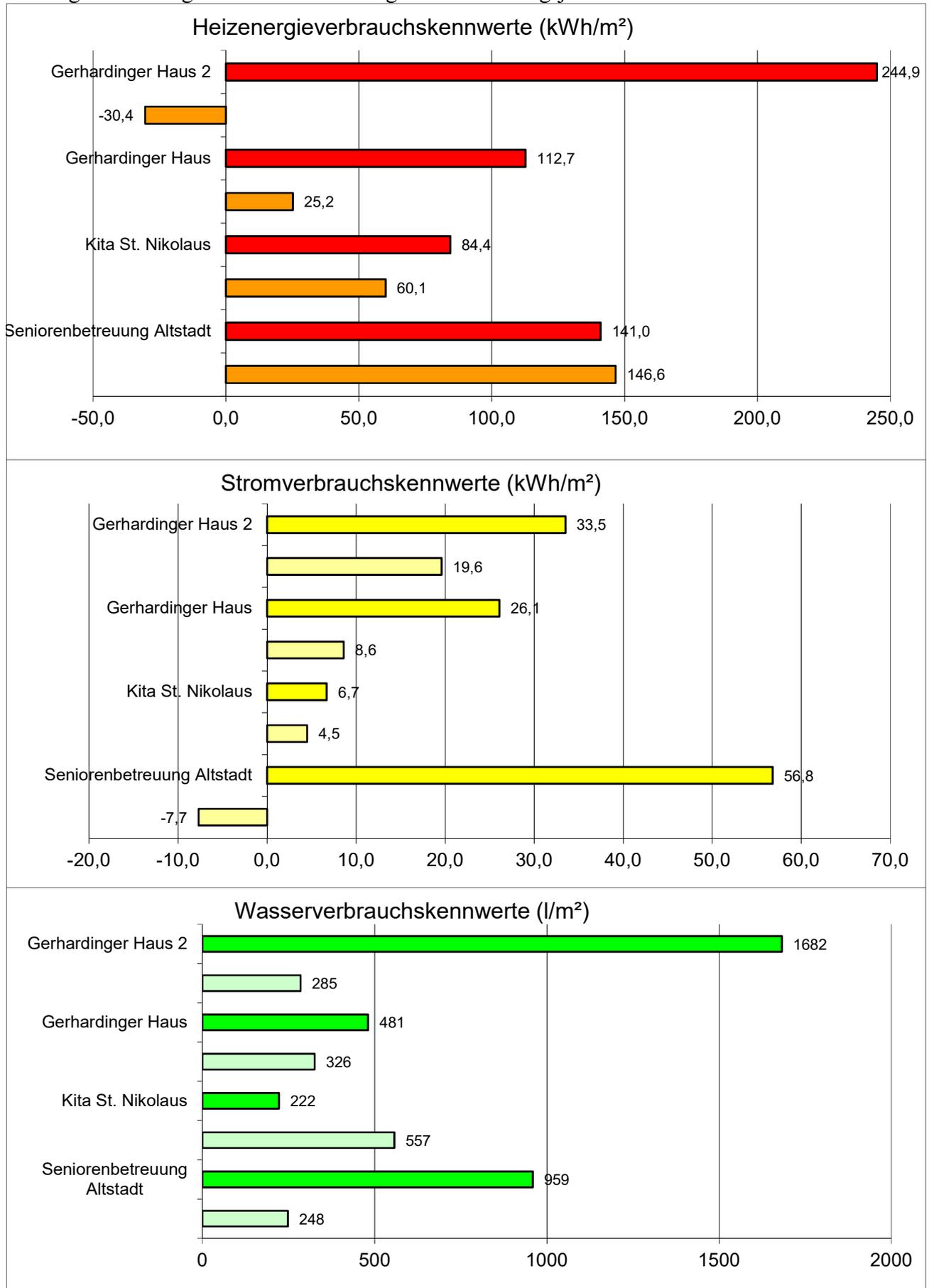
BSG verwaltet Jahr 2020 mit Vergleich zum Bezugsjahr





Grafische Darstellung der Energiekennwerte

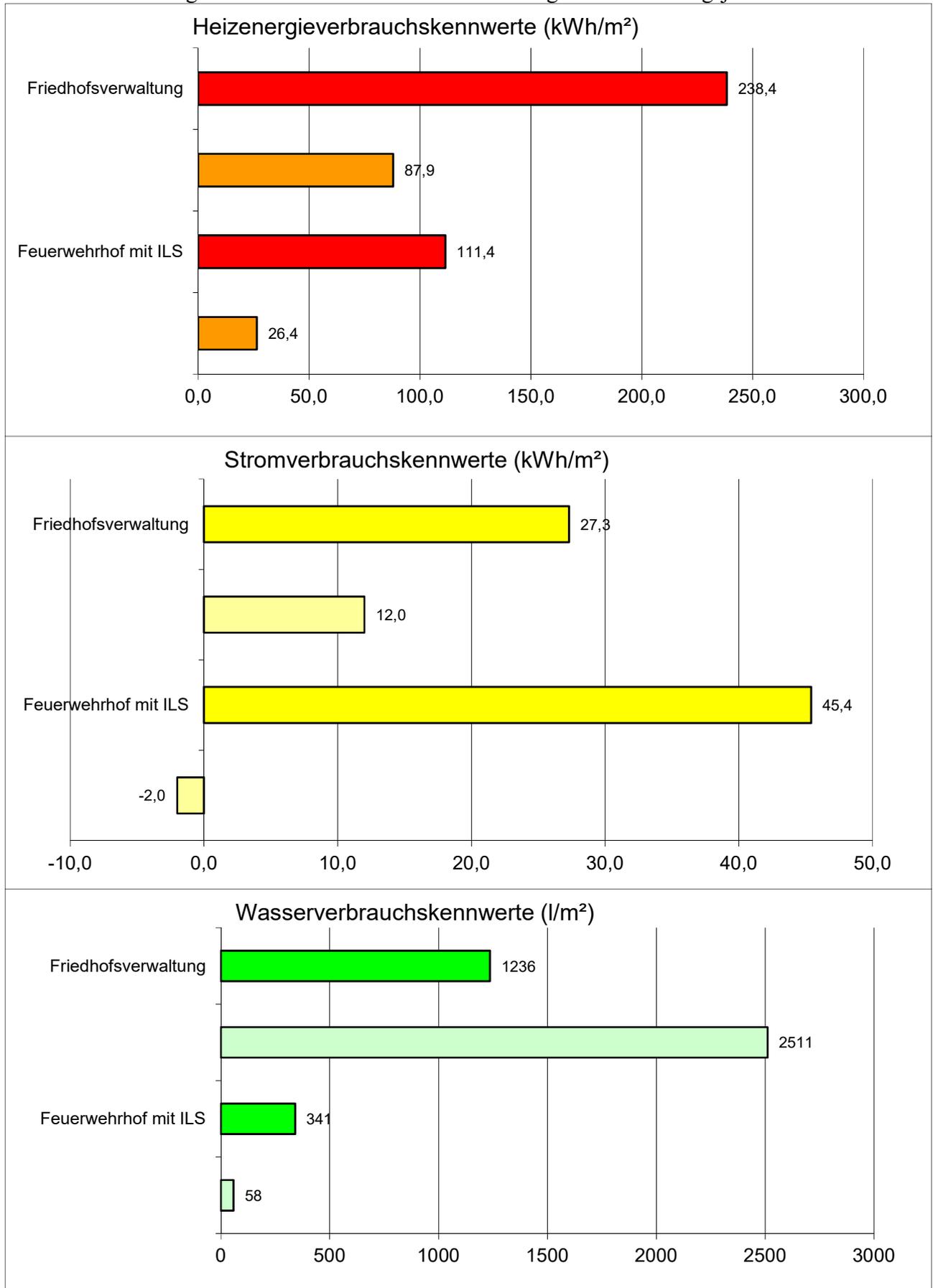
Stiftungseinrichtungen Jahr 2020 mit Vergleich zum Bezugsjahr





Grafische Darstellung der Energiekennwerte

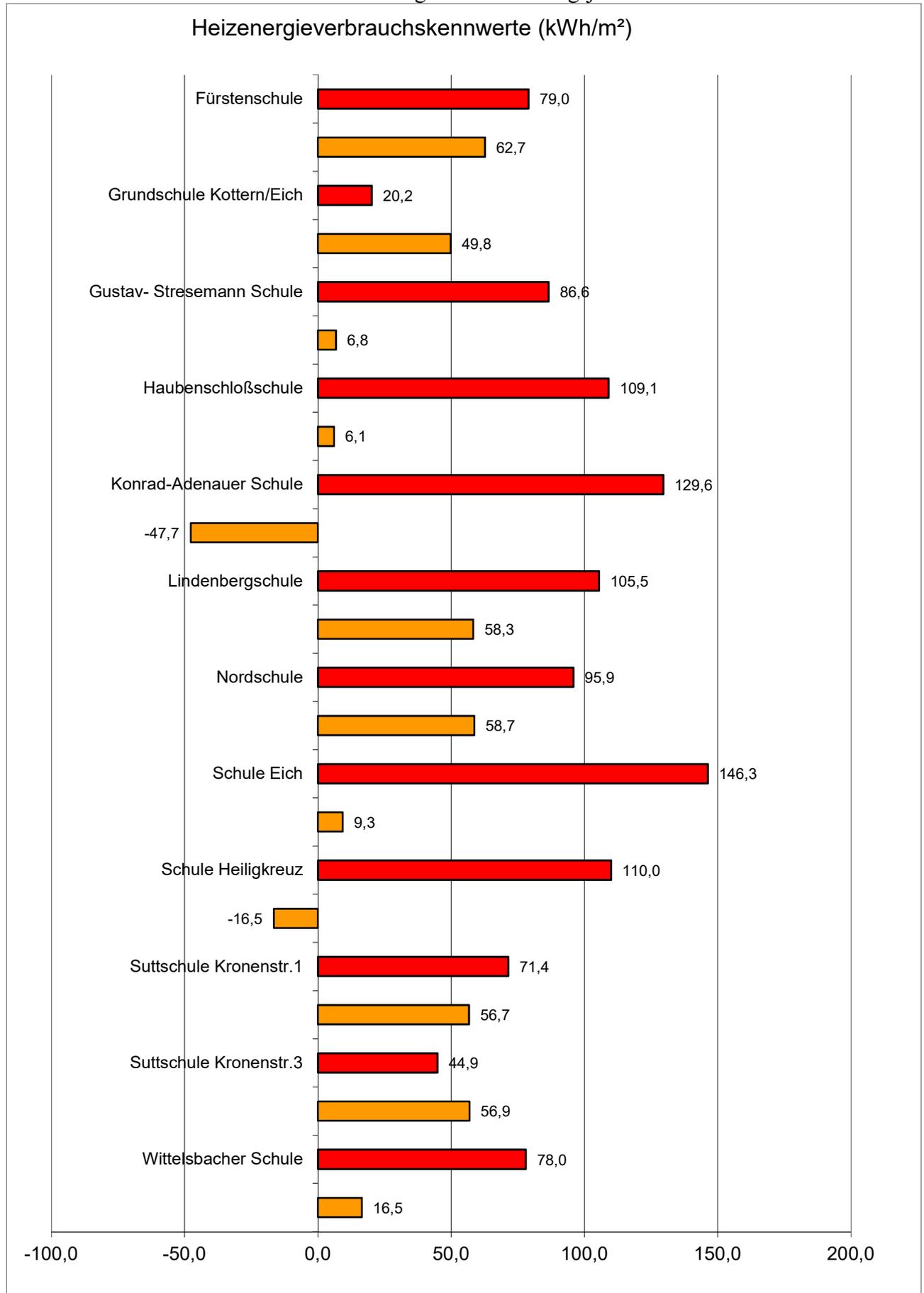
Friedhofsverwaltung und Feuerwehrhof Jahr 2020 mit Vergleich zum Bezugsjahr





Grafische Darstellung der Energiekennwerte

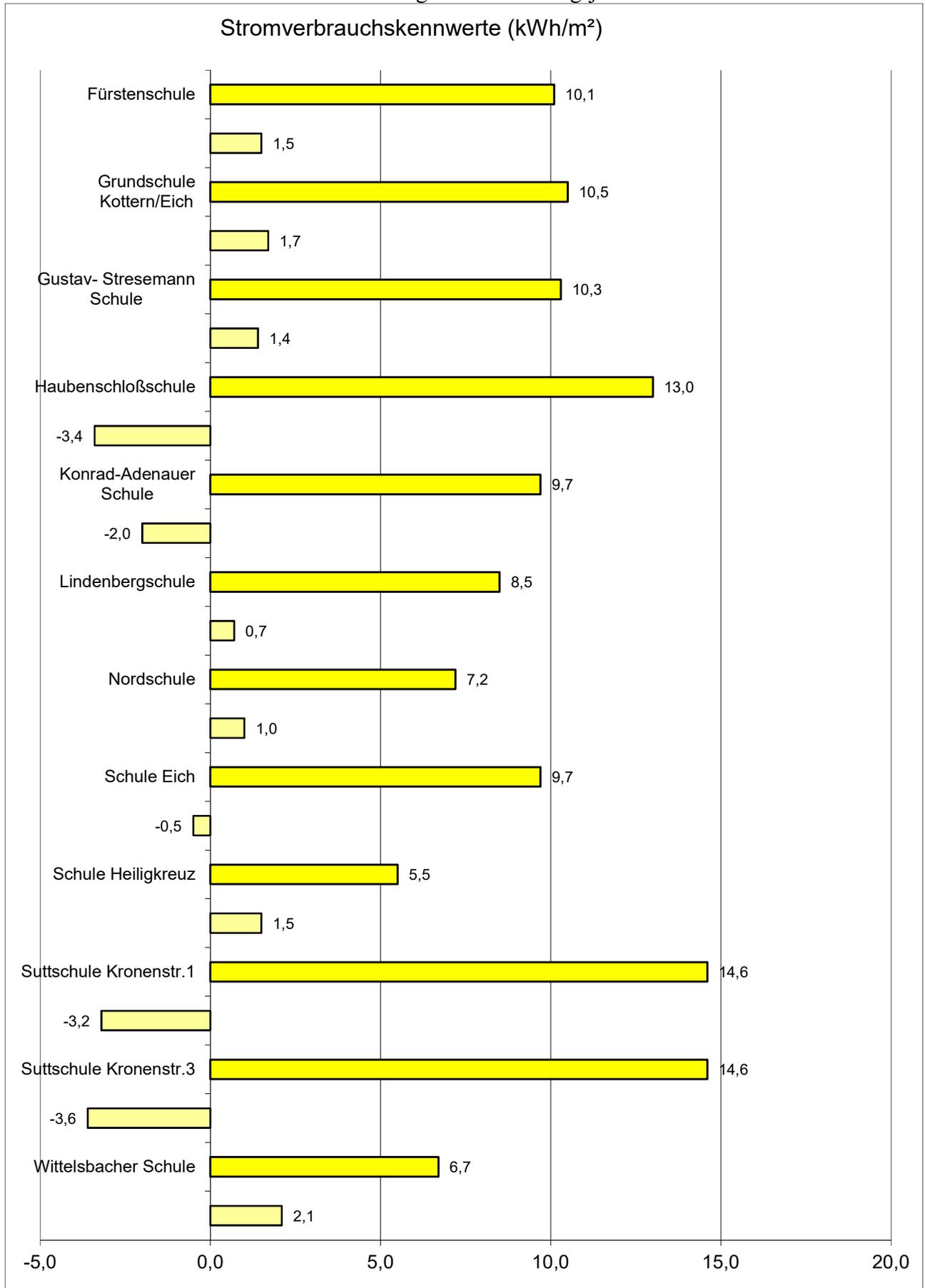
Grund- und Mittelschulen Jahr 2020 mit Vergleich zum Bezugsjahr





Grafische Darstellung der Energiekennwerte

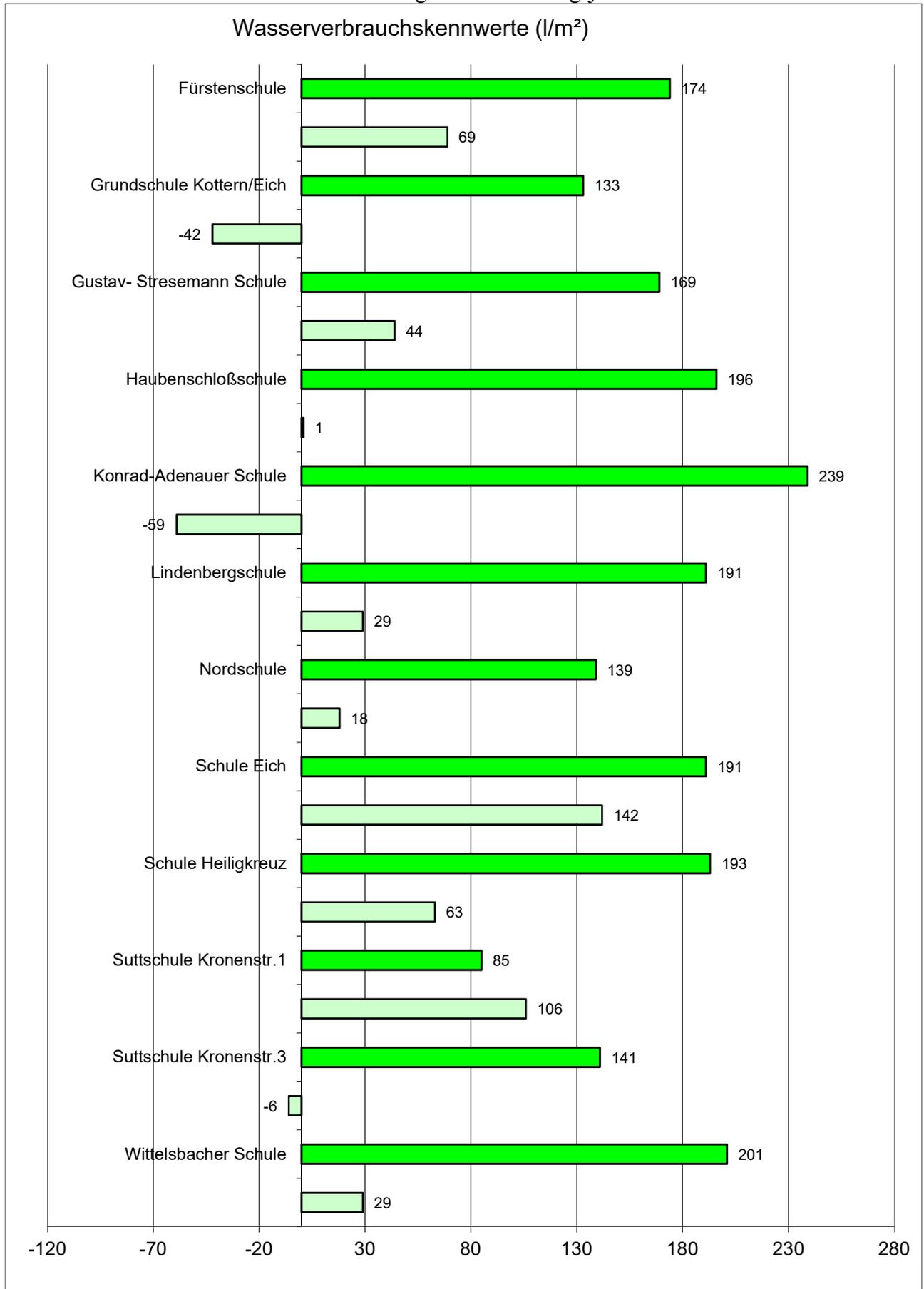
Grund- und Mittelschulen Jahr 2020 mit Vergleich zum Bezugsjahr





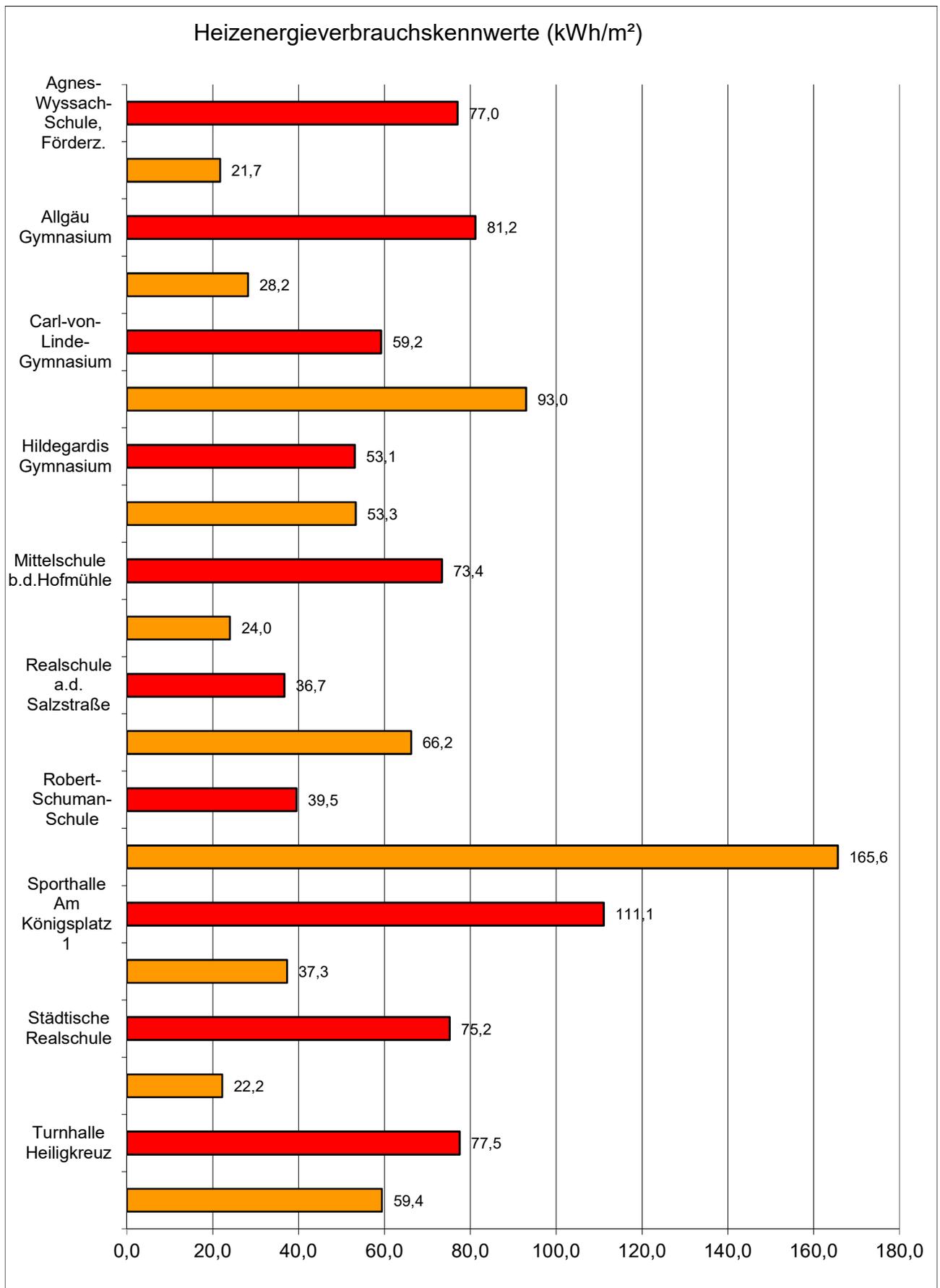
Grafische Darstellung der Energiekennwerte

Grund- und Mittelschulen Jahr 2020 mit Vergleich zum Bezugsjahr



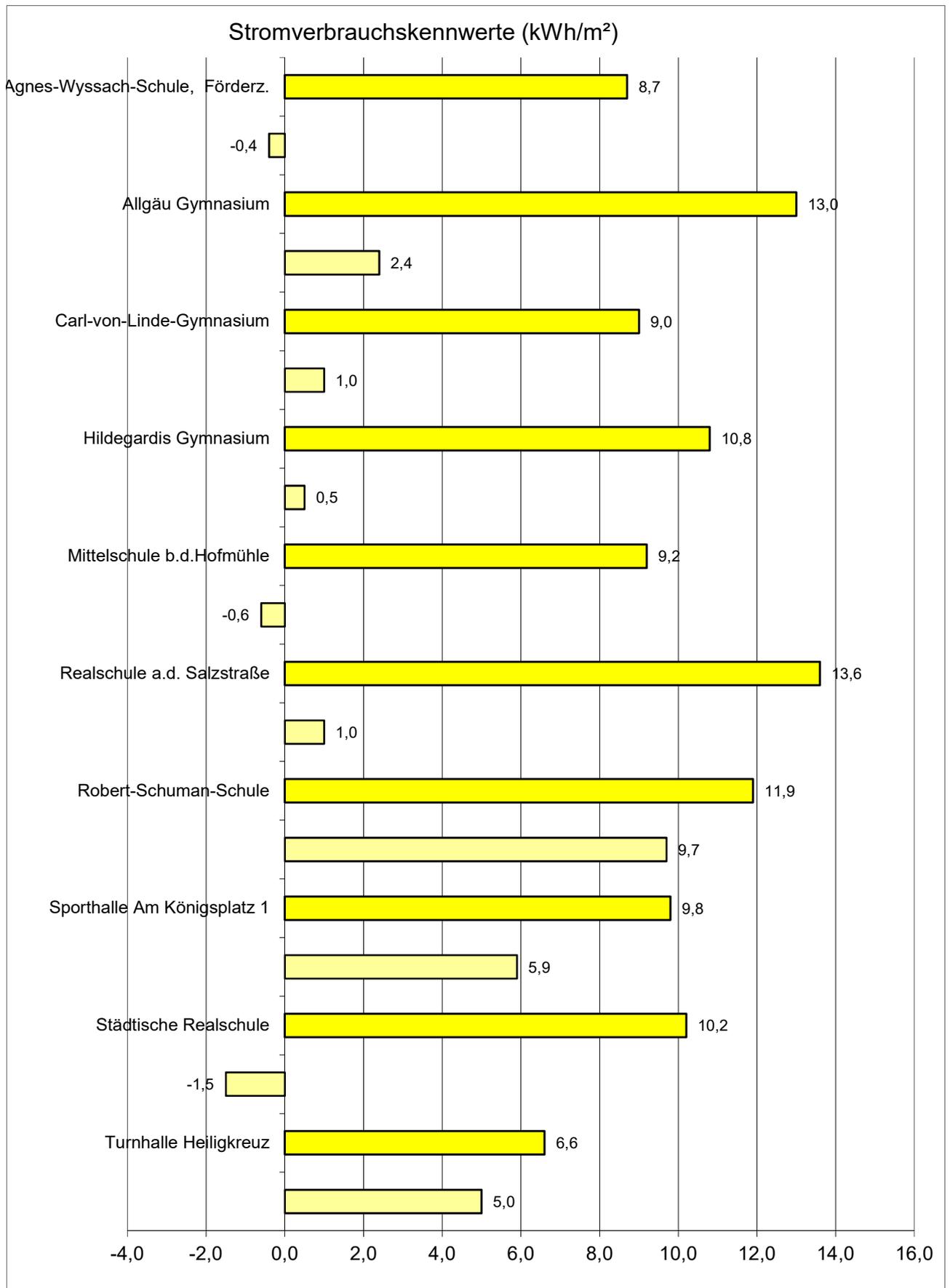


Grafische Darstellung der Energiekennwerte Sonstige Schulen Jahr 2020 mit Vergleich zum Bezugsjahr



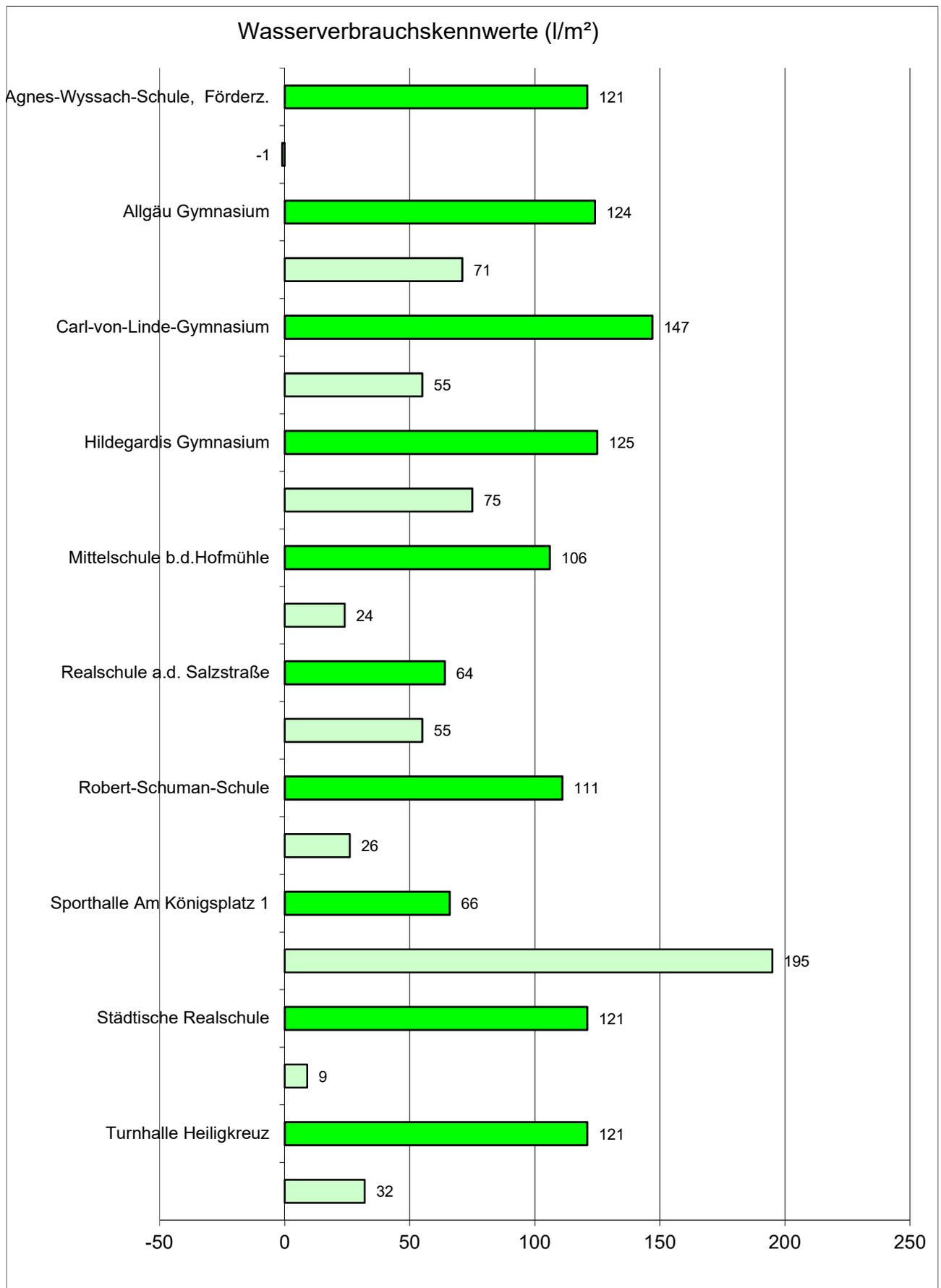


Grafische Darstellung der Energiekennwerte Sonstige Schulen Jahr 2020 mit Vergleich zum Bezugsjahr



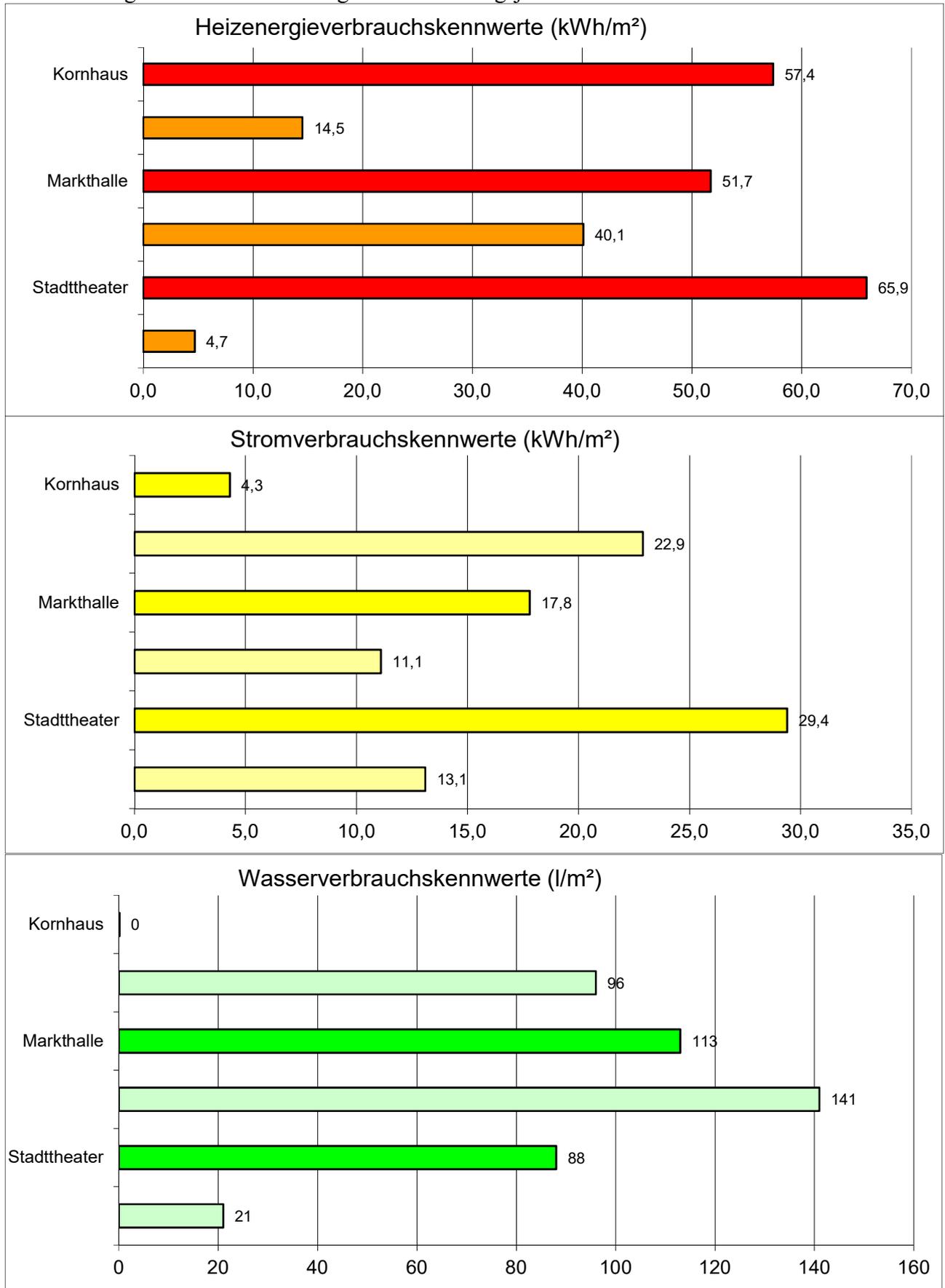


Grafische Darstellung der Energiekennwerte Sonstige Schulen Jahr 2020 mit Vergleich zum Bezugsjahr



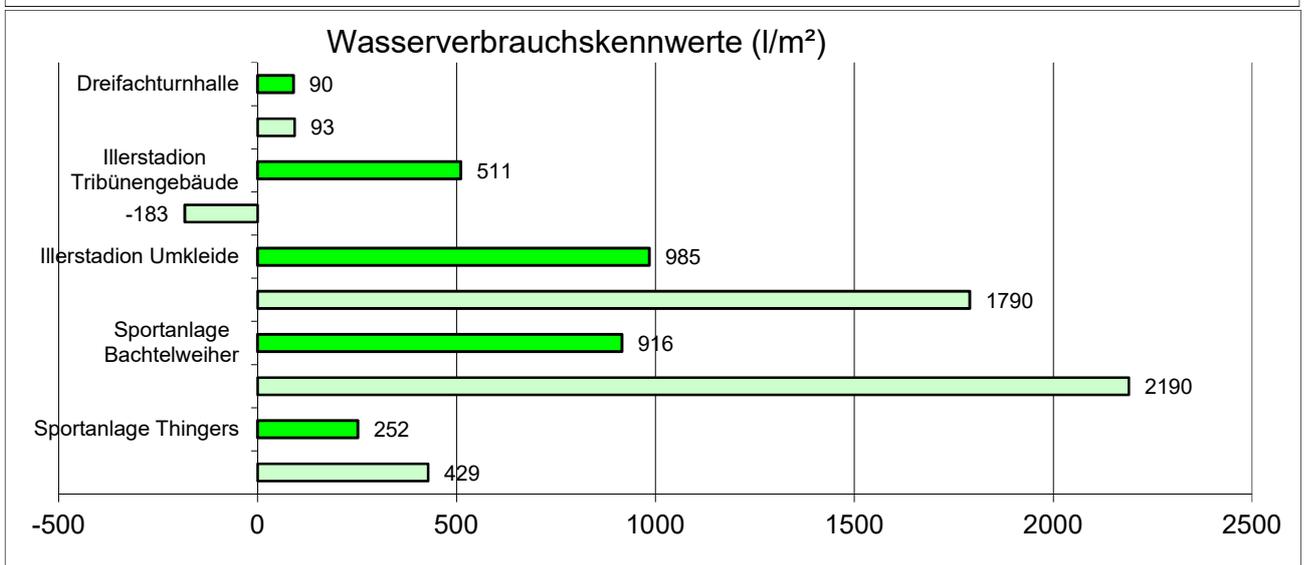
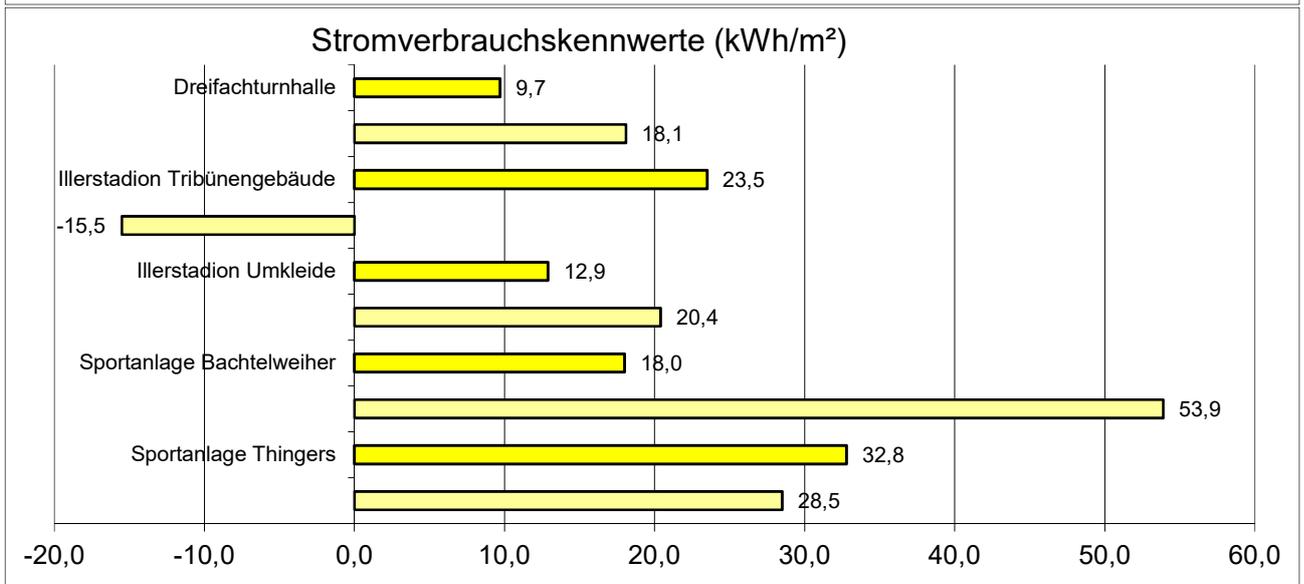
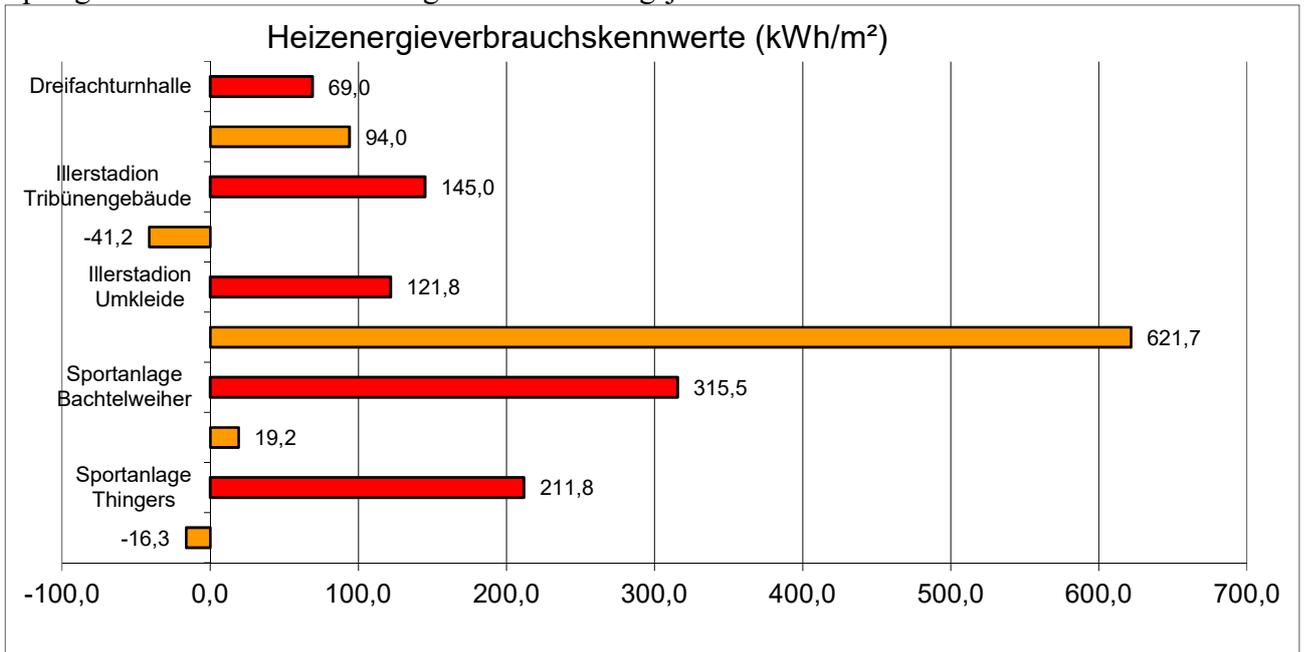


Grafische Darstellung der Energiekennwerte Veranstaltungshäuser 2020 mit Vergleich zum Bezugsjahr



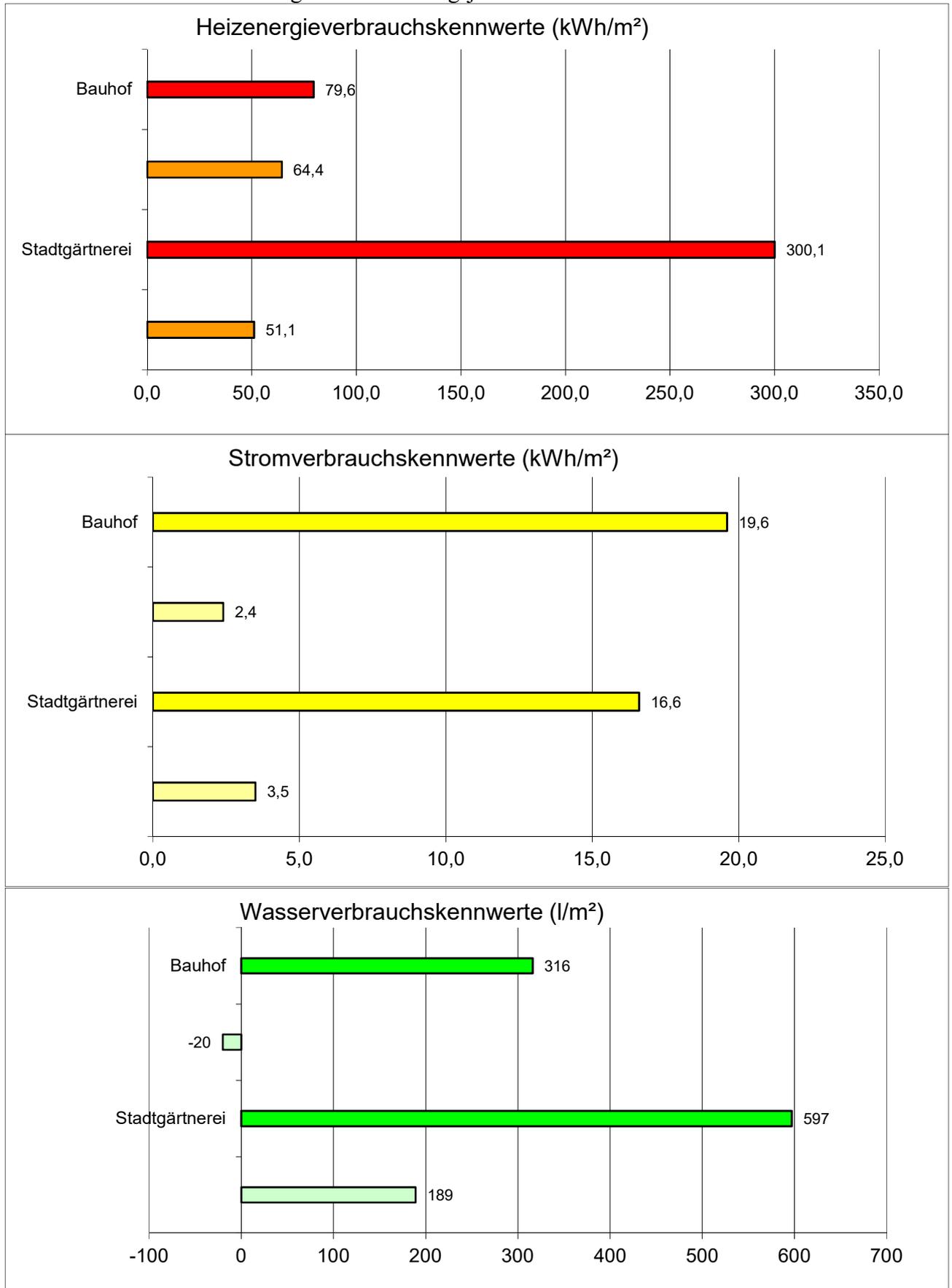


Grafische Darstellung der Energiekennwerte Sportgebäude Jahr 2020 mit Vergleich zum Bezugsjahr



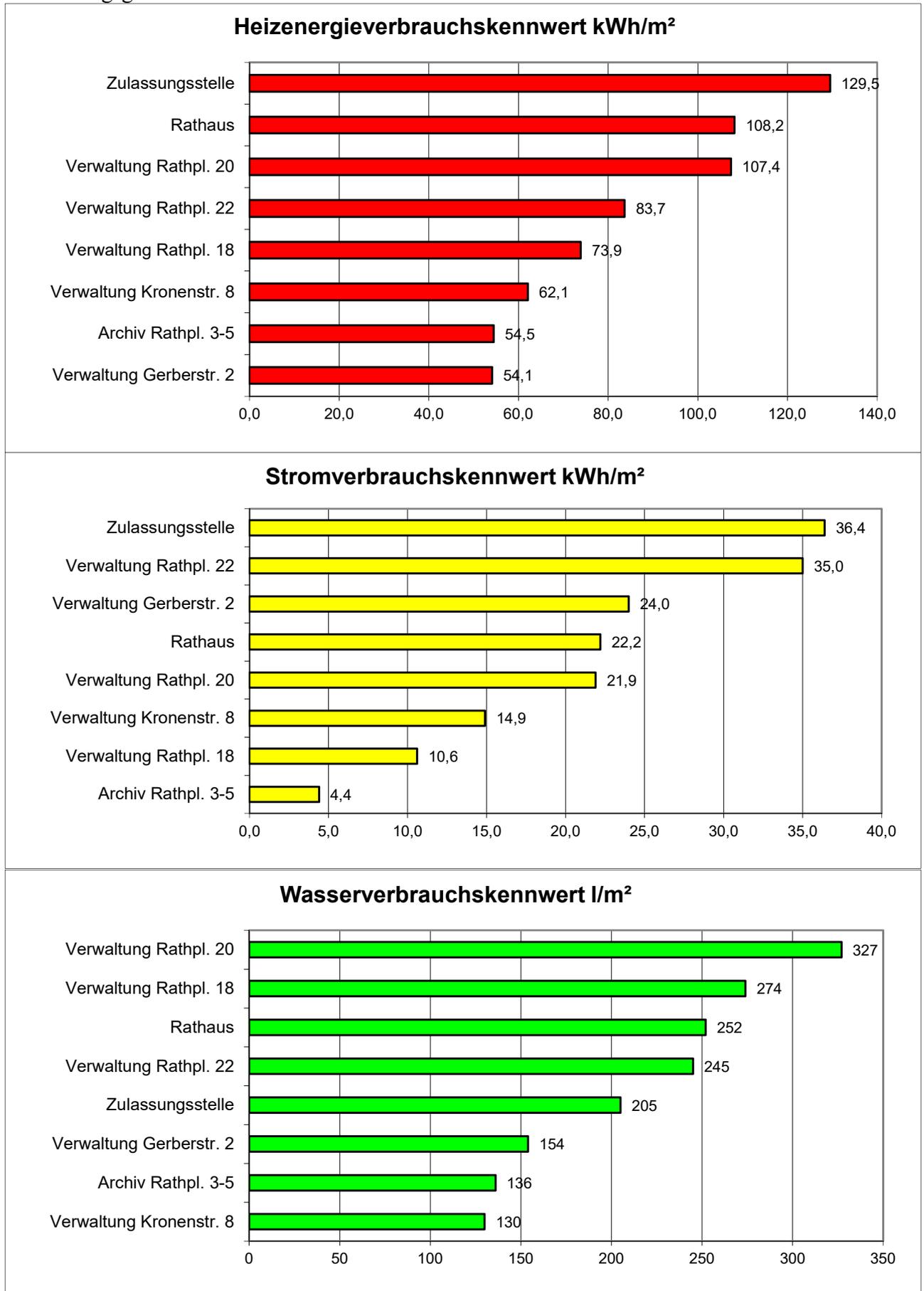


Grafische Darstellung der Energiekennwerte Betriebshof Jahr 2020 mit Vergleich zum Bezugsjahr



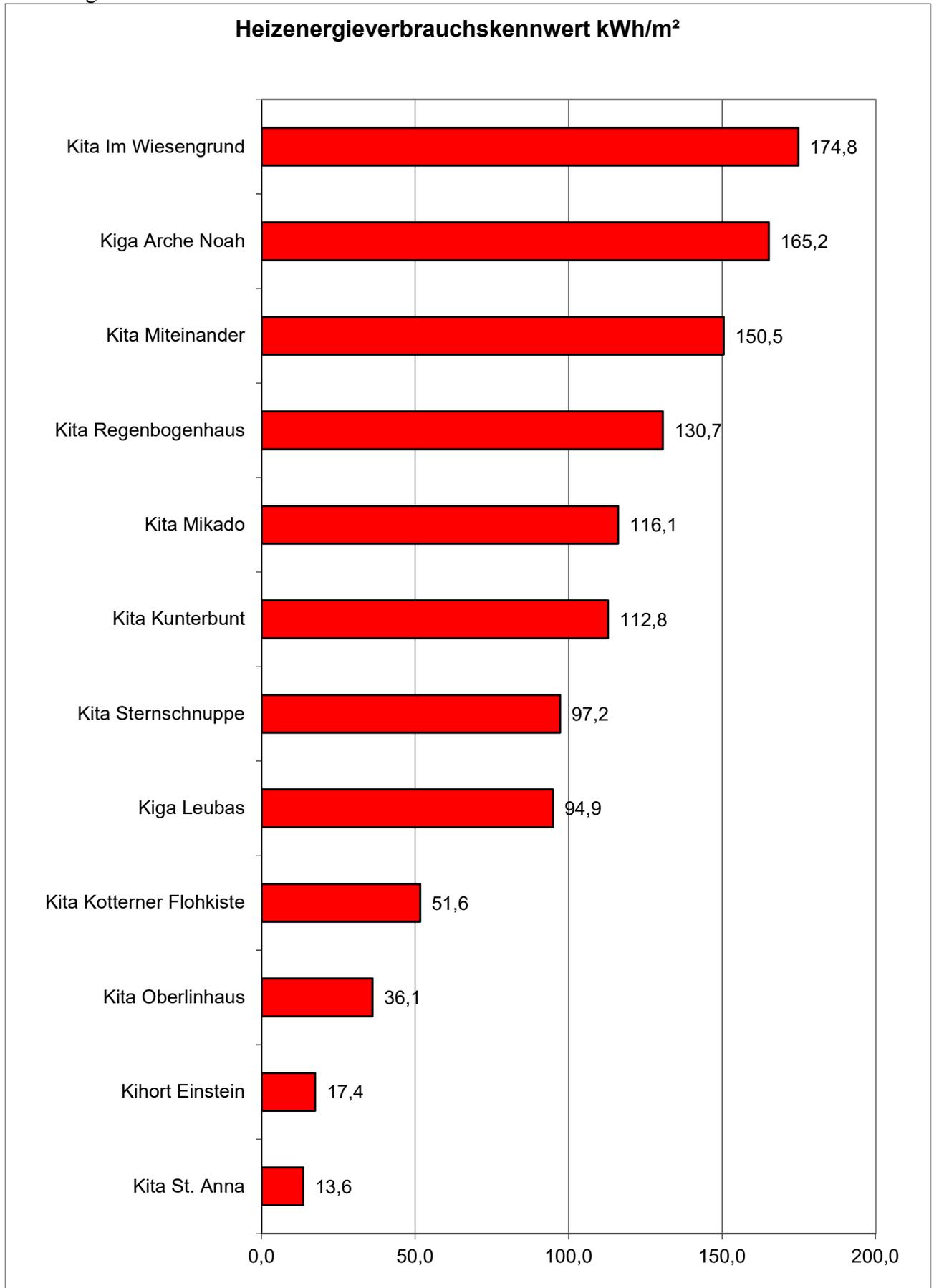


Geordnete grafische Darstellung der Energiekennwerte Verwaltungsgebäude Jahr 2020



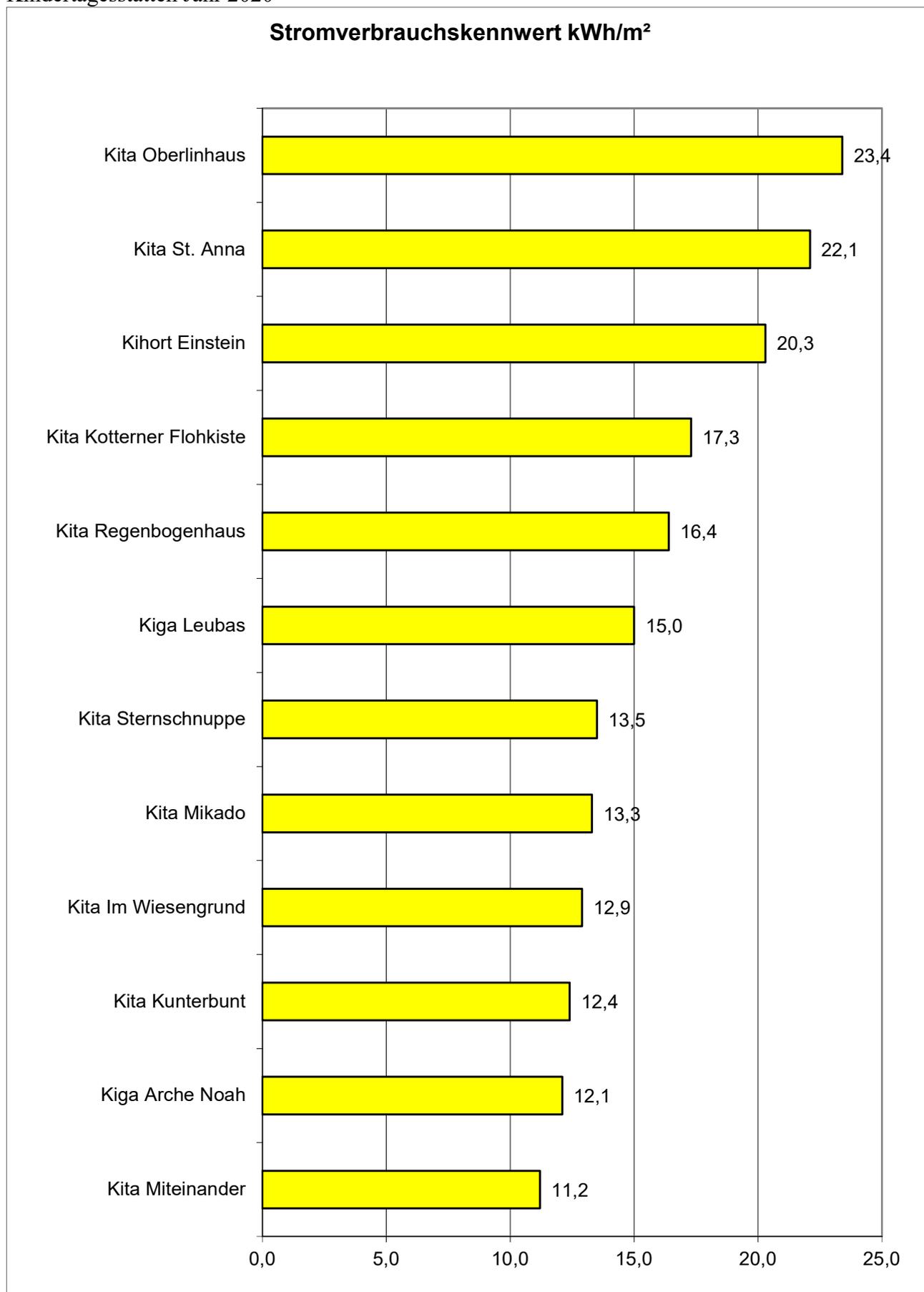


Geordnete grafische Darstellung der Energiekennwerte
Kindertagesstätten Jahr 2020



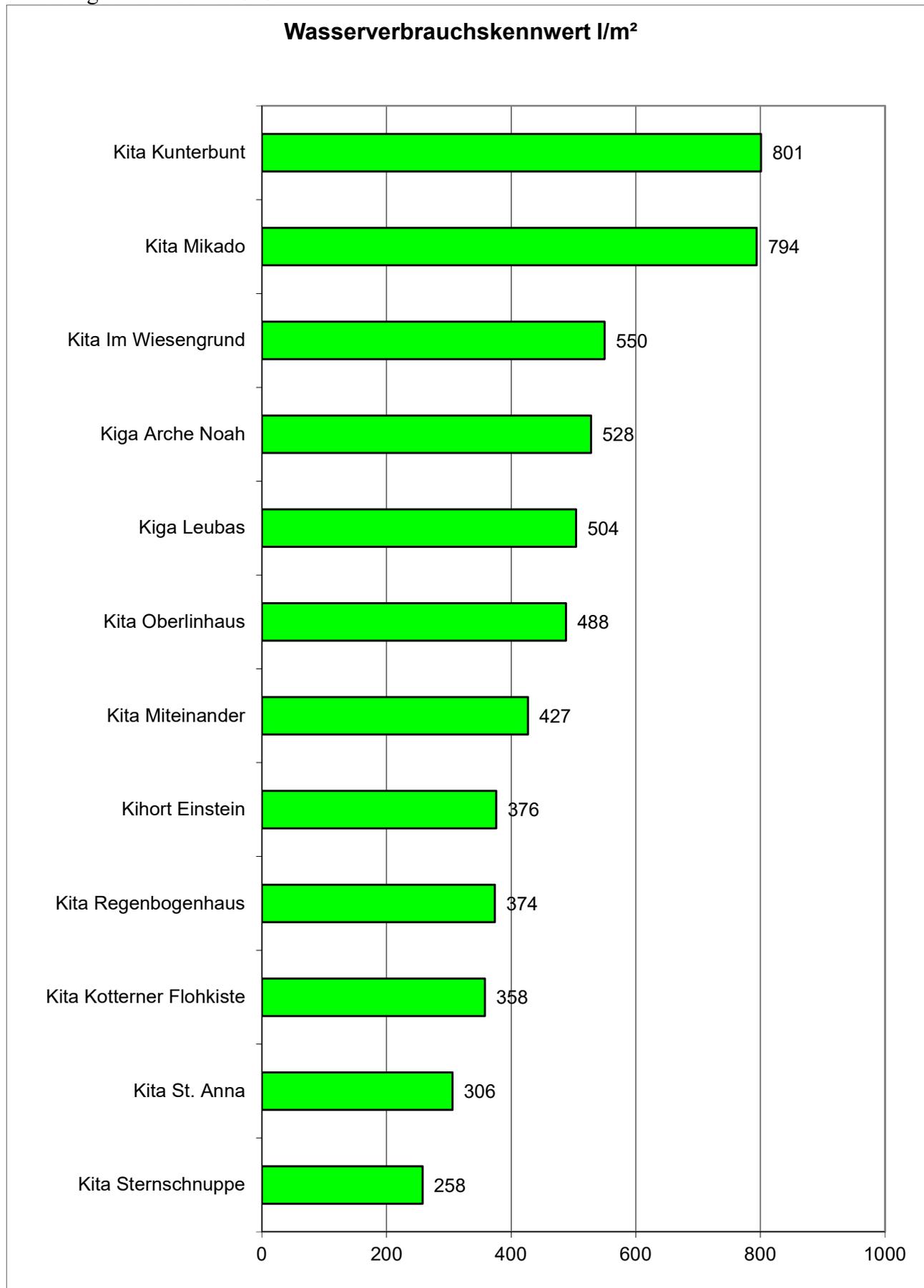


Geordnete grafische Darstellung der Energiekennwerte
Kindertagesstätten Jahr 2020



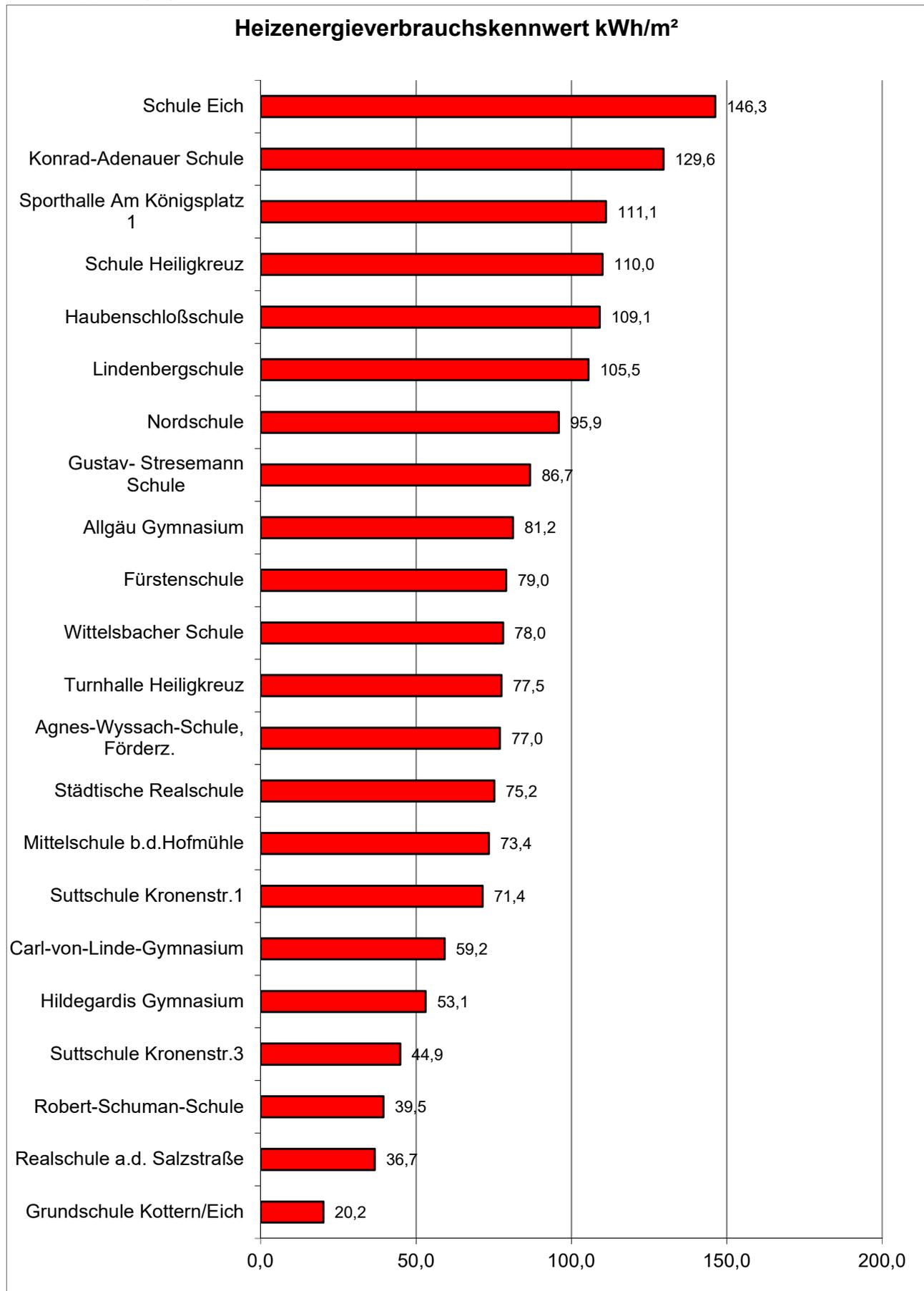


Geordnete grafische Darstellung der Energiekennwerte
Kindertagesstätten Jahr 2020



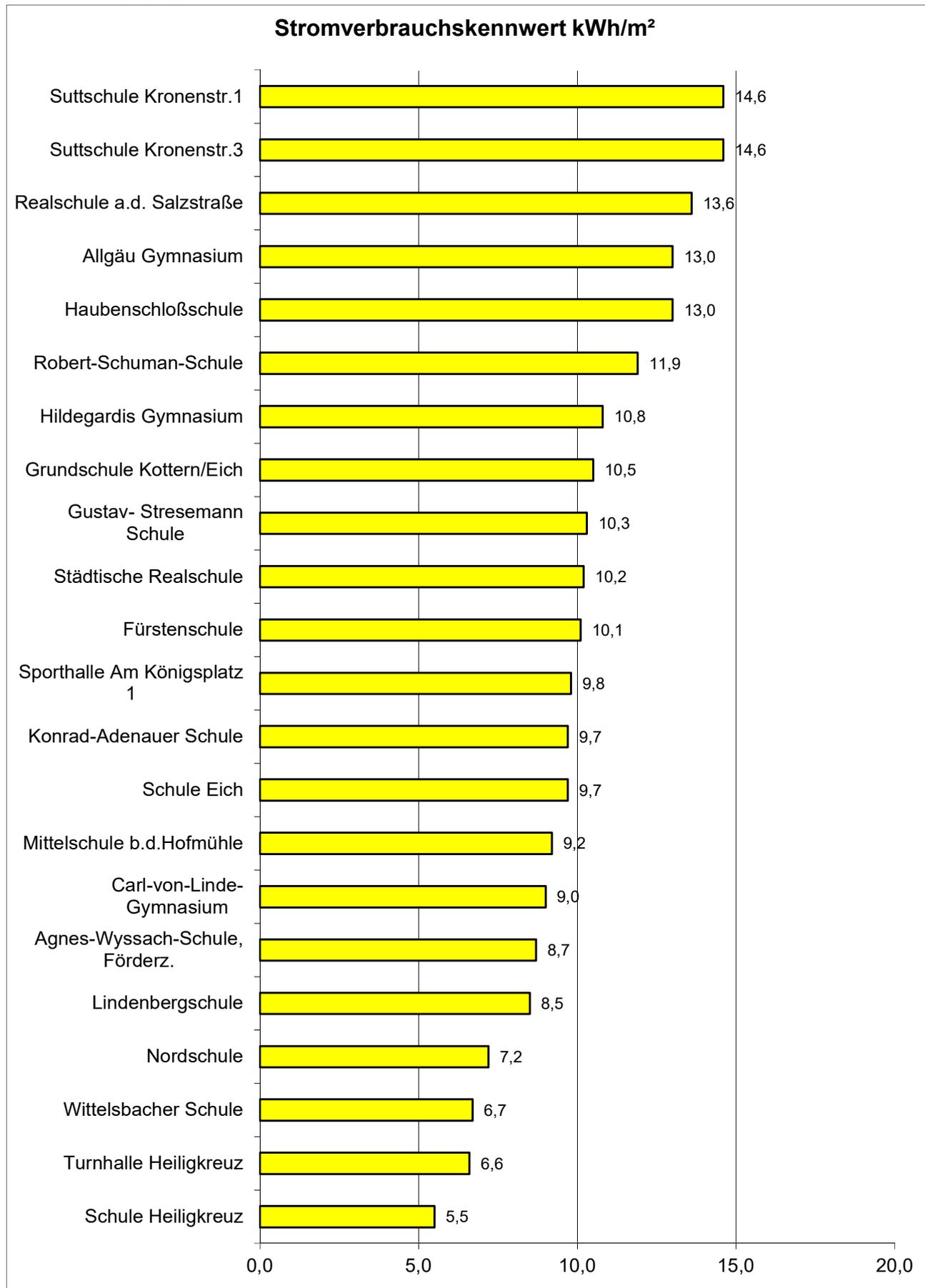


**Geordnete grafische Darstellung der Energiekennwerte
Schulen Jahr 2020**



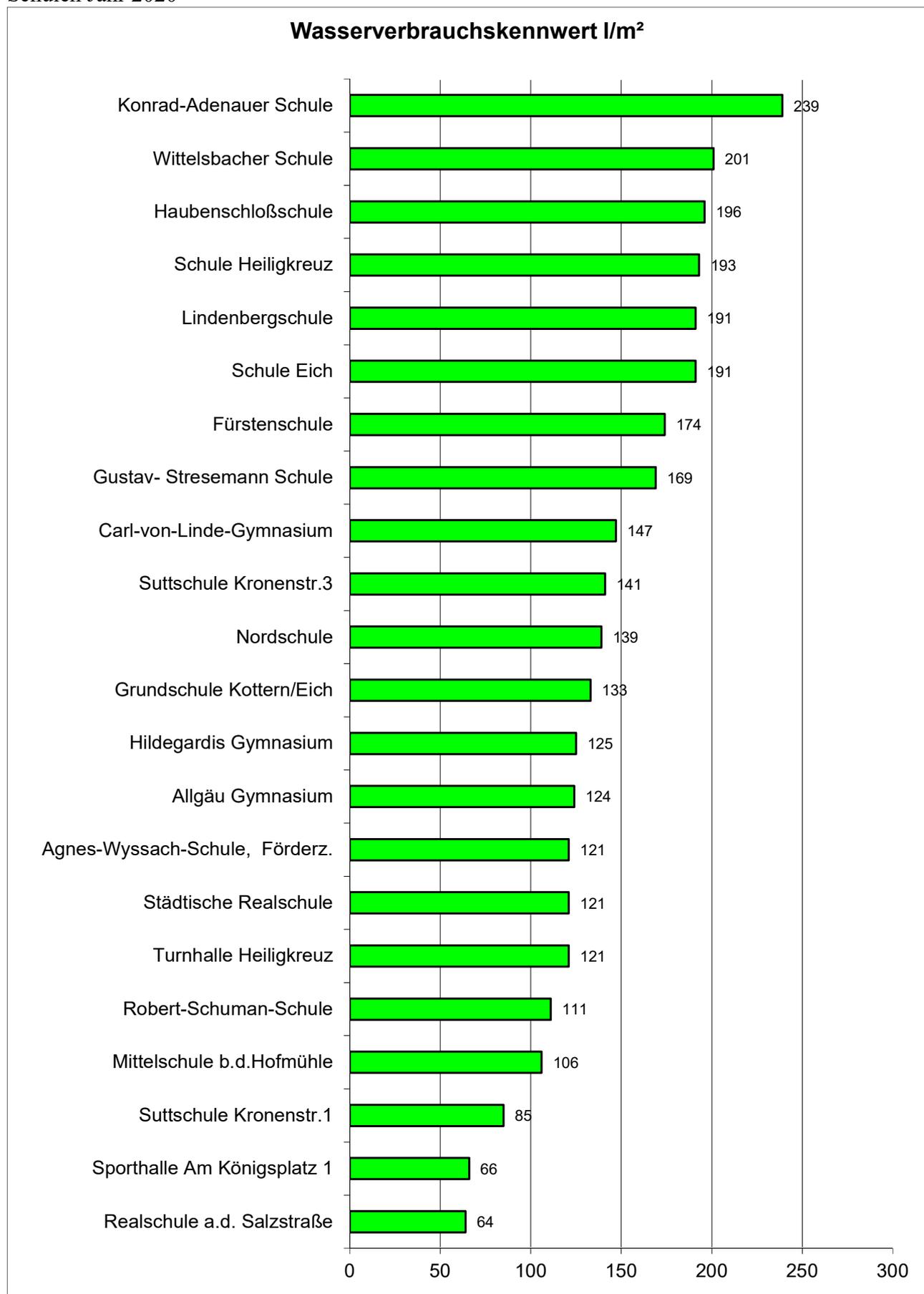


**Geordnete grafische Darstellung der Energiekennwerte
Schulen Jahr 2020**





**Geordnete grafische Darstellung der Energiekennwerte
Schulen Jahr 2020**





Geordnete Gesamtkosten der energierelevanten Liegenschaften bzw. Kostengruppen

mit Gesamtkosten über 10.000.-€

Liegenschaft	Straße	BGF in m ²	Gesamtkosten	€/m ²
Seniorenbetreuung Altstadt	Mehlstr. 4	7.012	171.444 €	24,45 €
Feuerwehrhof	Rottachstr. 2	7.338	124.581 €	16,98 €
Allgäu Gymnasium	Eberhard-Schobache	13.009	117.827 €	9,06 €
Verwaltungsgebäude	Rathausplatz 22	6.573	92.215 €	14,03 €
Hildegardis Gymnasium	Lindauer Str. 22	12.321	87.794 €	7,13 €
MS b. d. Hofmühle und städt. Realschule	Westendstr. 29 + 27	11.312	79.532 €	7,03 €
Lindenbergschule	Merktr. 1-3	9.153	65.935 €	7,20 €
Carl-von-Linde-Gymnasium	Haubensteinweg 10	8.117	52.229 €	6,43 €
Bauhof	Memminger Str. 128	4.490	50.534 €	11,25 €
Mädchen- Wohnheim, Haus für Eltern u. K	Lindauer Str. 20	2.949	50.226 €	17,03 €
Haubenschloßschule	Haubenschloßplatz 1	4.455	48.849 €	10,96 €
Wittelsbacher Schule	Frühlingstr. 14-16	7.005	46.410 €	6,63 €
Realschule an der Salzstr.	Salzstr. 17	7.191	43.265 €	6,02 €
Gerhardinger Haus	Memminger Str. 59	2.940	42.050 €	14,30 €
Nordschule	Lotterbergstr. 31	7.113	41.390 €	5,82 €
Gustav-Stresemann-Schule	Hanbergstr. 34	3.916	37.290 €	9,52 €
Verwaltungsgebäude	Kronenstr. 8 (angemi	4.286	36.562 €	8,53 €
Stadttheater	Theaterstr. 4	2.945	33.124 €	11,25 €
Sing-u. Musikschule	Bräuhausberg 4	4.108	30.961 €	7,54 €
Alpin-Museum, Marstall	Landwehrstr. 4	4.199	28.343 €	6,75 €
Agnes-Wyssach-Schule, Förderzentrum	Ostbahnhofstr. 57	5.104	27.611 €	5,41 €
Verwaltungsgebäude	Gerberstr. 2 (angemi	3.306	27.594 €	8,35 €
Kornhaus	Großer Kornhausplat	7.426	24.484 €	3,30 €
Stadtgärtnerei	Weidacher Weg 41+	1.537	24.299 €	15,81 €
Friedhofsverwaltung	Rottachstr. 62	970	23.975 €	24,72 €
Robert-Schuman-Schule	Neudorfer Str. 4	4.528	23.156 €	5,11 €
Robert-Schuman Sch. Turnhalle und Schw	Neudorfer Str. 4	1.413	22.817 €	16,15 €
Schule Heiligkreuz	Heiligkreuzer Str. 96/	1.687	21.326 €	12,64 €
Stadtbibliothek	Orangerieweg 20/22	1.743	21.094 €	12,10 €
Rathaus	Rathausplatz 29	1.572	20.240 €	12,88 €
Suttschule	Kronenstr. 3	2.566	18.949 €	7,38 €
Schwaigwiesschule VHS	Bodmannstr. 2	1.736	18.514 €	10,66 €
3- fach Turnhalle	Eberhardstr. 10 / We	2.556	18.090 €	7,08 €
Konrad-Adenauer Schule	Wettmannsberger W	2.245	17.290 €	7,70 €
Kita Im Wiesengrund	Haneberg Str. 38	1.034	16.913 €	16,36 €
Grundschule Kottern/Eich	Friedrich-Ebert-Str. 1	4.251	16.748 €	3,94 €
Zumsteinhaus	Residenzplatz 31	1.032	15.746 €	15,26 €
Zulassungsstelle	Bahnhofstr. 80	1.008	14.952 €	14,83 €
Suttschule	Kronenstr. 1	1.661	14.582 €	8,78 €
Kita Oberlinhaus	Freudental 3	1.262	13.737 €	10,89 €
Sporthalle	Am Königsplatz 1	1.416	13.390 €	9,46 €
Fürstenschule	Fürstenstr. 36/38	1.364	12.708 €	9,32 €
Kita St. Anna	Wettmannsberger W	1.397	10.100 €	7,23 €
Jugendhaus	Landwehrstr. 2	1.154	10.045 €	8,70 €
Illerstadion Tribüne	Illerdamm 10	777	10.026 €	12,90 €



Geordnete spezifische Kosten der energierelevanten Liegenschaften

mit spezifischen Kosten über 9,00 €/m²

Liegenschaft	Straße	BGF in m ²	Gesamtkosten	€/m ²
Sportanlage Bachtelweiher	Am Bachtelweiher 2	155	3.834 €	24,74 €
Friedhofsverwaltung	Rottachstr. 62	970	23.975 €	24,72 €
Seniorenbetreuung Altstadt	Mehlstr. 4	7.012	171.444 €	24,45 €
Gerhardinger Haus - Haus 2	Stiftskellerweg 4	198	4.784 €	24,16 €
Sportanlage Thingers	Heiligkreuzer Str. 74	234	4.365 €	18,65 €
Illerstadion Umkleide	Jahnweg 11	329	5.809 €	17,66 €
Mädchen- Wohnheim, Haus für Eltern u. K	Lindauer Str. 20	2.949	50.226 €	17,03 €
Feuerwehrhof	Rottachstr. 2	7.338	124.581 €	16,98 €
Kita Im Wiesengrund	Haneberg Str. 38	1.034	16.913 €	16,36 €
Robert-Schuman Sch. Turnhalle und Schw	Neudorfer Str. 4	1.413	22.817 €	16,15 €
Stadtgärtnerei	Weidacher Weg 41+	1.537	24.299 €	15,81 €
Zumsteinhaus	Residenzplatz 31	1.032	15.746 €	15,26 €
Keselstr. 4	Keselstr. 4	363	5.411 €	14,91 €
Zulassungsstelle	Bahnhofstr. 80	1.008	14.952 €	14,83 €
Gerhardinger Haus	Memminger Str. 59	2.940	42.050 €	14,30 €
Verwaltungsgebäude	Rathausplatz 22	6.573	92.215 €	14,03 €
Verwaltungsgebäude	Rathausplatz 20	618	8.027 €	12,99 €
Illerstadion Tribüne	Illerdamm 10	777	10.026 €	12,90 €
Rathaus	Rathausplatz 29	1.572	20.240 €	12,88 €
Schule Heiligkreuz	Heiligkreuzer Str. 96/	1.687	21.326 €	12,64 €
Stadtbibliothek	Orangerieweg 20/22	1.743	21.094 €	12,10 €
Kiga Leubas	Feldweg 3	357	4.266 €	11,95 €
Jugendzentrum Bühl	Reinhartser Str. 6	210	2.412 €	11,49 €
Bauhof	Memminger Str. 128	4.490	50.534 €	11,25 €
Stadttheater	Theaterstr. 4	2.945	33.124 €	11,25 €
Kita Mikado	Anton-Fehr-Str. 6	848	9.353 €	11,03 €
Haubenschloßschule	Haubenschloßplatz 1	4.455	48.849 €	10,96 €
Kita Oberlinhaus	Freudental 3	1.262	13.737 €	10,89 €
Kiga Arche Noah	Leutkircher Str. 45	542	5.891 €	10,87 €
Turnhalle Heiligkreuz	Tannachstr. 20	597	6.371 €	10,67 €
Schwaigwiesschule VHS	Bodmannstr. 2	1.736	18.514 €	10,66 €
Kita Miteinander	Schraudolph Str. 22	820	8.643 €	10,54 €
Kiga Regenbogenhaus	Ludwigstr. 12	613	6.312 €	10,30 €
Kita Kunterbunt	In der Eich 18	503	5.179 €	10,30 €
Markthalle	Am Königsplatz	778	7.884 €	10,13 €
Jugendzentrum Thingers	Schwalbenweg 69	477	4.697 €	9,85 €
Stadtteilbücherei St. Mang	Am Rotschloßle 9/11	677	6.627 €	9,79 €
Gustav-Stresemann-Schule	Hanbergstr. 34	3.916	37.290 €	9,52 €
Sporthalle	Am Königsplatz 1	1.416	13.390 €	9,46 €
Fürstenschule	Fürstenstr. 36/38	1.364	12.708 €	9,32 €
Allgäu Gymnasium	Eberhard-Schobache	13.009	117.827 €	9,06 €



Geordnete spezifische Kosten der energierelevanten Liegenschaften

mit spezifischen Kosten **unter** 9,00 €/m²

Liegenschaft	Straße	BGF in m ²	Gesamtkosten	€/m ²
Suttschule	Kronenstr. 1	1.661	14.582 €	8,78 €
Jugendhaus	Landwehrstr. 2	1.154	10.045 €	8,70 €
Verwaltungsgebäude	Kronenstr. 8 (angemi	4.286	36.562 €	8,53 €
Verwaltungsgebäude	Gerberstr. 2 (angemi	3.306	27.594 €	8,35 €
Schule Eich	Heggenger Str. 19	1.015	8.370 €	8,25 €
Verwaltungsgebäude	Rathausplatz 18	554	4.548 €	8,21 €
Kita Kotterner Flohkiste	Ludwigstr. 50	1.172	9.331 €	7,96 €
Konrad-Adenauer Schule	Wettmannsberger W	2.245	17.290 €	7,70 €
Museumsdepot	Messerschmidtstr. 6	645	4.958 €	7,69 €
Sing-u. Musikschule	Bräuhausberg 4	4.108	30.961 €	7,54 €
Kita Sternschnuppe	Haldenweg 13	790	5.953 €	7,54 €
Kinderhort St. Nikolaus	Memminger Str. 57	1.141	8.575 €	7,52 €
Kihort Einstein	Haneberg Str. 36	647	4.785 €	7,40 €
Suttschule	Kronenstr. 3	2.566	18.949 €	7,38 €
Kita St. Anna	Wettmannsberger W	1.397	10.100 €	7,23 €
Lindenbergschule	Merktr. 1-3	9.153	65.935 €	7,20 €
Hildegardis Gymnasium	Lindauer Str. 22	12.321	87.794 €	7,13 €
Jugendzentrum St. Mang	Theodorplatz 7	856	6.078 €	7,10 €
3- fach Turnhalle	Eberhardstr. 10 / We	2.556	18.090 €	7,08 €
MS b. d. Hofmühle und städt. Realschule	Westendstr. 29 + 27	11.312	79.532 €	7,03 €
Alpin-Museum, Marstall	Landwehrstr. 4	4.199	28.343 €	6,75 €
Wittelsbacher Schule	Frühlingstr. 14-16	7.005	46.410 €	6,63 €
Carl-von-Linde-Gymnasium	Haubensteinweg 10	8.117	52.229 €	6,43 €
Museumsverwaltung und Kunsthalle	Memminger Str. 5	863	5.395 €	6,25 €
Realschule an der Salzstr.	Salzstr. 17	7.191	43.265 €	6,02 €
Nordschule	Lotterbergstr. 31	7.113	41.390 €	5,82 €
Agnes-Wyssach-Schule, Förderzentrum	Ostbahnhofstr. 57	5.104	27.611 €	5,41 €
Robert-Schuman-Schule	Neudorfer Str. 4	4.528	23.156 €	5,11 €
Grundschule Kottern/Eich	Friedrich-Ebert-Str. 1	4.251	16.748 €	3,94 €
Archiv	Rathausplatz 3-5	2.039	7.315 €	3,59 €
Kornhaus	Großer Kornhausplat	7.426	24.484 €	3,30 €
Haus der Vereine	Kleiner Kornhausplat	1.385	4.149 €	3,00 €



Geordnete spezifische Kosten der Schulen

Liegenschaft	Straße	BGF in m ²	Gesamtkosten	€/m ²
Robert-Schuman Sch. Turnhalle und Schw	Neudorfer Str. 4	1.413	22.817 €	16,15 €
Schule Heiligkreuz	Heiligkreuzer Str. 96/	1.687	21.326 €	12,64 €
Haubenschloßschule	Haubenschloßplatz 1	4.455	48.849 €	10,96 €
Turnhalle Heiligkreuz	Tannachstr. 20	597	6.371 €	10,67 €
Gustav-Stresemann-Schule	Hanbergstr. 34	3.916	37.290 €	9,52 €
Sporthalle	Am Königsplatz 1	1.416	13.390 €	9,46 €
Fürstenschule	Fürstenstr. 36/38	1.364	12.708 €	9,32 €
Allgäu Gymnasium	Eberhard-Schobache	13.009	117.827 €	9,06 €
Suttschule	Kronenstr. 1	1.661	14.582 €	8,78 €
Schule Eich	Heggener Str. 19	1.015	8.370 €	8,25 €
Konrad-Adenauer Schule	Wettmannsberger W	2.245	17.290 €	7,70 €
Suttschule	Kronenstr. 3	2.566	18.949 €	7,38 €
Lindenbergschule	Merktr. 1-3	9.153	65.935 €	7,20 €
Hildegardis Gymnasium	Lindauer Str. 22	12.321	87.794 €	7,13 €
MS b. d. Hofmühle und städt. Realschule	Westendstr. 29 + 27	11.312	79.532 €	7,03 €
Wittelsbacher Schule	Frühlingstr. 14-16	7.005	46.410 €	6,63 €
Carl-von-Linde-Gymnasium	Haubensteinweg 10	8.117	52.229 €	6,43 €
Realschule an der Salzstr.	Salzstr. 17	7.191	43.265 €	6,02 €
Nordschule	Lotterbergstr. 31	7.113	41.390 €	5,82 €
Agnes-Wyssach-Schule, Förderzentrum	Ostbahnhofstr. 57	5.104	27.611 €	5,41 €
Robert-Schuman-Schule	Neudorfer Str. 4	4.528	23.156 €	5,11 €
Grundschule Kottern/Eich	Friedrich-Ebert-Str. 1	4.251	16.748 €	3,94 €
Gesamt		111.439	823.839 €	
Gesamtkosten bei 5,00 €/m ²			557.195 €	
Theoretisches Einsparpotenzial			<u>266.644 €</u>	