

# Energiebericht 2023

Betrachtungszeitraum

2021 - 2022



Verwaltung Hauptstraße 134



Sanierung Turnhalle T. Fontane GS



Sanierung GHS Hederichsfeld



Sanierung Sporthalle Gesamtschule K.Kollwitz



Flutschaden Theodor Heuss Realschule



Flutschäden NaturGut Opladen

## Fachbereich Gebäudewirtschaft



Stadt Leverkusen



[https://www.leverkusen.de/vv/forms/14/Energiebericht Stadt Leverkusen 2023.pdf](https://www.leverkusen.de/vv/forms/14/Energiebericht%20Stadt%20Leverkusen%202023.pdf)

Stand Dezember 2023

Impressum

© Copyright 10/2023

Stadt Leverkusen

Alle in dieser Broschüre veröffentlichten Texte, Tabellen und Abbildungen dürfen nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers nachgedruckt, vervielfältigt oder in elektronischen Medien publiziert werden. Zuwiderhandlungen werden vom Herausgeber rechtlich verfolgt.

Herausgeber:

Stadt Leverkusen

Fachbereich Gebäudewirtschaft

<http://www.leverkusen.de>

Bildnachweis:

Gisbert Schmitz; Stadt Leverkusen Fachbereich Gebäudewirtschaft

Sehr geehrte Interessierte,

die vergangenen drei Jahre mit ihren Krisen haben uns sehr herausgefordert und auch viel in Bewegung gebracht. Sei es Corona, das Hochwasser 2021, Energiemangellage, die Klimaveränderung oder die Inflation. Diese Problemlagen bestärkten unseren Veränderungswillen, dass regenerative Energien stärker ausgebaut werden und ein zügiger Ausstieg von fossilen Energieträgern gelingen mussten.



Die Stadt Leverkusen hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2033 eine klimaneutrale Energieversorgung zu erreichen. Dafür müssen wir den Ausbau Erneuerbarer Energien, die Energieeffizienz und nachhaltiges ressourcenschonendes Bauen unserer Gebäude entschlossen vorantreiben.

Deshalb werden zukünftig die städtischen Dachflächen sukzessive mit Solaranlagen zur Eigenversorgung der Gebäude ausgerüstet. Die solarenergetische Prüfung unserer Bestandsgebäude und die solarenergetische Auslegung unserer Neubauten sind bereits feste Bestandteile der Gebäudewirtschaft Leverkusen. Innovative Haustechnik (Geothermie, Kalte Nahwärme, intelligente Steuerungen etc.) steht zunehmend im Fokus der Planung. So erhöhen wir konsequent den Anteil erneuerbarer Energien in unseren Gebäuden und reduzieren die Bewirtschaftungskosten unserer Liegenschaften nachhaltig.

Dieser vorliegende und fortgeschriebene Energiebericht 2023 für die Liegenschaften der Gebäudewirtschaft Leverkusen gibt einen Überblick über Energieverbrauchs-, Ausgabenentwicklung und Zukunftsperspektiven. Er ist eine aufschlussreiche Lektüre für alle, die sich für das Thema Energieeinsparung interessieren.

Aus den ausgewerteten Verbrauchszahlen für die Heizperiode 2022-2023 wird deutlich, dass sich die Anstrengungen aufgrund der Gasmangellage gelohnt haben: Im Vergleich zur Heizperiode 2021-2022 wurden beachtliche Einsparerfolge erzielt (- 22 % beim Stromverbrauch, - 16 % beim Gasverbrauch). Von daher gilt es nun, die Bemühungen zur Aufdeckung von Einsparpotenzialen weiterzuführen und deren Ausschöpfung zu verstetigen.

Ich danke den Mitarbeitenden des Fachbereichs Gebäudewirtschaft für ihr großes Engagement und wünsche ihnen weiterhin viel Erfolg.



Mit freundlichen Grüßen

Andrea Deppe

Beigeordnete Andrea Deppe  
Dezernat V Planen und Bauen



## Inhaltsverzeichnis

---

<b>Einführung .....</b>	<b>9</b>
<b>1. Kurzfassung, Ausblick, Fazit .....</b>	<b>12</b>
1.1 Ausgaben für Energie und Wasser .....	12
1.2 Verbräuche von Energie und Wasser .....	13
1.3 Ausblick .....	14
1.4 Fazit .....	14
<b>2. Energiebilanzen 2021 bis 2022 .....</b>	<b>15</b>
2.1 Flächenveränderungen 2021 bis 2022 .....	15
2.2 Wetter-Jahresrückblicke .....	17
2.3 Energiestatistik 2022 .....	19
2.4 Energiestatistik 2021 .....	20
2.5 Energieeinsatz der Gebäude nach Verbrauchsarten .....	21
2.5.1 Gesamtverbräuche .....	21
2.5.2 Endenergieverbrauch nach Energieträgern 2022 .....	22
2.5.3 Kennzahlen-Entwicklung der Verbräuche zu Flächen .....	22
2.5.4 Entwicklung der Verbräuche .....	24
2.5.5 Endenergieverbrauch nach Energieverwendung .....	25
2.6 Verbrauchskennwerte der Gebäude Strom-Wärme .....	27
2.7 Emissionen .....	36
2.8 Kosten .....	38
<b>3. Bau- und Sanierungsprojekte der Jahre 2021 – 2022 .....</b>	<b>42</b>
3.1 Neubauten und Sanierungen .....	43
3.2 Flutschäden .....	44
3.3 Ausblick Neubauten und Folgejahre .....	45
3.4 Ausblick energetische Sanierungen und Folgejahre .....	46
3.5 Energetische Förderprojekte .....	46
3.5.1 BEG40 EH Sanierungen & Klimafreundlicher Neubau in Kommunen .....	46
3.5.2 (Progres NRW) PV-Anlagen inklusive Batteriespeicher .....	48
3.5.3 (KSI) LED-Beleuchtungstechnik .....	48
3.5.4 (KSI) Raumluftechnik (RLT-Anlagen) .....	49
3.6 Einsatz innovativer Technik .....	51
3.6.1 Geothermie / Wärmepumpentechnik .....	52
3.6.2 Kraftwärmekopplung .....	52
3.6.3 Photovoltaik-Anlagen auf städtischen Dächern .....	53



<b>4. Energiebeschaffung 2022</b> .....	<b>55</b>
4.1 Energiekrise / Gasmangellage: .....	56
4.2 Gasbeschaffung 2021 - 2023 .....	57
4.3 Strombeschaffung 2021 - 2023 .....	59
4.4 Öko- bzw. Grünstrom .....	60
4.5 Fernwärme .....	61
4.6 Sonstige Energieträger.....	63
<b>5. Gesetzliche Anforderungen</b> .....	<b>64</b>
5.1.1 EnSikuMaV (Gasmangellage) .....	64
5.1.2 Gebäude-Energie-Gesetz GEG 2023: .....	65
5.1.3 Kommunale Wärmeplanung 2026:.....	66
5.1.4 Novellierung Landesbauordnung .....	66
<b>6. Energiemanagement</b> .....	<b>68</b>
6.1 Neuausrichtung des Energiemanagement.....	69
6.2 Zukünftige Schwerpunkte des Energiemanagements.....	70
<b>7. Energiemonitoring 2023 (Siehe Anlage 2)</b> .....	<b>71</b>
<b>Glossar</b> .....	<b>72</b>



## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Flächenverteilung nach Gebäudearten Flächenverteilung nach Gebäudearten.....	15
Abb. 2: Flächenentwicklung 2010 – 2022 .....	16
Abb. 3: mittlere Jahrestemperaturen und Gradtagszahl für Leverkusen .....	17
Abb. 4: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes Wärme witterungsbereinigt der Liegenschaften 2022	22
Abb. 5: Entwicklung der Wärmekennzahlen 2010 – 2022 witterungsbereinigt.....	23
Abb. 6: Entwicklung der Stromkennzahlen 2010 - 2022.....	23
Abb. 7: Entwicklung der Wasserkennzahlen 2010 - 2022 .....	24
Abb. 8: Prozentuale Anteile der Energieverwendung Wärme witterungsbereinigt der Liegenschaften in 2022..	25
Abb. 9: Prozentuale Aufteilung des gesamten Energieeinsatzes der Liegenschaften 2022 .....	26
Abb. 10: Wärmekennzahl Schulen 2022.....	27
Abb. 11: Stromkennzahlen Schulen 2022 .....	28
Abb. 12: Wärmekennzahl Kindertagesstätten 2022 .....	29
Abb. 13: Stromkennzahlen Kindertagesstätten 2022.....	30
Abb. 14: Wärmekennzahl Verwaltungen 2022 .....	31
Abb. 15: Stromkennzahl Verwaltungen 2022.....	31
Abb. 16: Wärmekennzahl Feuerwehr 2022.....	32
Abb. 17: Stromkennzahl Feuerwehr 2022 .....	32
Abb. 18: Wärmekennzahl Jugendhäuser 2022.....	33
Abb. 19: Stromkennzahl Jugendhäuser 2022 .....	33
Abb. 20: Wärmekennzahl Unterkünfte 2022 .....	34
Abb. 21: Stromkennzahl Unterkünfte 2022.....	34
Abb. 22: Wärmekennzahl Friedhöfe 2022.....	35
Abb. 23: Stromkennzahl Friedhöfe 2022 .....	35
Abb. 24: Aufteilung der Emissionen für 2022.....	36
Abb. 25: Entwicklung der Emissionen von 2008 – 2020.....	37
Abb. 26: Energiekostenstruktur 2022.....	39
Abb. 27: Gesamtkosten (in 1.000 €) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2010 .....	40
Abb. 28: Luftbild Flutkatastrophe Theodor Heuss Realschule 2021 .....	44
Abb. 29 Vergleich DGNB System und QNG-Anforderungen Neubauförderung „Klimafreundlicher Neubau“ .....	47
Abb. 30: Übersicht innovativer Wärmeerzeugung GEG 2023 .....	51
Abb. 31: Prozentuale Gas-Tarif Preisbestandteile Lieferjahr 2021.....	57
Abb. 32: Prozentuale Gas-Tarif Preisbestandteile Lieferjahr 2022.....	58
Abb. 33: Prozentuale Gas-Tarif Preisbestandteile Lieferjahr 2023.....	58
Abb. 34: Prozentuale SLP-Tarif-Preisbestandteile Lieferjahr 2021.....	59
Abb. 35: Prozentuale SLP-Tarif-Preisbestandteile Lieferjahr 2022.....	59
Abb. 36: Prozentuale SLP-Tarif-Preisbestandteile Lieferjahr 2023.....	60
Abb. 37: Übersicht Fernwärmeverbrauch der GWL in 2022.....	62
Abb. 38: Überblick der neuen Anforderungen im GEG 2023.....	65



Abb. 39: Ablauf eines energieeffizienten Gebäudebetriebs .....	68
Abb. 40: steigende Anforderungen an städtische Gebäude.....	70

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Überblick Medienkosten 2017-2022 .....	12
Tab. 2: Energiepreisvergleich dt. Städtetag und Stadt Leverkusen für 2022 .....	13
Tab. 3: Überblick Medienverbrauch 2017-2022.....	13
Tab. 4: Überblick Energieverbrauch u. -kosten aller Liegenschaften 2022 im Vergleich zum Vorjahr 2021 u. Basisjahr 2010.....	19
Tab. 5: Überblick Energieverbrauch u. -kosten aller Liegenschaften 2021 im Vergleich zum Vorjahr 2020 u. Basisjahr 2010.....	20
Tab. 6: Energieverbräuche 2017-2022 .....	21
Tab. 7: Entwicklung des Medienverbrauchs städtischer Liegenschaften 2010-2022.....	24
Tab. 8: Emissionen 2017-2022 .....	37
Tab. 9: Energiekostenentwicklung 2017-2022 .....	38
Tab. 10: Gesamtkosten (in 1.000 EUR) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2010 .....	41
Tab. 11: Übersicht fertiggestellte Bauprojekte 2021 u. 2022:.....	42
Tab. 12: Übersicht im Bau befindliche Bauprojekte 2021 u. 2022: .....	42
Tab. 13: Ausblick Neubauten 2023 und Folgejahre.....	45
Tab. 14: Ausblick Energetische Sanierungen 2023 und Folgejahre .....	46
Tab. 15: Geförderte LED-Beleuchtungsprojekte in Leverkusen seit 2014:.....	49
Tab. 16: Geförderte Kompaktlüftungsanlagen mit WRG in Leverkusen seit 2014: .....	50
Tab. 17: Objekte mit Wärmepumpentechnik und Geothermie Nutzung.....	52
Tab. 18: KWK-Anlagen in städtischen Gebäuden der Gebäudewirtschaft .....	52
Tab. 19: Energiemengen installierte KWK-Anlagen der Gebäudewirtschaft.....	53
Tab. 20: Übersicht PV-Anlagen städtischer Dächer inklusive Ertragsituation 2017-2022 .....	53
Tab. 21: Übersicht geplante PV-Anlagen städtischer Dächer Nachfolgejahre .....	54
Tab. 22: Energiepreisvergleich dt. Städtetag und Stadt Leverkusen für 2022 .....	55
Tab. 23: Auswertung Einspareffekt Energiekrise Heizperiode 2022/2023 .....	57
Tab. 24: Übersicht Fernwärmeabnahme EVL 2017-2022.....	61
Tab. 25: Übersicht Heizölbeschaffung 2017-2022.....	63



## Einführung

Viele energetische Themen müssen gleichzeitig angegangen werden, wie die Umsetzung des Gebäude-Energie-Gesetz (GEG), die kommunale Wärmeplanung und die Anpassung der Kommunen an den Klimawandel.

Die gesetzlichen Rahmenbedingungen, die sich ständig ändern, stellen eine große Herausforderung dar. Dabei sollte der Blick nicht nur auf den jetzt gültigen Varianten liegen, sondern die Intention sollte sein: „Wir müssen klimaneutral werden“.

Der letzte umfassende Energiebericht wurde 2021 für den Zeitraum 2017 bis 2020 erstellt, daher bezieht sich dieser Bericht auf die Jahre 2021 bis 2022.

Der Energiebericht berücksichtigt die wesentlichen Gebäude, bei denen die Gebäudewirtschaft der Stadt Leverkusen die Kosten zu tragen hat. Alle dargestellten Verbräuche und Ausgaben beziehen sich auf die im Anhang aufgeführten Liegenschaften.

Differenzen zu den Verbrauchszahlen aus den Vorjahresberichten ergeben sich aus nachträglichen Rechnungs- und / oder Verbrauchskorrekturen seitens des Energieversorgers und der Berücksichtigung von Nebenkostenabrechnungen bei Anmietungen.

Für den Betrieb kommunaler Gebäude und Infrastruktur sind extern bezogene Energieträger erforderlich. Im Wesentlichen sind das elektrische Energie, Erdgas und Fernwärme. Dieser Energiebezug lässt sich grundsätzlich aus drei Perspektiven bewerten:

- Energieverbrauch in Megawattstunden (MWh)
- Kosten des Energiebezugs in Euro
- CO<sub>2</sub>-Ausstoß in Tonnen

### Das Jahr 2021 wurde geprägt durch:

- **Corona**

Die Pandemie hat das Leben in vielen Bereichen auf den Kopf gestellt. „Lüften“ so lautet nicht nur an den Schulen das Credo, seit Kinder und Jugendliche wieder in den Präsen-zunterricht zurückkehrten.

Der Heizenergieverbrauch in den Schulen und Kindergärten stieg in der Pandemiezeit zu den Vorjahren an, obwohl die Einrichtungen zeitweise ganz geschlossen waren.

Kulturelle Einrichtungen oder Jugendhäuser, Sporthallen wurden in der Pandemie ebenfalls eingeschränkt genutzt.

Auswirkungen in der Arbeitswelt und im sozialen Leben gab es durch verstärkte Home-Office Nutzungen.



Das veränderte Nutzerverhalten, das sich stark im Energieverbrauch auswirkte, führte zu höheren Lüftungswärmeverlusten durch intensives Lüften in Bildungseinrichtungen und Verwaltungen. Andererseits führten die Schließungen durch die Pandemie zu reduzierten Betriebsstunden in einigen Gebäuden.

Die Datenauswertung zeigt diese Veränderungen, sie werden im Energiebericht dargestellt und kommentiert.

- **Flutkatastrophe**

Der Starkregen und das Hochwasser im Juli 2021 haben auch städtische Gebäude stark beschädigt. Das betrifft Schulen ebenso wie zwei Kitas, das Jugendhaus Lindenhof, das NaturGut Ophoven und zwei Bürgerzentren.

Auf mehr als 60 Millionen Euro werden die Gesamtschäden geschätzt.

Zusammen mit akquirierten Fördermitteln von Land und Bund wurden bereits viele Schäden beseitigt, doch die Sanierungsarbeiten sind auch zwei Jahre nach der Flut noch nicht vollständig abgeschlossen.

Die Verbrauchsdaten sind für einige Liegenschaften nicht repräsentativ zu den Vorjahren. Ein niedriger Verbrauch (z.B. beim Strom) darf nicht als Einsparerfolg gesehen werden, wenn tatsächlich die Gebäude nicht nutzbar sind und Schadensregulierungen stattfinden. Der Mehraufwand für Auslagerungen von flutgeschädigten Gebäuden konnte oft nicht erfasst werden

## **Das Jahr 2022 wurde geprägt durch:**

- **Angriffskrieg auf die Ukraine**

Der am 24.02.2022 begonnene russische Angriffskrieg auf die Ukraine führte zu steigenden Energie- und Rohstoffpreisen, die sich global in den höchsten Verbraucherpreisinflationsraten seit mehreren Jahrzehnten niederschlugen. Verantwortlich hierfür waren anfangs vor allem Angebotsengpässe durch weltweit aufgehobene Corona Beschränkungen und fortbestehende Lieferkettenprobleme.

Der Krieg löste eine umfangreiche Fluchtbewegung aus der Ukraine aus. Diese erreichte ebenfalls die Stadt Leverkusen, zusätzliche Unterkünfte wurden gebaut und in Betrieb genommen.

- **Gasmangellage in Deutschland**

Durch die Drosselung und Einstellung russischer Gasimporte nach Deutschland, fehlten gegenüber den vorherigen Jahren erhebliche Gasmengen. Dies führte zur Ausrufung der



Alarmstufen gemäß Notfallplan Gas. Darauf reagierend wurden zahlreiche Einsparmaßnahmen auch in der Stadt Leverkusen umgesetzt.

- **Digitalisierung von Schulen**

Für modernen Unterricht sind eine zeitgemäße, digitale Infrastruktur und Ausstattung sowie ein leistungsfähiger Breitbandanschluss notwendig.

Der „Kostentreiber Strom“ ist gewissermaßen die Kehrseite der fortschreitenden Digitalisierung. Die zunehmende Nutzung digitaler Endgeräte und Digitalisierung bedeutet einen höheren Stromverbrauch, der durch eine effiziente Technik bei der hohen Zahl an Geräten nicht kompensiert werden kann.



## 1. Kurzfassung, Ausblick, Fazit

Der Bericht beinhaltet die Verbrauchs- und Kostendaten der bewirtschafteten Gebäude der Gebäudewirtschaft Leverkusen, also Verwaltungsgebäude, Schulen, Kitas, Grünobjekte sowie die Gebäude der Feuerwehr und die Flüchtlingsunterkünfte.

### 1.1 Ausgaben für Energie und Wasser

Vergleichswerte	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Wärme-kosten	3.778.319 €	3.746.422 €	3.782.587 €	3.553.093 €	3.901.790 €	3.535.678 €
Strom-kosten	2.233.656 €	1.983.068 €	2.021.138 €	1.932.619 €	1.987.220 €	1.955.768 €
Wasser-kosten	209.801 €	217.643 €	219.273 €	226.090 €	206.089 €	225.937 €
gesamte Medien-kosten	6.221.776 €	5.947.133 €	6.022.998 €	5.711.802 €	6.095.099 €	5.717.383 €

Tab. 1: Überblick Medienkosten 2017-2022

Die verbrauchsgebundenen Gesamtkosten für Energie und Wasser (ohne Abwasser) belaufen sich im Berichtsjahr 2022 auf 5.717.383 €.

Gegenüber dem Vorjahr 2021 wurden die Gesamtkosten in 2022 um -6% und 377.716 € gesenkt. Im Jahr 2021 lagen die Gesamtkosten für Energie bei 6.095.099 €.

Die Beschaffungsstrategie der Gebäudewirtschaft sieht vor, dass Strom und Gas immer ein Jahr im Voraus beschafft werden.

Die Energiekrise mit den damit verbundenen Preissteigerungen wird sich daher zeitversetzt erst ab 2023 auswirken und mit Hilfe der staatlichen Energiepreisbremsen und steuerlichen



Entlastungen etwas gedämpft werden.

Für die Folgejahre ist mit weiteren Preissteigerungen zu rechnen.

Im Preisvergleich des Deutschen Städtetages von 24 großen Städte lagen die Energiepreise der Stadt Leverkusen in 2022 im unteren Preissegment.

Preisvergleich Deutscher Städtetag [ct/kWh o. €/m <sup>3</sup> ]				Stadt Leverkusen
-	Tiefstwert	Mittelwert	Höchstwert	Mittelwert
<b>Erdgas</b>	4,41	7,12	11,54	<b>6,61</b>
<b>Fern- /Nahwärme</b>	7,52	10,99	21,75	9,81
<b>Strom</b>	19,67	26,31	50,06	<b>22,05</b>
<b>Wasser</b>	3,6	5,89	7,91	<b>1,89<sup>1</sup></b>

Tab. 2: Energiepreisvergleich dt. Städtetag und Stadt Leverkusen für 2022

## 1.2 Verbräuche von Energie und Wasser

Vergleichswerte	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Wärme absolut [kWh/a]</b>	44.442.980	41.882.234	44.248.783	46.657.220	49.094.488	41.961.595
<b>Wärme bereinigt [kWh/a]</b>	42.346.813	42.715.180	43.355.656	51.271.670	44.265.159	45.422.813
<b>Strom [kWh/a]</b>	11.280.863	9.991.028	9.998.731	9.730.854	9.607.944	10.603.297
<b>Energie gesamt absolut [kWh/a]</b>	55.723.843	51.873.262	54.247.514	56.388.074	58.702.432	52.564.892
<b>Wasser [m<sup>3</sup>/a]</b>	113.455	119.022	119.304	118.025	104.900	119.389

Tab. 3: Überblick Medienverbrauch 2017-2022

Die getroffenen Maßnahmen, die durch die Gasmangellage hervorgerufen wurden, verhalfen dazu, den Wärmebedarf um -15% gegenüber dem Vorjahr 2021 zu senken und der Kostenexplosion entschieden entgegenzutreten. Das durch die Bundesregierung vorgegebene Ziel von 15% Energieeinsparung für die Heizperiode 2022/2023 wurde erreicht

<sup>1</sup> Preisangabe ohne Abwassergebühren



### 1.3 Ausblick

Die zunehmende Technisierung der Gebäude, aber auch der Ausstieg aus den fossilen Energieträgern verursachen einen steigenden Strombedarf.

Dieser Strombedarf muss zukünftig regenerativ erzeugt werden (PV-Anlagen).

Die herausforderndste Aufgabe wird weiter der Ausstieg aus den fossilen Energieträgern und die Klimaanpassung unter Beachtung der Finanzierbarkeit, der Personalkapazitäten und der wirtschaftlichen Lage der Baubranche sein.

Zukünftige Schwerpunkte im Energiemanagement:

- "Nachhaltiges Bauen" im Sinne des Ratsbeschlusses vom 13. Dez. 2021 „Nachhaltigkeitsstrategie Stadt Leverkusen“ mit dem Ziel: *„Verstetigung der Nachhaltigkeitsziele in der Stadt Leverkusen, sodass diese in den genannten Fachbereichen und allen laufenden Projekten von der Idee über die Planung bis in die Umsetzung stets berücksichtigt und mitgedacht wird.“*
- Die Sicherung und Fortschreibung „nachhaltiger“ Qualitätsstandards im Gebäudebestand. Es werden DNGB-Zertifizierungen angestrebt und die Bau-Qualitätsstandards (BQS) sowie die Leitlinien zur Energieeffizienz entsprechend angepasst.
- Zügiger Ausbau regenerativer Energien.
- Etablieren eines zertifizierten Energiemanagement System. Die Überwachung, Kontrolle und das Anpassen der technischen Lösungen zur Klimatisierung und Wärmeversorgung von Gebäuden erfordern zunehmend ein Monitoring und Managementsystem, um das Potenzial für Optimierungen auszuschöpfen. Ein zertifiziertes qualitatives Managementsystem unterstützt das Energiemanagement dabei, ein standardisiertes Kommunales Energiemanagement (KEM) zu etablieren.
- Umsetzung des Gebäude-Energie-Gesetz 2023 (GEG).

### 1.4 Fazit

Das Energiemanagement wird den eingeschlagenen Weg konsequent weiterverfolgen, um die angestrebten Aufgaben und Energieeinsparziele erreichen zu können. Der Fokus liegt dabei auf:

- Forcierung effizienter Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand
- Anpassung und Umsetzung von Energiestandards
- Weiterführung der Photovoltaik-Anwendungen auf städtischen Dächern
- Ausbau regenerativer Energien im städtischen Gebäudebestand
- Fortführung und weitere Verfeinerung des Energiecontrollings der städtischen Gebäude
- Verstärkte Anstrengungen zur Erreichung der Klimaneutralität bei städtischen Gebäuden

## 2. Energiebilanzen 2021 bis 2022

Anhand von Grafiken und Tabellen sind auf den nachfolgenden Seiten die Entwicklung des Energiebezugs, der Energie- und Wasserkosten sowie die jährlichen Anteile der Energiekosten der städtischen Liegenschaften dargestellt. Zudem ist auch die Entwicklung der Energieträger zusammengestellt.

Der energetische Gebäudezustand spielt eine wesentliche Rolle im Energiebezug und es lässt sich an vielen Stellen ablesen, dass in die Jahre gekommene Gebäude, in absehbarer Zeit sanierungsbedürftig sind. Dennoch weisen vereinzelt auch ältere Gebäude einen akzeptablen Energieverbrauch auf.

Durch die Sanierung des Gebäudebestands sind erhebliche und dauerhafte Verbrauchseinsparungen möglich. Dies zeigen die Auswertungen der sanierten Gebäude.

### 2.1 Flächenveränderungen 2021 bis 2022

Die gesamte bebaute Fläche für 153 Objekte mit über 300 Gebäuden lag in 2022 bei 502.033 m<sup>2</sup>. Die Gesamtflächen der bewirtschafteten Liegenschaften sank in 2022 um 1.141 m<sup>2</sup> bzw. 0,23 %, da die Flächen der in Sanierung befindlichen Gebäude und der aufgrund der Flutschäden nicht nutzbaren Gebäude für die Dauer der Sanierungsphase aus der Energiestatistik herausgenommen.

In 2021 erhöhte sich die Fläche gegenüber 2020 um 6.425 m<sup>2</sup> (1,28%) verursacht durch Neubauten und Zuständigkeitswechsel.

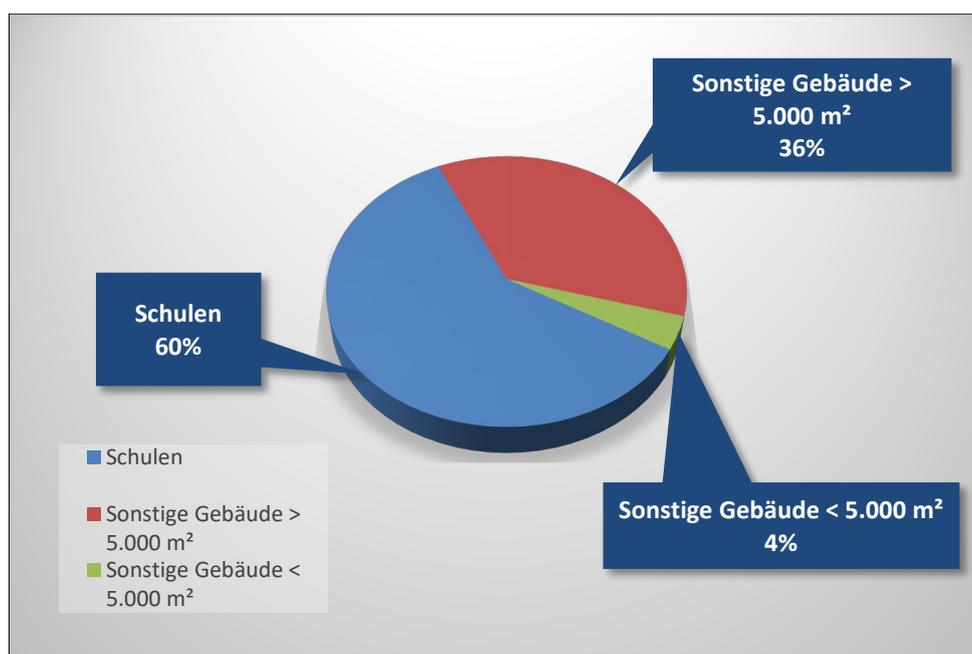
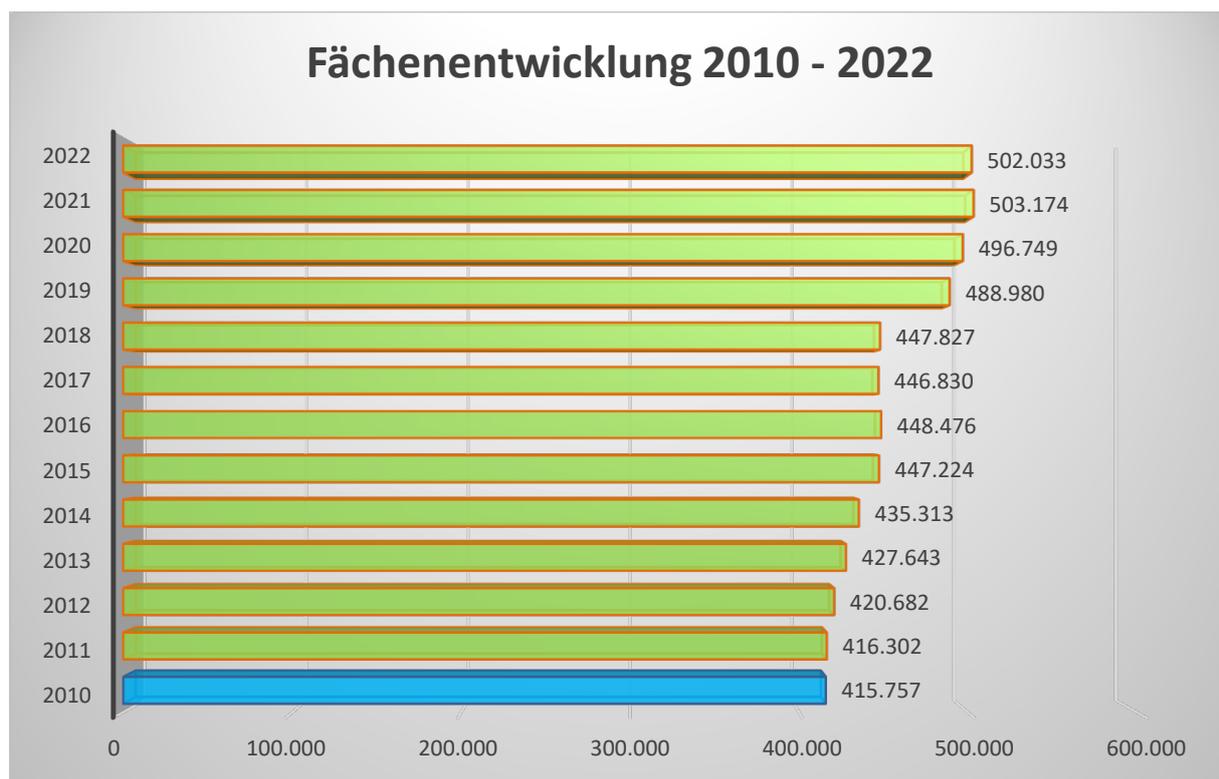


Abb. 1: Flächenverteilung nach Gebäudearten Flächenverteilung nach Gebäudearten



Die steigenden Einwohnerzahlen der Stadt Leverkusen lassen in der Regel auch den Bedarf an öffentlichen Einrichtungen, wie Schulen, Kindergärten und Verwaltungsgebäuden steigen.

Der Bedarf an neue Gebäude für die Verursacht durch die Rückkehr zu G9 an den Gymnasien, dass Recht auf Ganztagsbetreuung an Schulen, durch den hohen Bedarf an Kindertagesplätze und durch steigende Mitarbeiterzahlen in der Verwaltung steigen die bewirtschafteten Flächen.



2

Abb. 2: Flächenentwicklung 2010 – 2022

Durch zeitlich begrenzte Stilllegungen und Wiederinbetriebnahmen infolge von Flutschäden und Sanierungen kam es zu Schwankungen in der bewirtschafteten Fläche. Dies verdeckt teilweise den Anstieg der Flächen durch Neubauten und oder Immobilienerwerb.

---

<sup>2</sup> Die hier angegebenen Flächen beinhalten Veränderungen von Abrissen und Neubauten auf identischen Grundstücken, daher kann es zu Veränderungen gegenüber dem letzten Bericht kommen.



## 2.2 Wetter-Jahresrückblicke

Das Wetterjahr 2021 ist statistisch gesehen ein durchschnittliches Wetterjahr gewesen. Trotzdem wird es als Jahr der Katastrophen in Erinnerung bleiben mit extremem Dauer- und Starkregen im Juli und verheerenden Folgen in Leverkusen. Nach den trockenen Vorjahren wurde wieder ein ausgeglichener Flächenniederschlag erreicht, leicht zu sonnig und zu warm. Die deutschlandweite Durchschnittstemperatur lag mit 9,1 Grad Celsius nur knapp unter dem langjährigen Mittel (1991-2020). Neue Temperaturrekorde blieben aus.

Das Jahr 2022 war eines der zwei wärmsten Jahre seit Aufzeichnungsbeginn im Jahr 1881. Der Februar und September waren ordentlich nass und der Sommer hingegen brachte mehrere Hitzewellen im Juni und Juli. Diese führten zu Trockenheit, mit verbreitet nur etwa 75 Prozent der langjährig üblichen Niederschlagsmengen gab es im Schnitt 200 Liter Regen weniger als üblich.

Die Sonne spielte eine große Rolle und mit etwa 1984 Sonnenstunden (1440 Stunden) war es das sonnigste Jahr seit Messbeginn. Die Durchschnittstemperatur war 12,1 Grad Celsius rekordwarm.

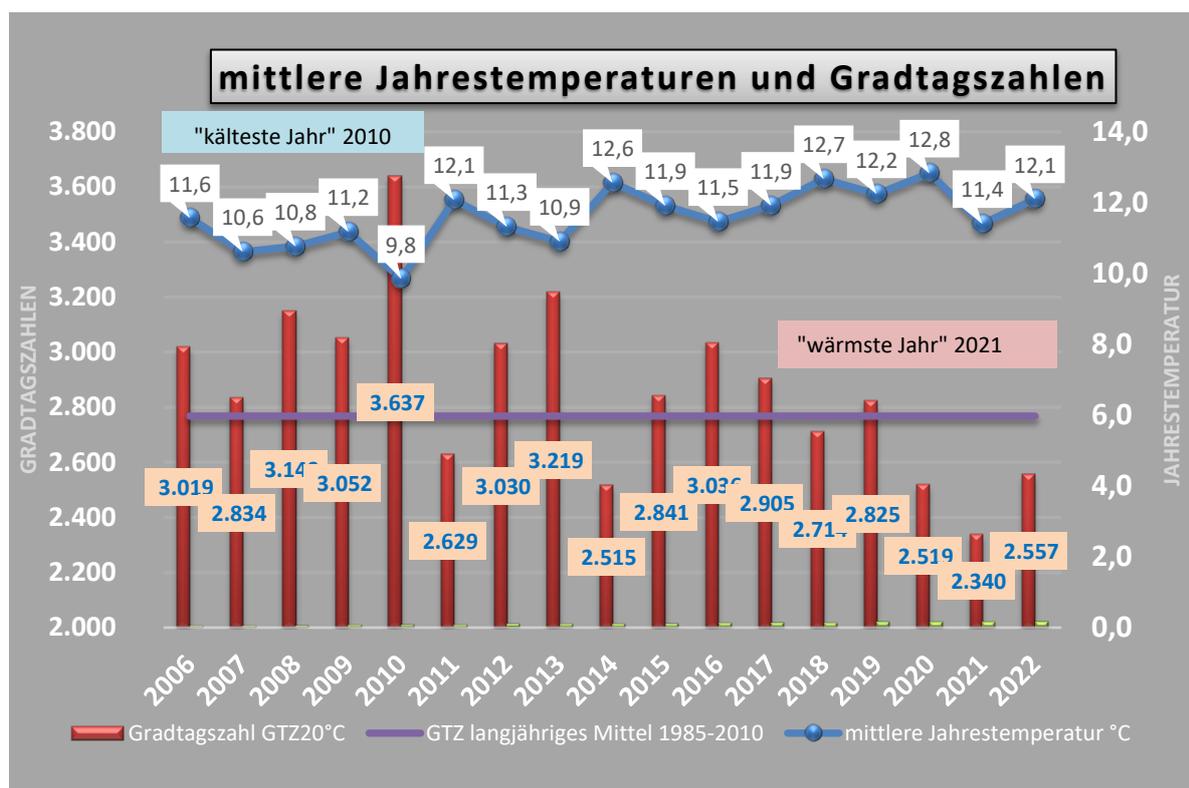


Abb. 3: mittlere Jahrestemperaturen und Gradtagszahl<sup>3</sup> für Leverkusen

<sup>3</sup> Gradtagszahl ist ein Hilfsmittel zur Witterungsbereinigung der Heizwärmeverbräuche gem. VDI 3807



Die Wärmeverbrauchswerte werden witterungsbereinigt dargestellt, das heißt über Korrekturfaktoren des Deutschen Wetterdiensts wird der Einfluss des Wetters und der geografischen Lage so bereinigt, dass die Verbrauchswerte bundesweit und zwischen den Jahren vergleichbar sind. Eine niedrige Gradtagszahl (GTZ) steht für milde Witterung, eine hohe GTZ bedeutet eine kalte Witterung.

Andernfalls würden „kalte“ oder „warme“ Winter keinen Vergleich zwischen den Jahren zulassen.



## 2.3 Energiestatistik 2022

Energiestatistik	Verbräuche			Kosten			CO <sub>2</sub>	
	Verbrauchs- menge 2022 in kWh	Verän- derung zum Vorjahr 2021 in %	Verän- derung zum Ba- sisjahr 2010 in %	Kosten 2022 in EURO	Verän- derung zum Vorjahr 2021 in %	Verän- derung zum Ba- sisjahr 2010 in %	CO <sub>2</sub> in Ton- nen	Anteil an gesamten CO <sub>2</sub> - Emissionen in %
<b>2022</b>								
Fernwärme / Heizwärme	15.482.799	-12	-16	1.054.090	-39	16	614	2,8
Fernwärme WWB	1.000	-43	-96	100	-41	-92	0	
Fernwärme Leistung (GP)				806.436	23	28		
Gas	25.074.731	-16	-15	1.530.102	14	-12	11.983	54,2
Gas (Grundpreis)				27.726	-6	-83		
Nahwärme / WLV	1.299.780	-1		103.659	-20		611	2,8
Solar	32.219	-22						
Heizstrom	71.066	-11	21	13.566	-25	20	62	0,3
Strom	10.603.297	10	13	1.955.768	-2	45	8.850	40,0
Endenergie Strom gesamt	<b>10.603.297</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>1.955.768</b>	<b>-2</b>	<b>45</b>	<b>8.850</b>	<b>40,0/38,1*</b>
Endenergie Wärme gesamt	<b>41.961.595</b>	<b>-15</b>	<b>-13</b>	<b>3.535.678</b>	<b>-9</b>	<b>2</b>	<b>13.269</b>	<b>60,0</b>
Endenergie Wärme gesamt bereinigt	<b>45.422.813</b>	<b>3</b>	<b>24</b>	<b>3.535.678</b>	<b>-9</b>	<b>2</b>	<b>14.364</b>	<b>61,9</b>
Endenergieeinsatz gesamt	<b>52.564.892</b>	<b>-10</b>	<b>-9</b>	<b>5.491.446</b>	<b>-7</b>	<b>14</b>	<b>22.119</b>	<b>100</b>
Endenergieeinsatz gesamt bereinigt	<b>56.026.110</b>	<b>4</b>	<b>22</b>	<b>5.491.446</b>	<b>-7</b>	<b>14</b>	<b>23.214</b>	<b>100</b>
Primärenergieeinsatz <sup>4</sup> ge- samt	<b>48.985.163</b>	<b>-8</b>	<b>-17</b>	<b>5.491.446</b>	<b>-7</b>	<b>14</b>	<b>22.119</b>	<b>100</b>
Primärenergieeinsatz gesamt bereinigt	<b>51.511.931</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>5.491.446</b>	<b>-7</b>	<b>14</b>	<b>23.214</b>	<b>100</b>

Tab. 4: Überblick Energieverbrauch u. -kosten aller Liegenschaften 2022 im Vergleich zum Vorjahr 2021 u. Basisjahr 2010

4 Der Primärenergiebedarf kann niedriger als der Endenergiebedarf sein, wenn Energieträger eingesetzt werden, deren Primärenergiefaktor kleiner 1,0 ist. (bspw. erneuerbaren Energien o. Fernwärme).



## 2.4 Energiestatistik 2021

Energiestatistik	Verbräuche			Kosten			CO <sub>2</sub>	
	Verbrauchs- menge 2021 in kWh	Verände- rung zum Vorjahr 2020 in %	Verän- derung zum Ba- sisjahr 2010 in %	Kosten 2021 in EURO	Verän- derung zum Vorjahr 2020 in %	Verän- derung zum Ba- sisjahr 2010 in %	CO <sub>2</sub> in Ton- nen	Anteil an gesamten CO <sub>2</sub> - Emissionen in %
<b>2021</b>								
Fernwärme / Heizwärme	17.632.120	0	-4	1.728.639	12	90	716	3,1
Fernwärme WWB	1.750	75	-92	170	37	-86	0	
Fernwärme Leistung (GP)				653.895	3	3		
Gas	30.023.205	9	2	1.339.488	17	-23	14.350	61,2
Gas (Grundpreis)				29.340	-10	-82		
Nahwärme / WLV	1.316.125	-8		129.192	-30		621	2,6
Solar	41.321	-45						
Heizstrom	79.967	42	36	18.095	45	60	66	0,3
Strom	9.607.944	-1	3	1.985.896	3	47	7.680	32,8
Endenergie Strom gesamt	<b>9.607.944</b>	<b>-1</b>	<b>3</b>	<b>1.985.896</b>	<b>3</b>	<b>47</b>	<b>7.680</b>	<b>32,8/35,1*</b>
Endenergie Wärme gesamt	<b>49.094.488</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3.898.819</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>15.754</b>	<b>67,2</b>
Endenergie Wärme gesamt bereinigt	<b>44.265.159</b>	<b>-14</b>	<b>21</b>	<b>3.898.819</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14.204</b>	<b>64,9</b>
Endenergieeinsatz gesamt	<b>58.702.432</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>5.884.715</b>	<b>7</b>	<b>22</b>	<b>23.433</b>	<b>100</b>
Endenergieeinsatz gesamt be- reinigt	<b>53.873.103</b>	<b>-12</b>	<b>17</b>	<b>5.884.715</b>	<b>7</b>	<b>22</b>	<b>21.884</b>	<b>100</b>
Primärenergieeinsatz <sup>5</sup> gesamt	<b>53.203.798</b>	<b>-5</b>	<b>-10</b>	<b>5.884.715</b>	<b>7</b>	<b>22</b>	<b>23.433</b>	<b>100</b>
Primärenergieeinsatz gesamt bereinigt	<b>49.628.528</b>	<b>-17</b>	<b>-1</b>	<b>5.884.715</b>	<b>7</b>	<b>22</b>	<b>21.884</b>	<b>100</b>

Tab. 5: Überblick Energieverbrauch u. -kosten aller Liegenschaften 2021 im Vergleich zum Vorjahr 2020 u. Basisjahr 2010

Die Verbrauchsauswertungen angemieteter städtischer Gebäude ohne eigene Abrechnung erfolgen in der Regel durch die Nebenkostenabrechnungen der Vermieter mit Verzögerung. Zur Vereinfachung wird auf eine Darstellung dieser Kosten und Verbräuche verzichtet.

<sup>5</sup> Der Primärenergiebedarf kann niedriger als der Endenergiebedarf sein, wenn Energieträger eingesetzt werden, deren Primärenergiefaktor kleiner 1,0 ist. (bspw. erneuerbaren Energien o. Fernwärme).



## 2.5 Energieeinsatz der Gebäude nach Verbrauchsarten

Kosten- und verbrauchssteigernd bei der Wärme wirkte das Coronabedingte verstärkte Lüften, die angeschafften Luftreinigungsgeräte im Bildungseinrichtungen erhöhten die Stromkosten und Stromverbräuche.

Kosten- und verbrauchsmildernd wirkten die durch Flutschäden entstandenen Versorgungsausfälle, Provisorien und Notversorgung, deren Verbrauch nicht erfasst wurde. Die durch die Gasmangellage getroffenen Maßnahmen führten zu Energieeinsparungen.

### 2.5.1 Gesamtverbräuche

Die Energie- und Wasserverbräuche für die 153 untersuchten Objekte mit über 300 Gebäude schlüsseln sich wie folgt auf:

Strom [kWh]	Energieverbrauch		Wasserverbrauch Frishwasser [m <sup>3</sup> ]
	gemessen	Wärme witterungsbereinigt	
<b>2022</b>			
<b>10.603.297</b>	<b>41.961.595</b>	<b>45.422.813</b>	<b>119.389</b>
Veränderung gegenüber dem Vorjahr 2021			
<b>10%</b>	<b>-15%</b>	<b>3%</b>	<b>14%</b>
<b>2021</b>			
<b>9.607.944</b>	<b>49.094.488</b>	<b>44.265.159</b>	<b>104.900</b>
Veränderung gegenüber dem Vorjahr 2020			
<b>-1%</b>	<b>5%</b>	<b>-14%</b>	<b>-11%</b>
<b>2020</b>			
<b>9.730.854</b>	<b>46.657.220</b>	<b>51.271.670</b>	<b>118.025</b>
Veränderung gegenüber dem Vorjahr 2019			
<b>-3%</b>	<b>5%</b>	<b>18%</b>	<b>-1%</b>
<b>2019</b>			
<b>9.998.731</b>	<b>44.248.783</b>	<b>43.355.656</b>	<b>119.304</b>
Veränderung gegenüber dem Vorjahr 2018			
<b>0%</b>	<b>6%</b>	<b>1%</b>	<b>0%</b>
<b>2018</b>			
<b>9.991.028</b>	<b>41.882.234</b>	<b>42.715.180</b>	<b>119.022</b>
Veränderung gegenüber dem Vorjahr 2017			
<b>-11%</b>	<b>-6%</b>	<b>1%</b>	<b>5%</b>
<b>2017</b>			
<b>11.280.863</b>	<b>44.442.980</b>	<b>42.346.813</b>	<b>113.455</b>
Veränderung gegenüber dem Vorjahr 2016			
<b>14%</b>	<b>2%</b>	<b>6%</b>	<b>-8%</b>

Tab. 6: Energieverbräuche 2017-2022

## 2.5.2 Endenergieverbrauch nach Energieträgern 2022

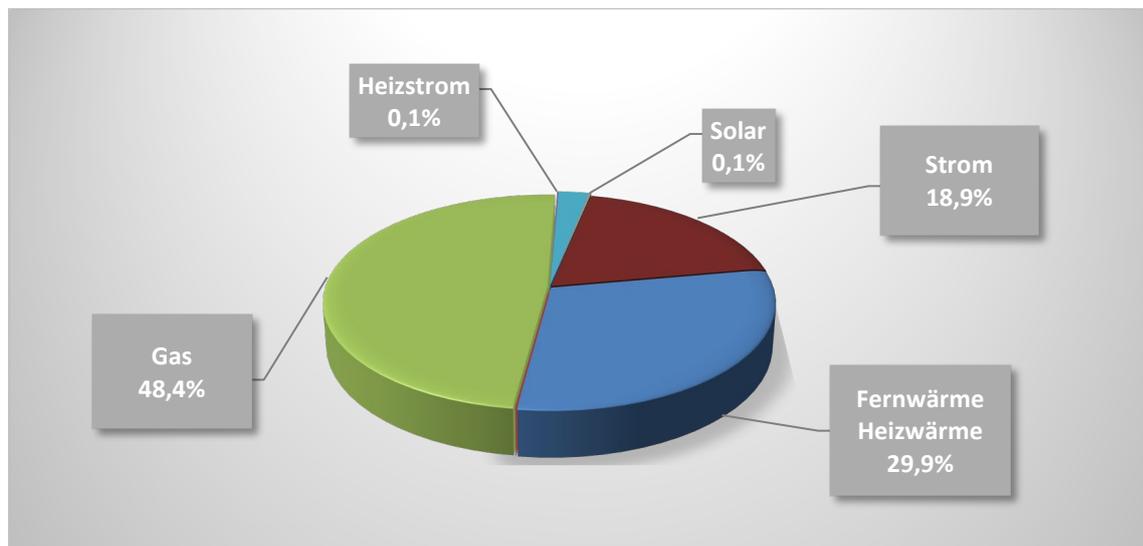


Abb. 4: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes Wärme witterungsbereinigt der Liegenschaften 2022

Die Darstellung im Kreisdiagramm macht deutlich, dass ca. 80% auf die Heizenergie- und 20% auf den Stromverbrauch entfallen.

## 2.5.3 Kennzahlen-Entwicklung der Verbräuche zu Flächen

Um die Entwicklung der Gesamtverbräuche der Gebäude richtig einordnen und abgleichen zu können, ist die Entwicklung der Flächen mit zu betrachten.

Der Jahresverbrauch an Energie wird auf die jeweilige Energiebezugsfläche bezogen und bildet die Kennzahl. Der Wärmeverbrauch wird witterungsbereinigt für einen objektiveren Vergleich.

- Bei Neubauten und grundlegenden Sanierungen werden energiesparende LED-Lichttechnik und Raumluftechnische Anlagen (RLT) installiert.
- Bei den derzeit laufenden großen Schulsanierungsprojekten wird die gesamte Beleuchtung auf LED umgerüstet und vorhandene RLT-Anlagen auf moderne Anlagen mit WRG umgerüstet und entsprechende Förderprogramme in Anspruch genommen.
- Zum Schutz gegen Pandemien wurden RLT-Anlagen und Luftfilteranlagen nachgerüstet, die einen Energiemehrbedarf haben
- Es darf auch nicht übersehen werden, dass moderne Einspar- oder regenerative Energietechniken im Wärmebereich immer wieder zu einem gewissen Mehrverbrauch beim Strom führen, z.B. Wärmepumpen oder die Gebäudeleittechnik (GLT).
- Das strategische Energiemanagement wird weitere Bereiche identifizieren, bei denen mit Optimierungen oder modernen Techniken, wie z.B. LED-Beleuchtungen erhebliche Einsparungen möglich sind.

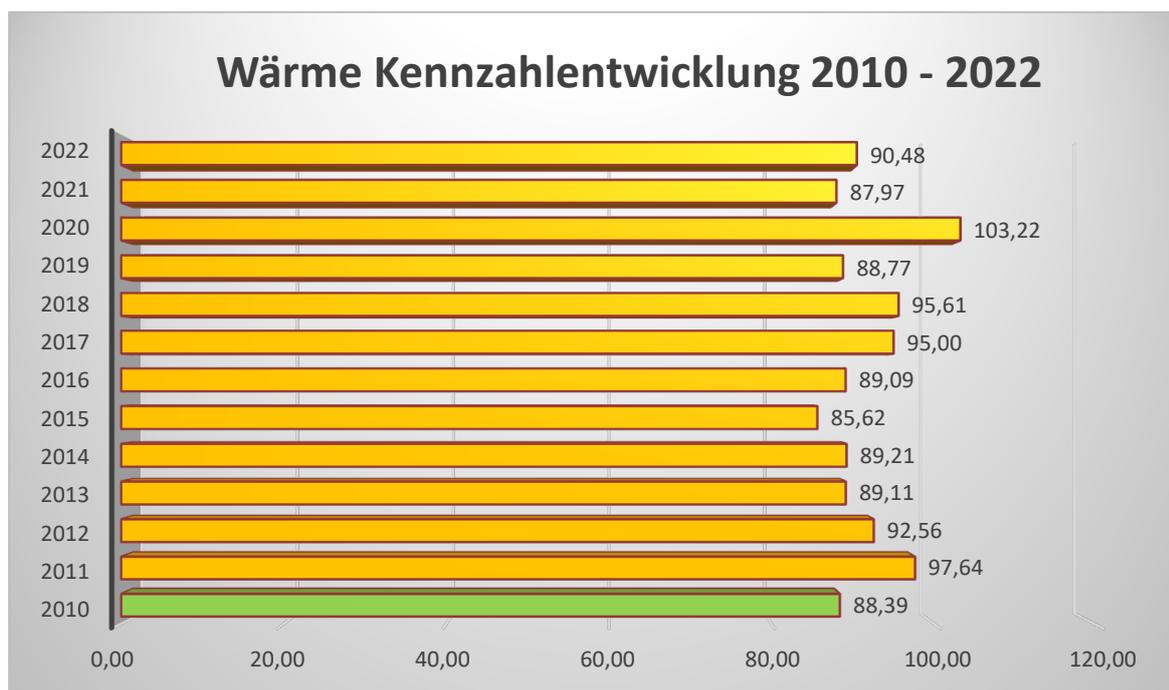


Abb. 5: Entwicklung der Wärmekennzahlen 2010 – 2022 witterungsbereinigt

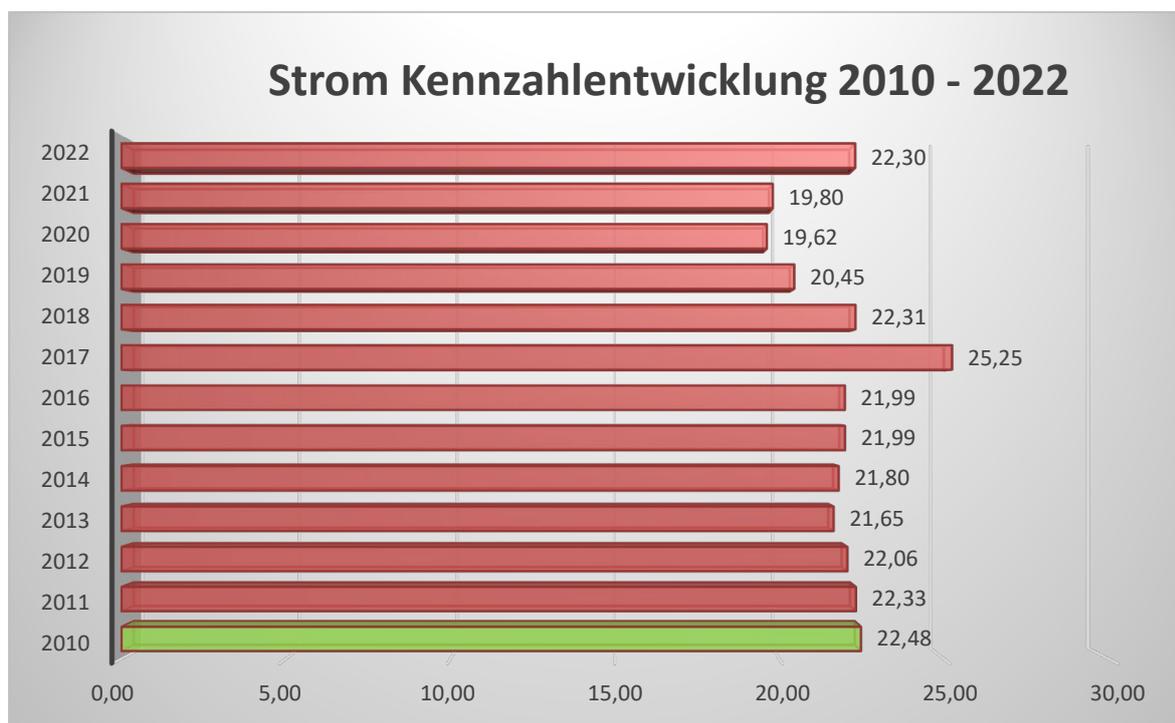


Abb. 6: Entwicklung der Stromkennzahlen 2010 - 2022

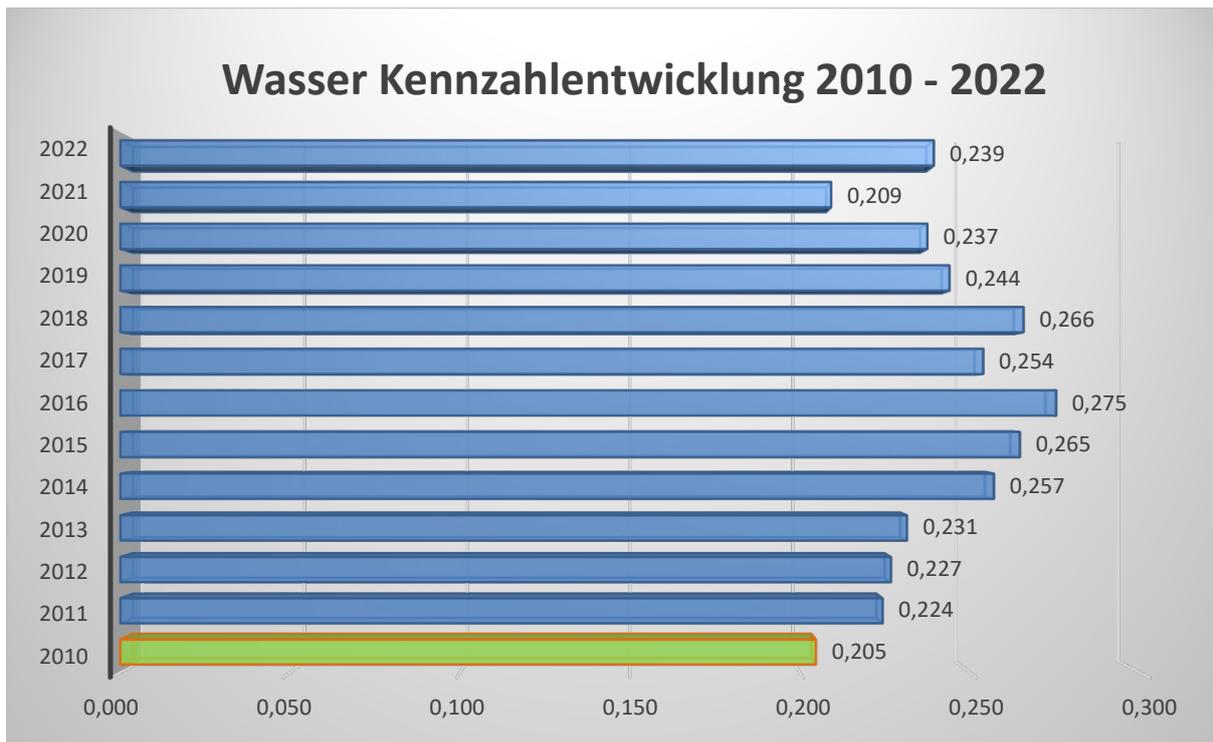
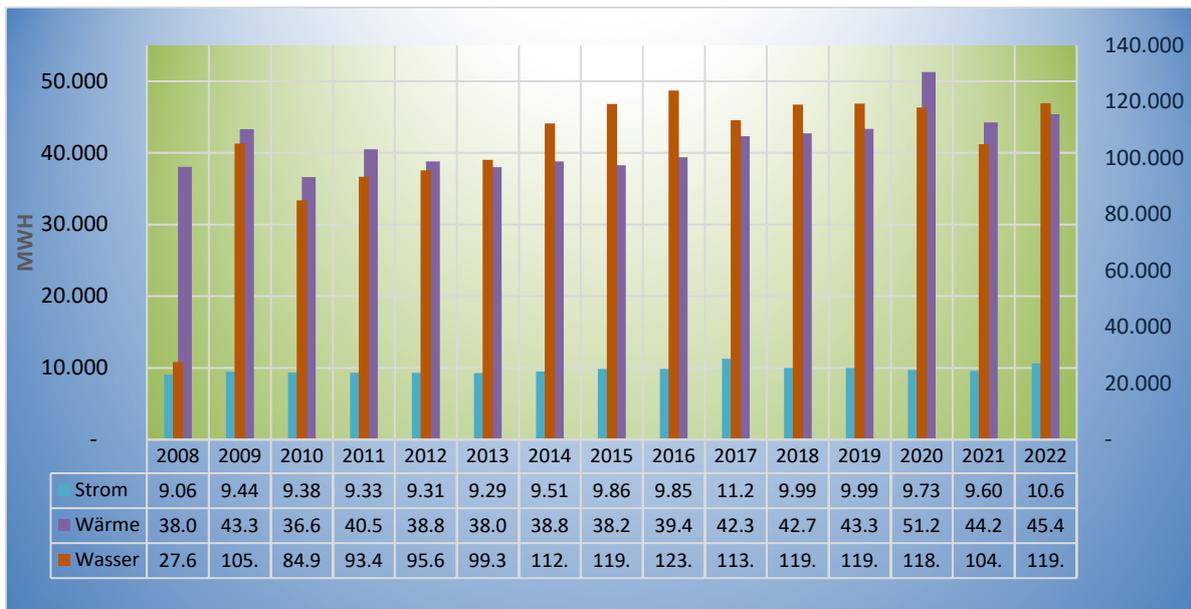


Abb. 7: Entwicklung der Wasserkennzahlen 2010 - 2022

### 2.5.4 Entwicklung der Verbräuche

Die Entwicklung des Strom- (MWh) und des witterungsbereinigten Wärmeverbrauchs (MWh), sowie des Wasserverbrauchs (m³) in den vergangenen Jahren stellt sich wie folgt dar:



Tab. 7: Entwicklung des Medienverbrauchs städtischer Liegenschaften 2010-2022



## 2.5.5 Endenergieverbrauch nach Energieverwendung

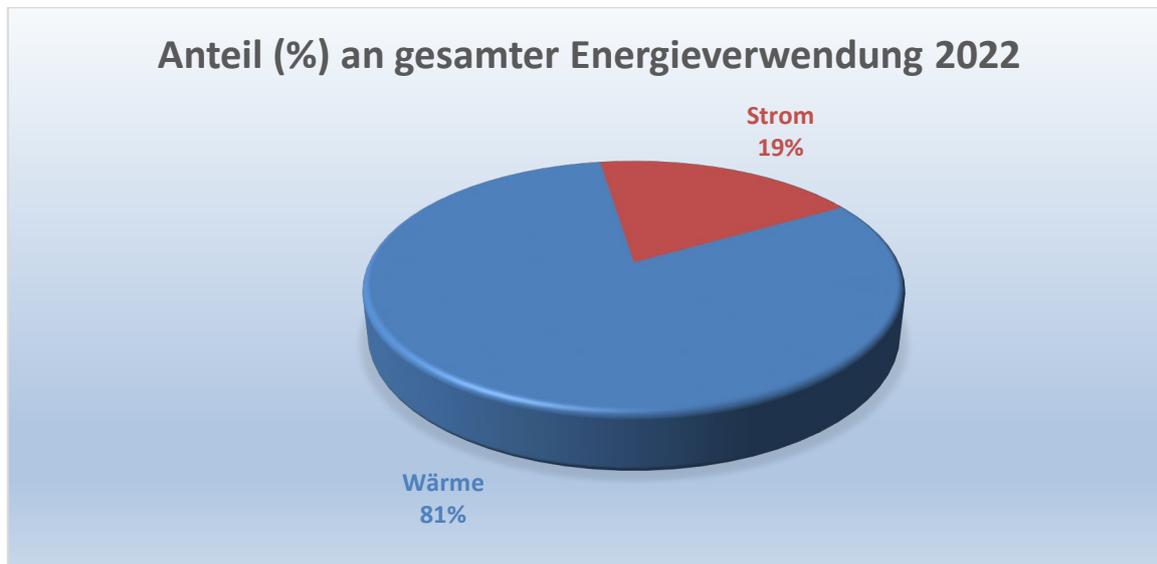


Abb. 8: Prozentuale Anteile der Energieverwendung Wärme witterungsbereinigt der Liegenschaften in 2022

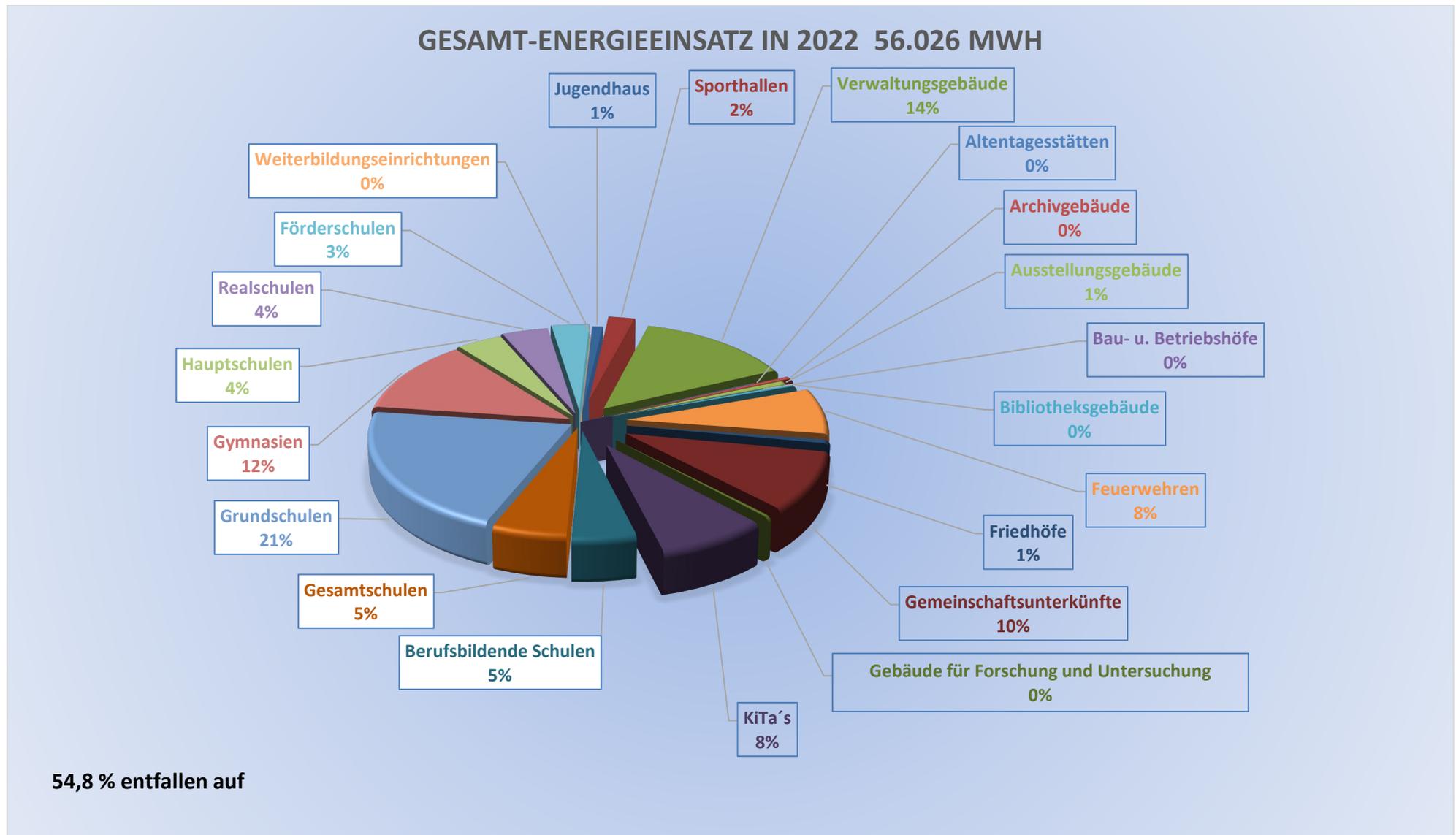


Abb. 9: Prozentuale Aufteilung des gesamten Energieeinsatzes der Liegenschaften 2022



2.6 Verbrauchskennwerte der Gebäude Strom-Wärme

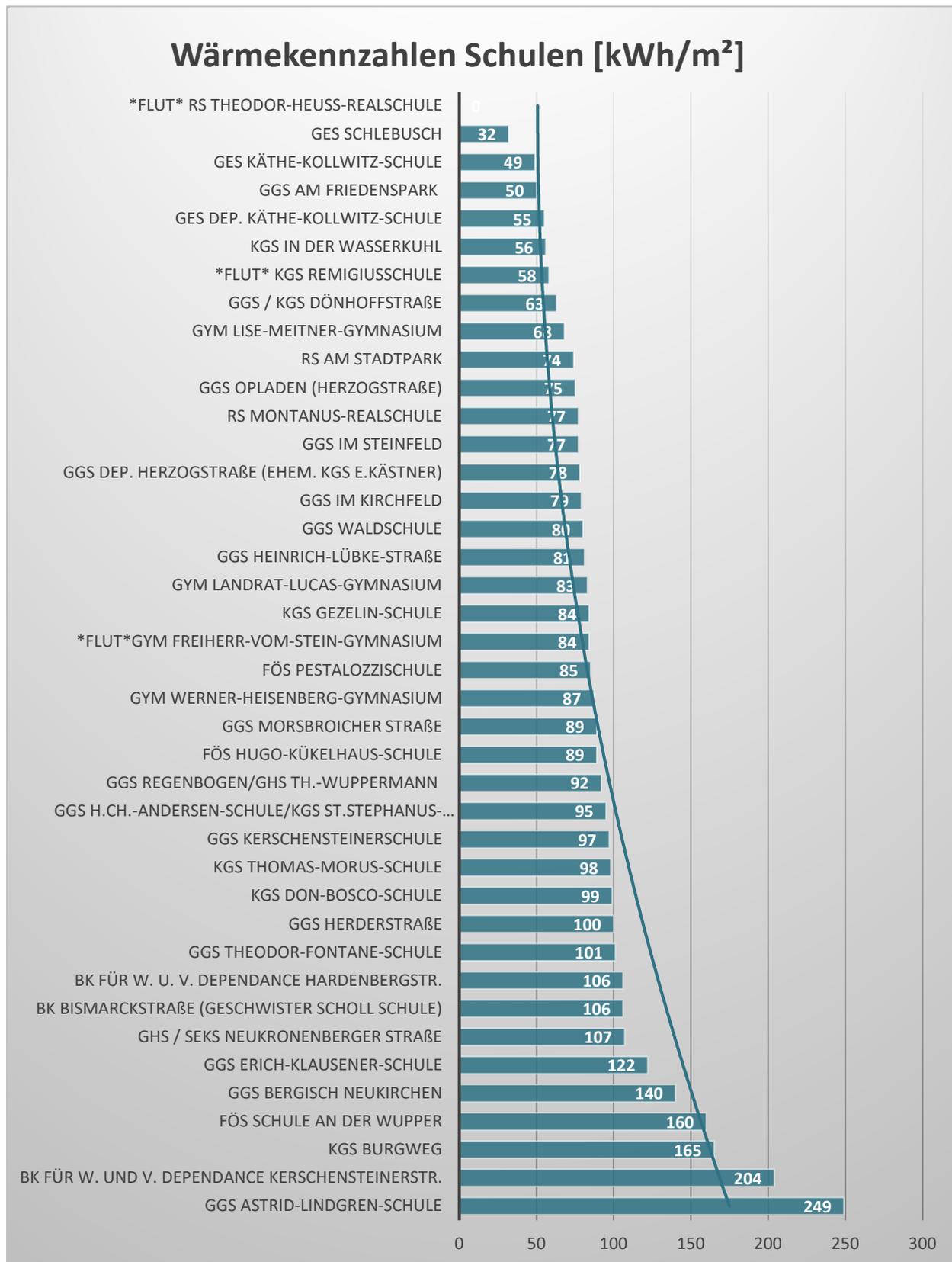


Abb. 10: Wärmekennzahl Schulen 2022

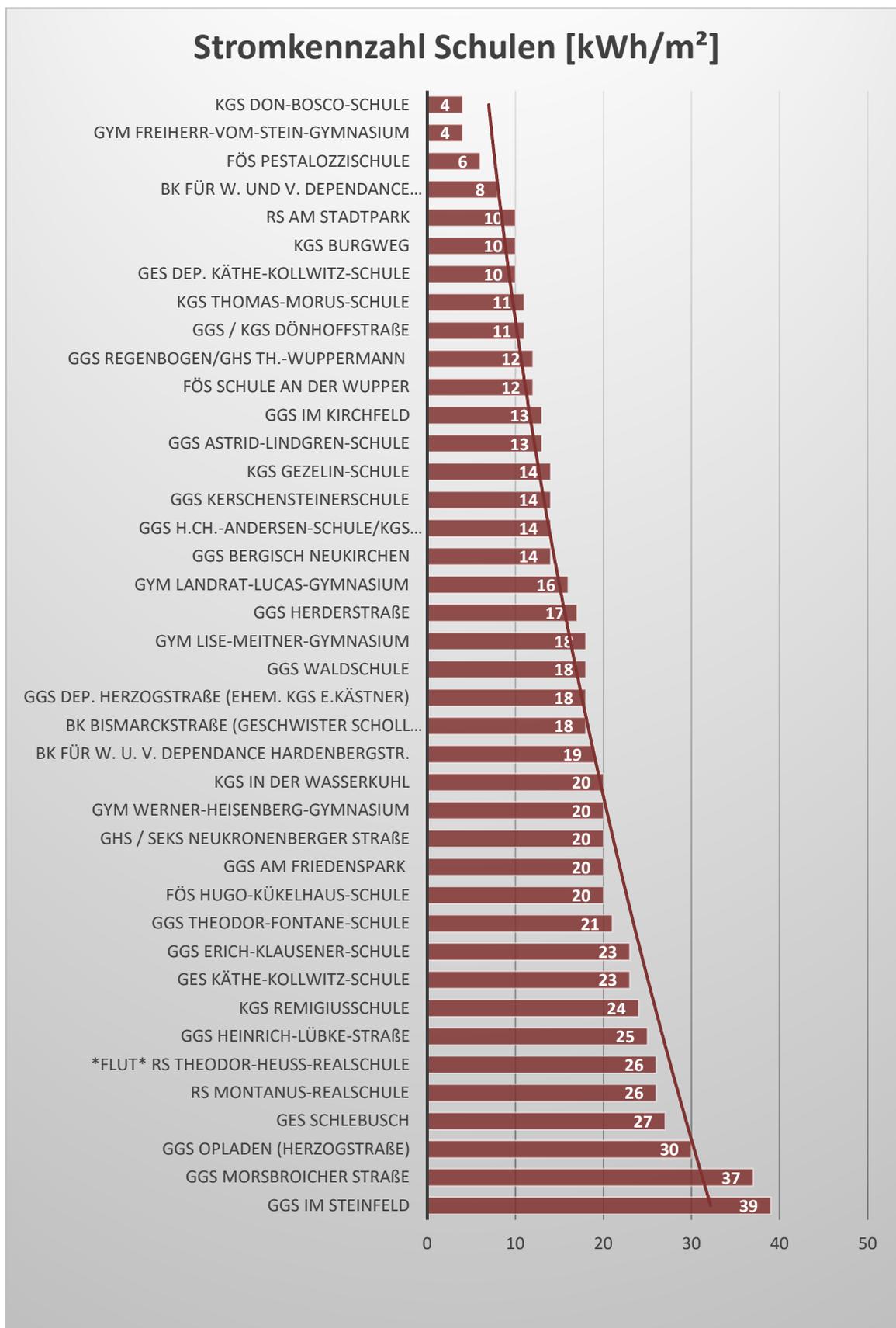
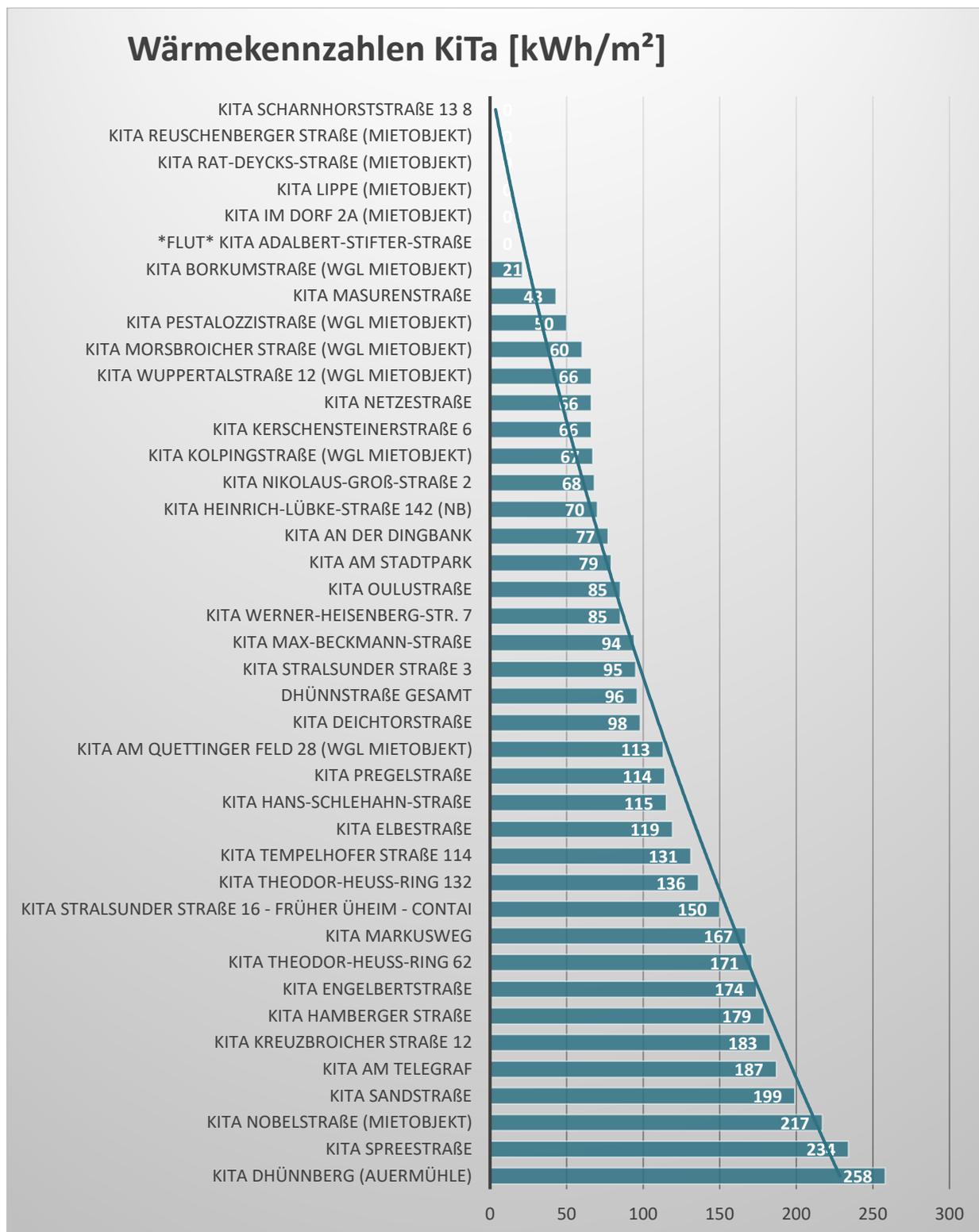


Abb. 11: Stromkennzahlen Schulen 2022



6

Abb. 12: Wärmekennzahl Kindertagesstätten 2022

<sup>6</sup> Die Wärmeverbräuche werden über die Nebenkosten abgerechnet, daher sind keine Verbrauchswerte erfasst.

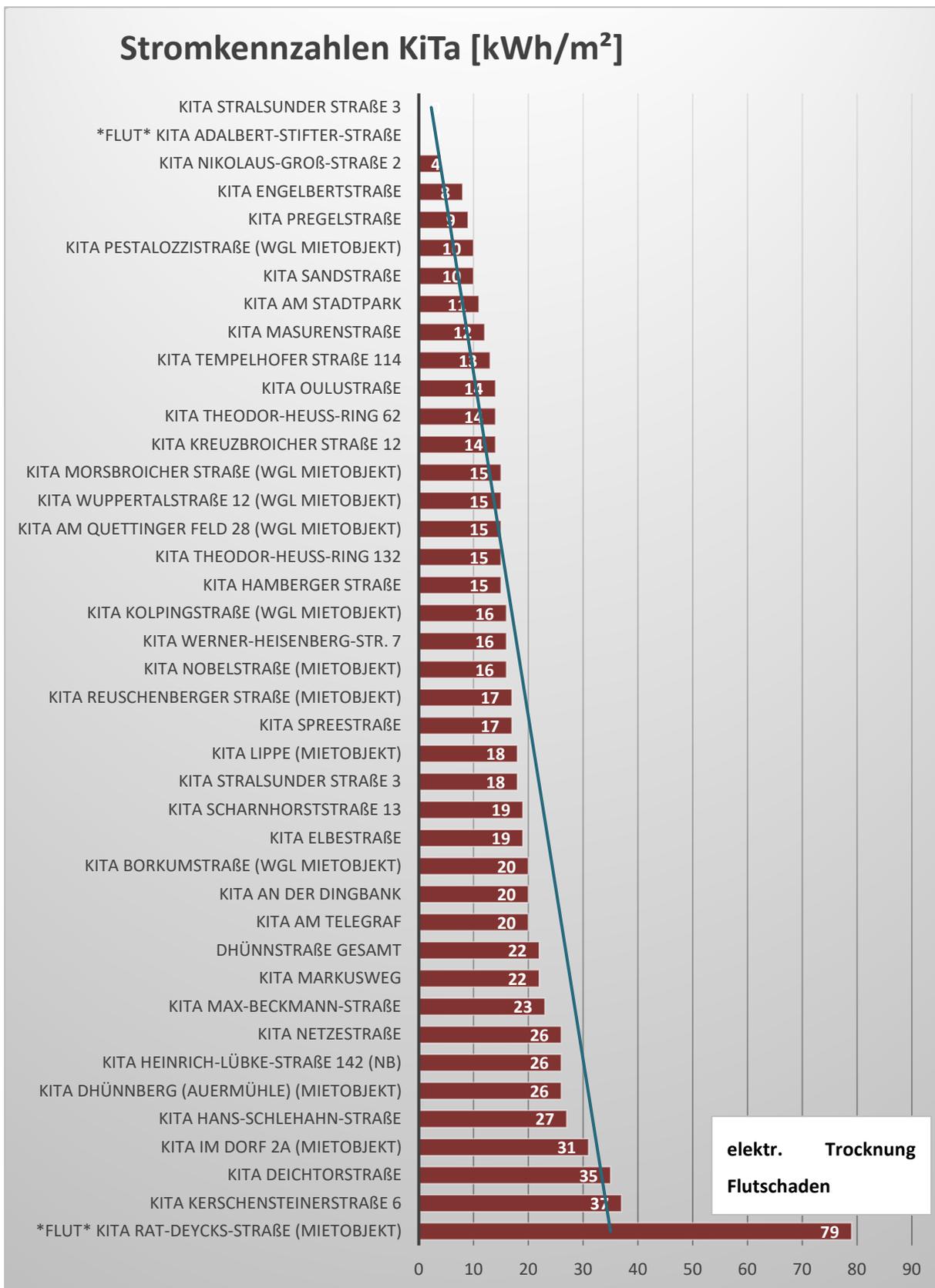


Abb. 13: Stromkennzahlen Kindertagesstätten 2022

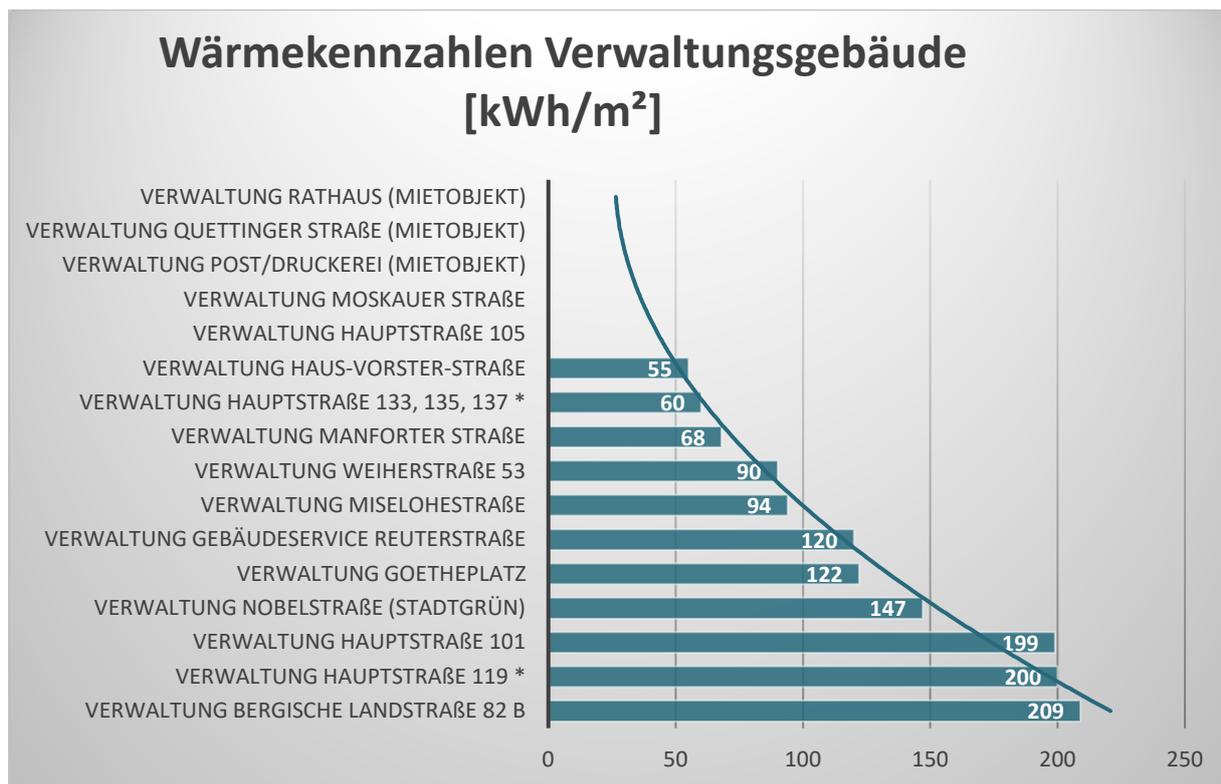


Abb. 14: Wärmekennzahl Verwaltungen 2022

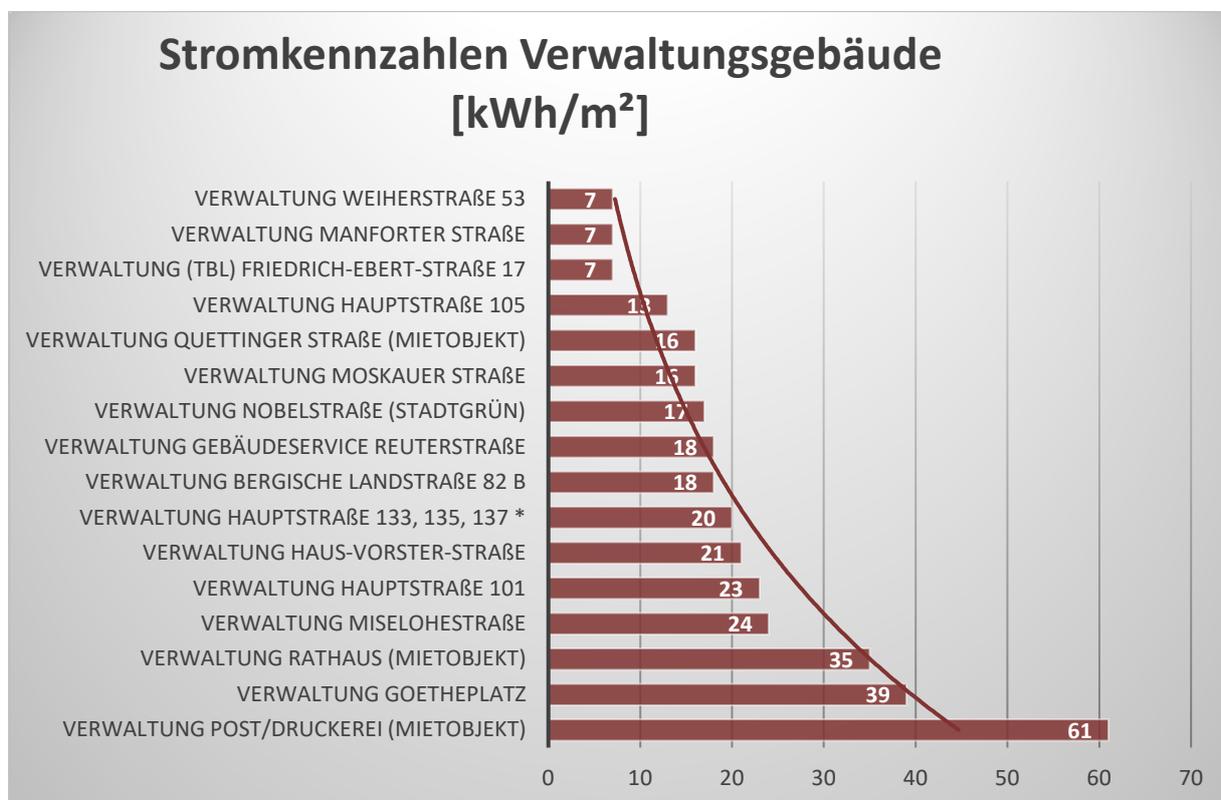


Abb. 15: Stromkennzahl Verwaltungen 2022

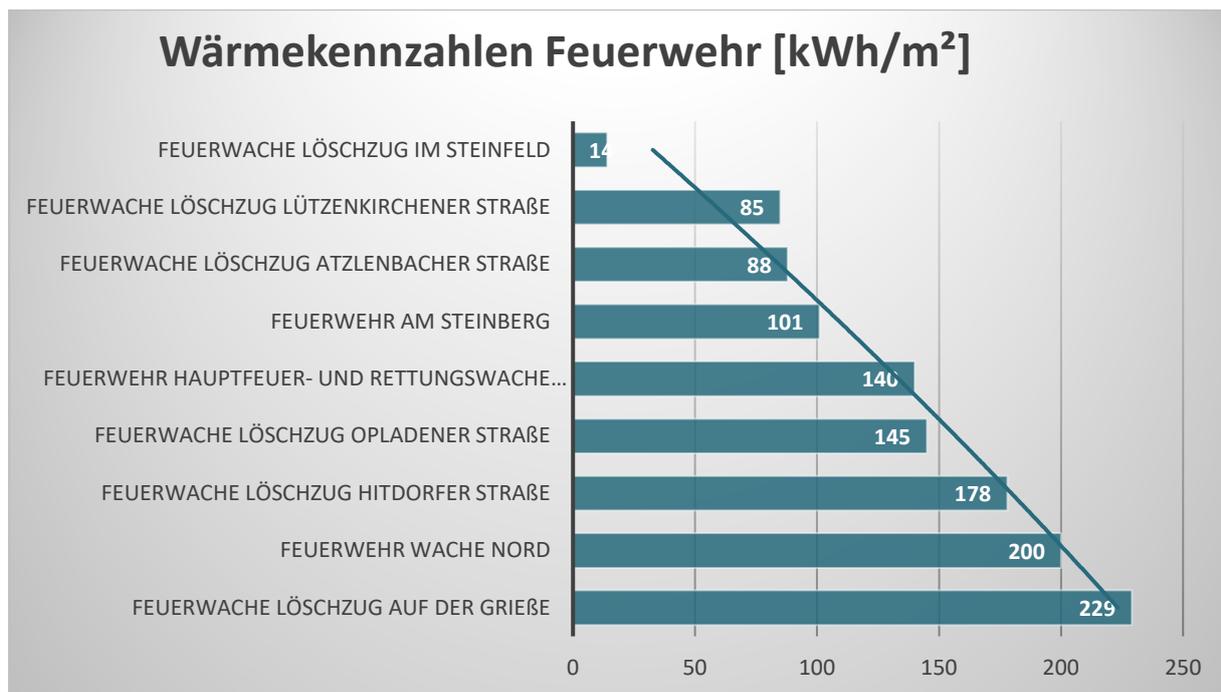


Abb. 16: Wärmekennzahl Feuerwehr 2022

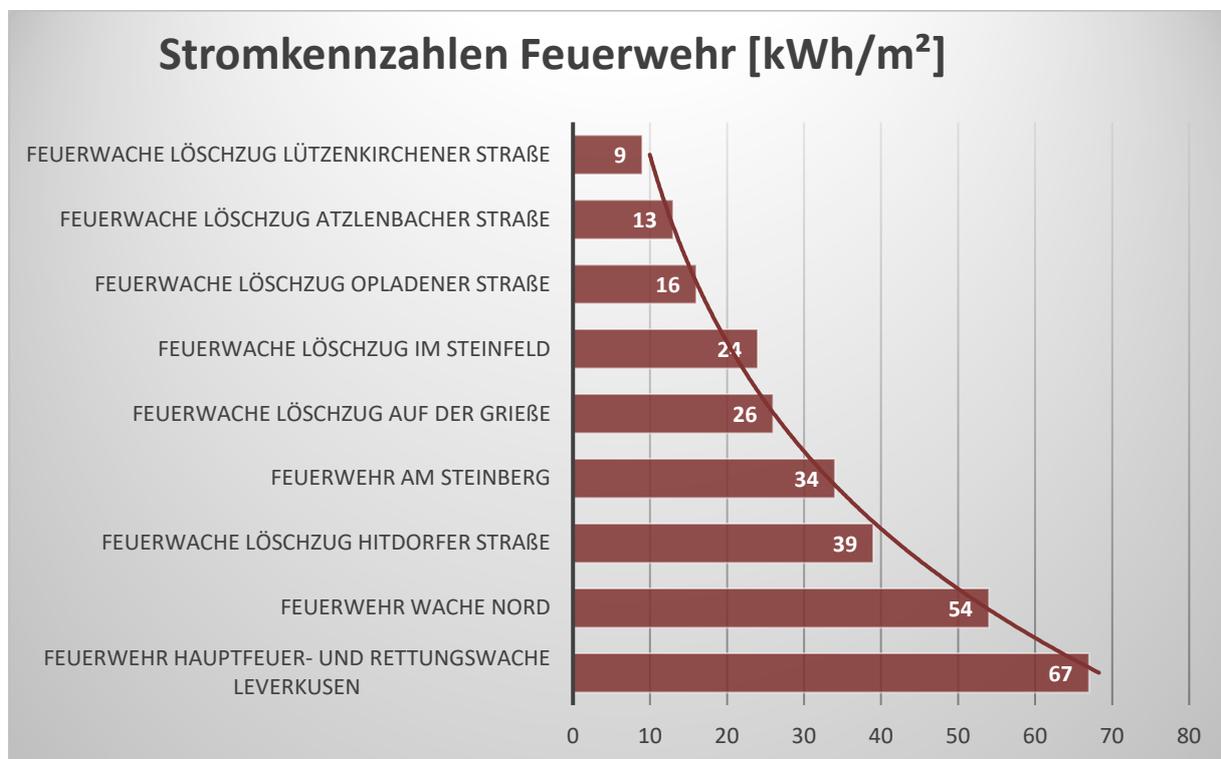


Abb. 17: Stromkennzahl Feuerwehr 2022

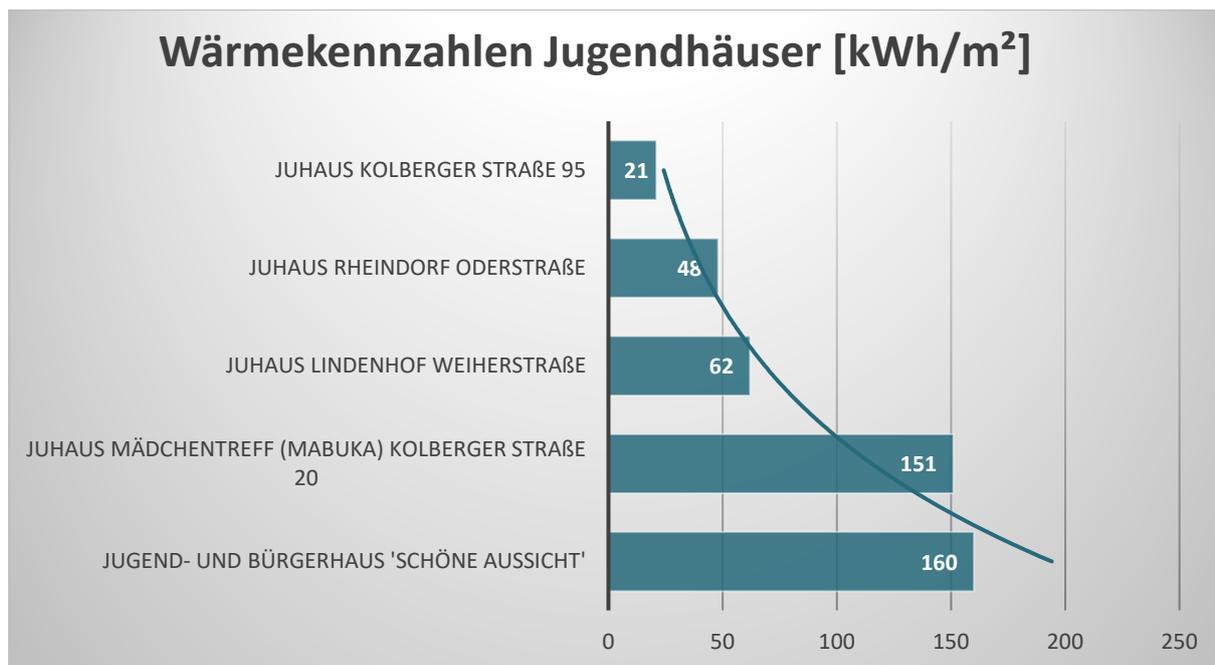


Abb. 18: Wärmekennzahl Jugendhäuser 2022

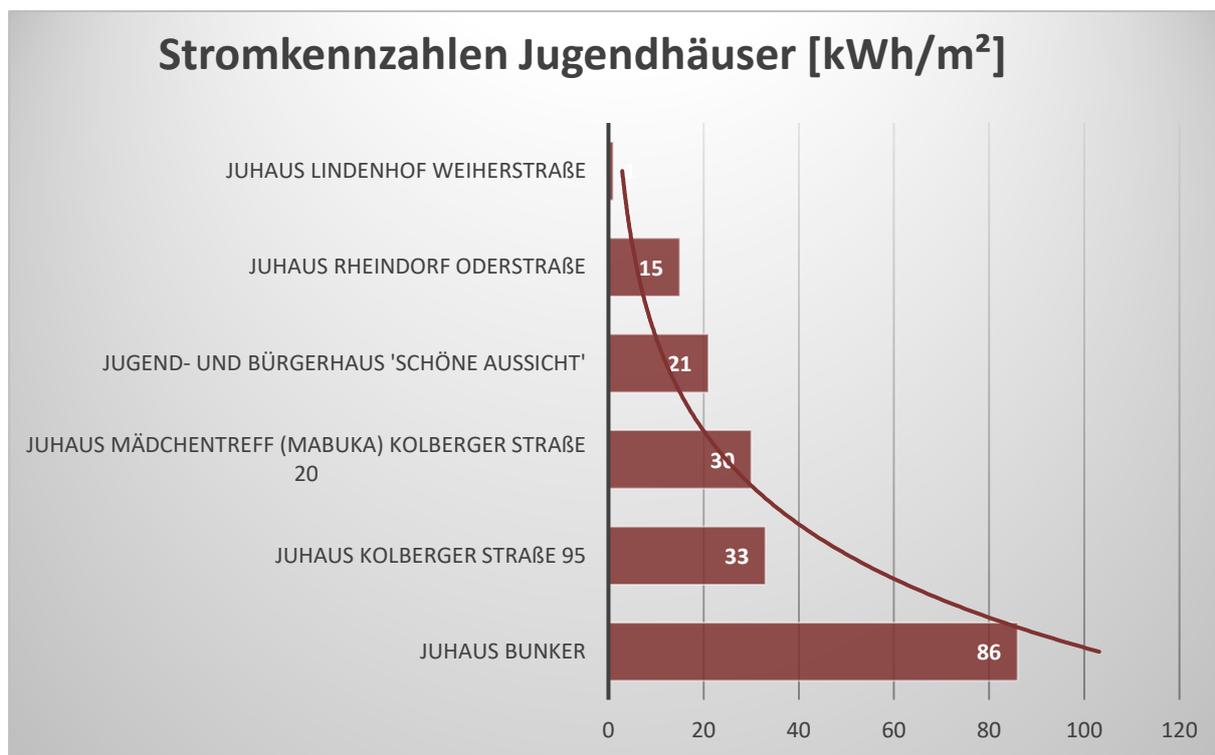


Abb. 19: Stromkennzahl Jugendhäuser 2022

Für die Liegenschaft Mädchentreff handelt es sich um die durch die Wärmepumpe erzeugte Wärmeenergie. Diese ist daher zu 2/3 regenerativ erzeugt. Der verbrauchte Strom muss anteilig der Versorgung der Wärmepumpe zugerechnet werden.

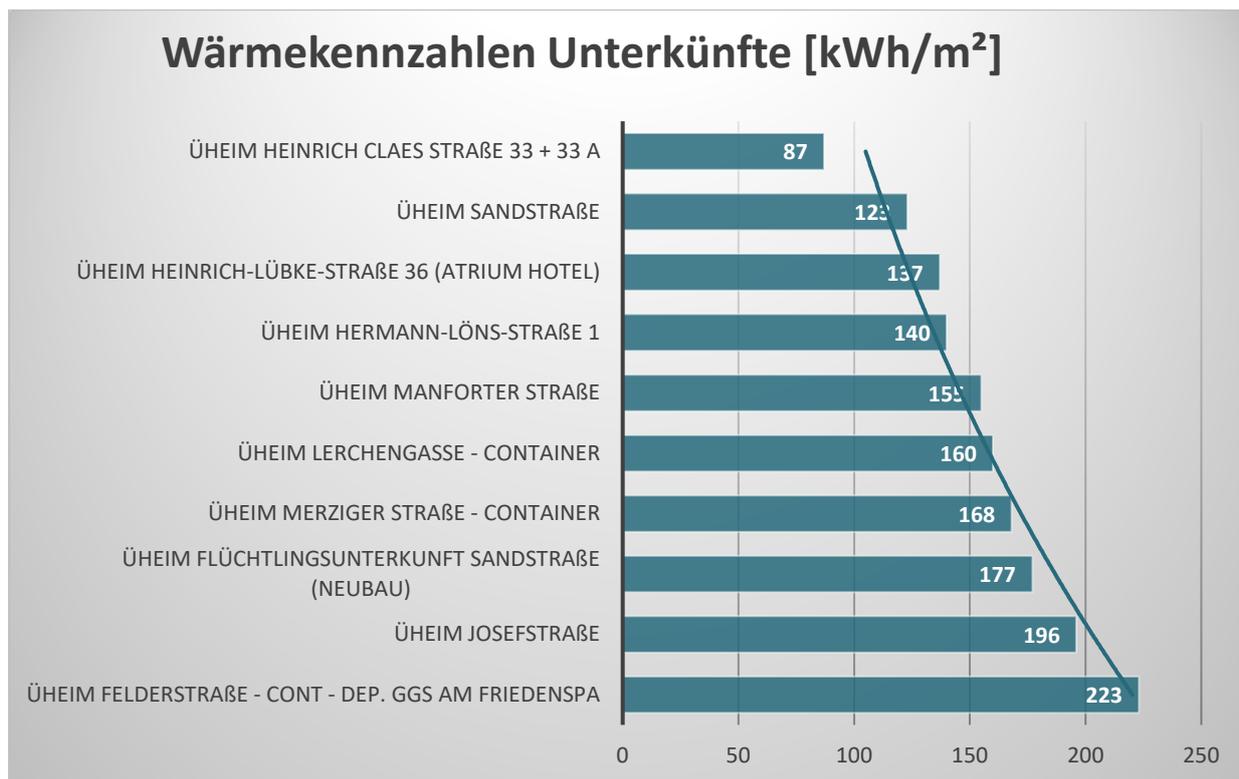


Abb. 20: Wärmekennzahl Unterkünfte 2022

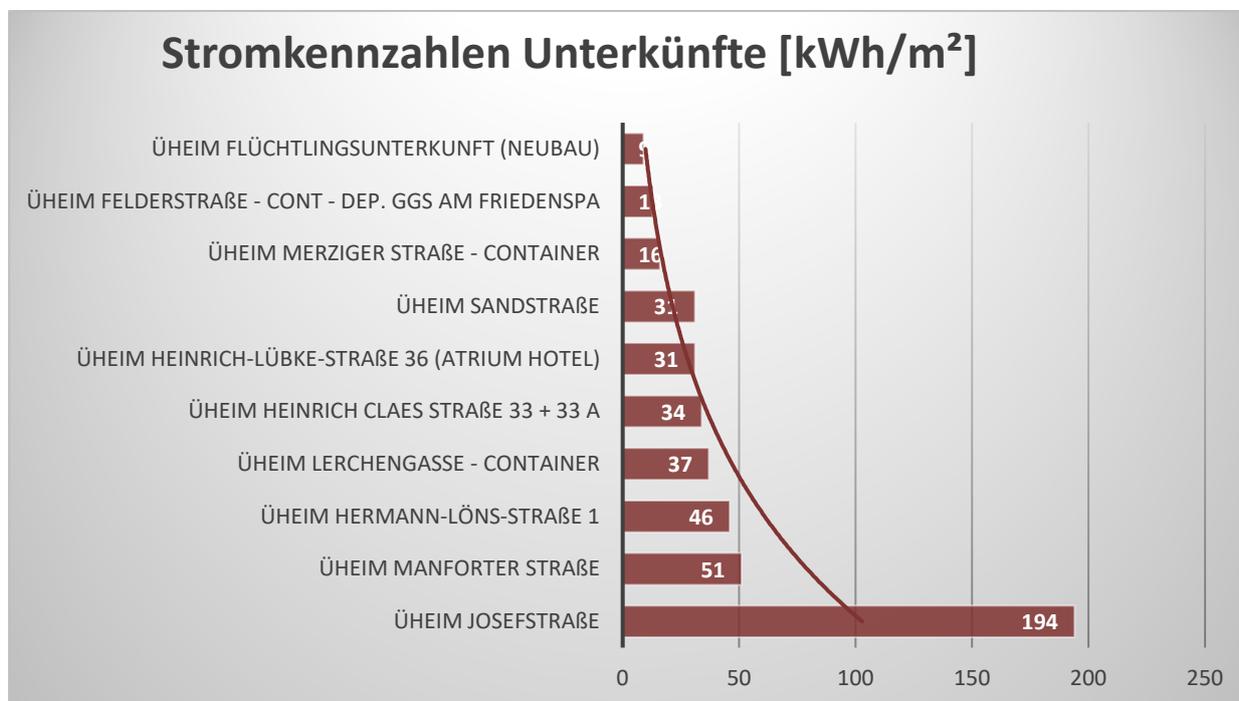


Abb. 21: Stromkennzahl Unterkünfte 2022

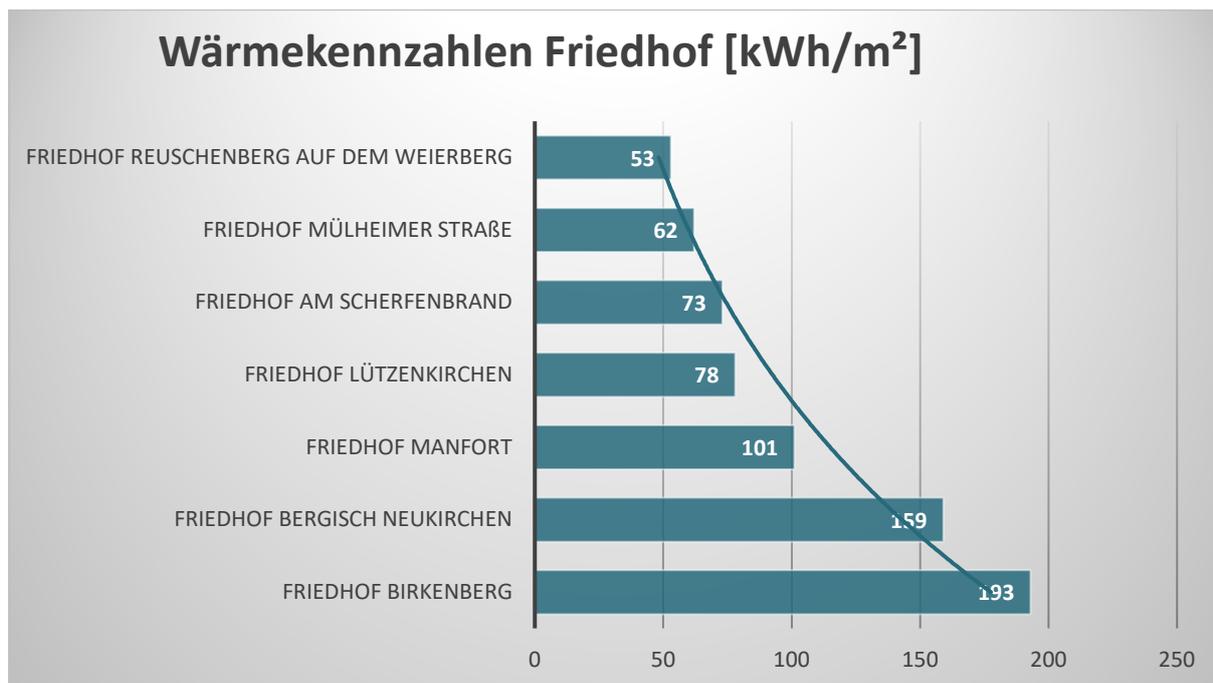


Abb. 22: Wärmekennzahl Friedhöfe 2022

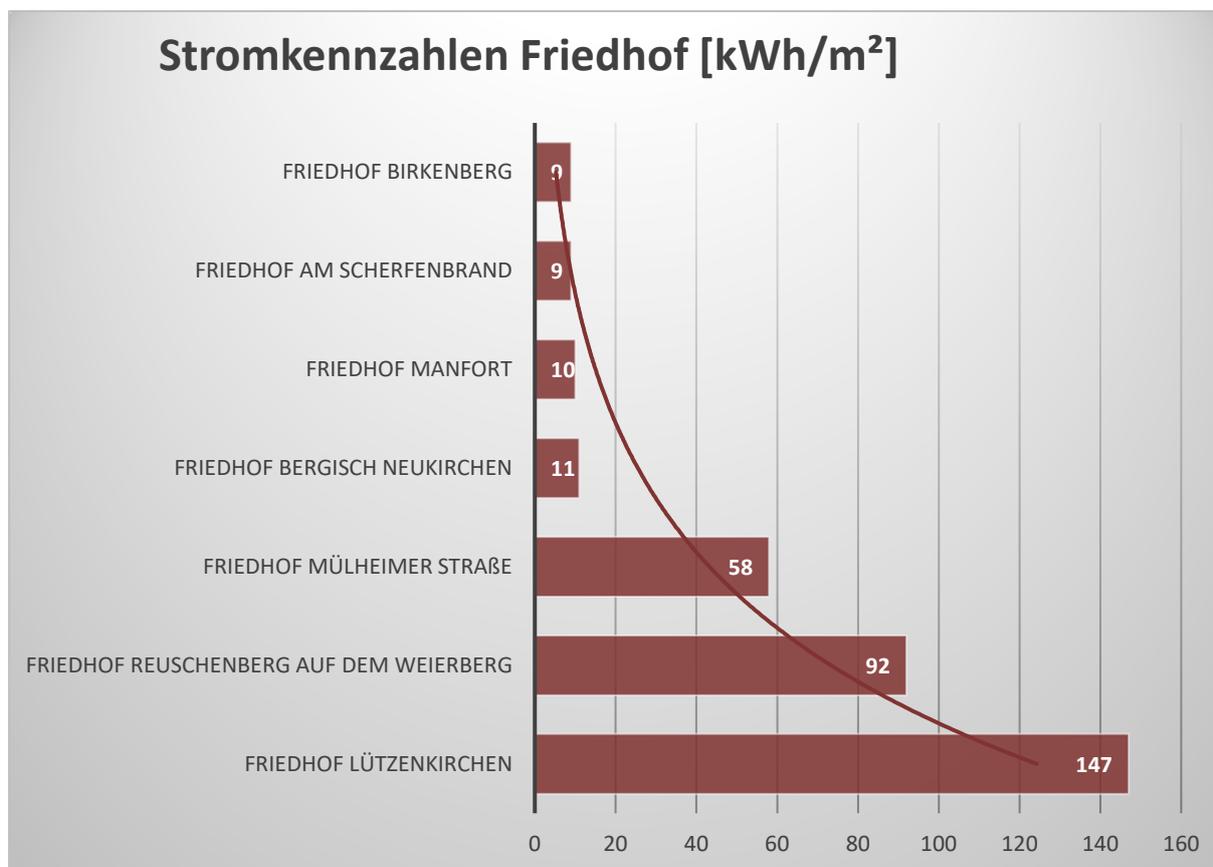


Abb. 23: Stromkennzahl Friedhöfe 2022

## 2.7 Emissionen

Umweltkosten sind ökonomisch höchst relevant, da allein durch den Klimawandel Kosten entstehen, die sich jährlich auf bis zu 20 % des globalen Bruttoinlandprodukts beziffern lassen. Auf Deutschland bezogene Schätzungen zeigen die ökonomische Bedeutung allein der durch Luftschadstoffe und Treibhausgase entstehenden Kosten. So haben die deutschen Treibhausgas- und Luftschadstoff-Emissionen in den Bereichen Straßenverkehr, Strom- und Wärmeerzeugung im Jahr 2020 Kosten in Höhe von mindestens 217 Milliarden Euro verursacht.

Sogenannte CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten beschreiben den Betrag, der für die Reduktion einer bestimmten CO<sub>2</sub>-Menge gegenüber einer Referenztechnologie anfällt. Sie bezeichnen also die effektiven Kosten einer Klimaschutzmaßnahme pro Tonne vermiedener CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Die Stadt Leverkusen bezieht seit 2019 Strom, der gemäß „Grünstrombuchhaltung“ (Zertifikatshandel) aus reiner Wasserkraft erzeugt wurde. Daher führt der Stromverbrauch der städtischen Liegenschaften zu sehr geringen Emissionen.

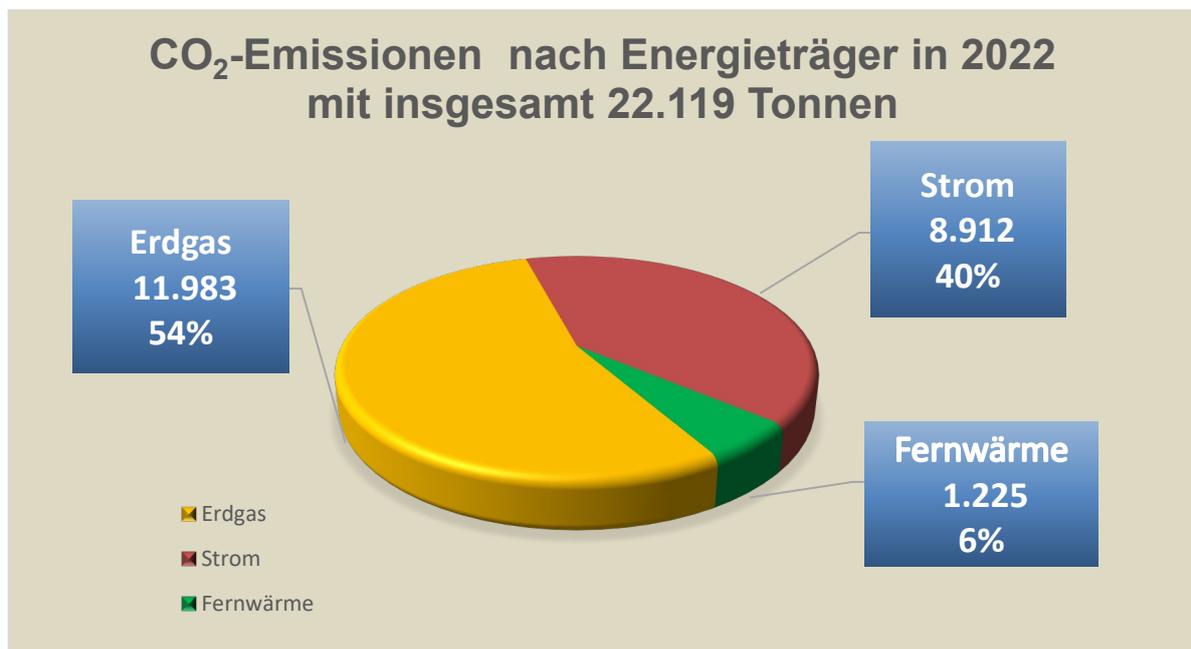


Abb. 24: Aufteilung der Emissionen für 2022

Der jährliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß städtischer Gebäude beläuft sich auf insgesamt rund 22.119 Tonnen. Erdgas verursacht mit 54 % dabei den größten Treibhausgasanteil, etwa 40 Prozent entfallen auf Strom (Strom Mix BRD) und ca. 6 % auf die Fernwärme.

Auf Basis der Energieverbräuche und der spezifischen Umrechnungsgrößen lassen sich die umweltrelevanten Emissionen für den Zeitraum 2017 - 2022 ermitteln. Die Emissionen für die 153 untersuchten Objekte schlüsseln sich, aufgeteilt nach der Energieart, wie folgt auf:



2022	Kohlendioxid	Schwefeldioxid	Stickoxid	Staub
	CO <sub>2</sub> [kg]	SO <sub>2</sub> [kg]	NO <sub>x</sub> [kg]	[kg]
Strom	8.849.855	3.997	7.626	204
Wärme	13.269.308	6.886	10.373	424
2021	Kohlendioxid	Schwefeldioxid	Stickoxid	Staub
	Strom	7.679.734	3.671	7.005
Wärme	15.753.627	8.179	12.330	503
2020	Kohlendioxid	Schwefeldioxid	Stickoxid	Staub
	Strom	7.079.734	3.761	7.176
Wärme	15.080.832	7.755	11.004	467
2019	Kohlendioxid	Schwefeldioxid	Stickoxid	Staub
	Strom	8.088.182	3.857	7.360
Wärme	14.050.903	7.002	10.290	432
2018	Kohlendioxid	Schwefeldioxid	Stickoxid	Staub
	Strom	9.305.817	3.856	7.358
Wärme	15.168.901	7.197	9.783	415
2017	Kohlendioxid	Schwefeldioxid	Stickoxid	Staub
	Strom	10.813.108	4.361	8.321
Wärme	15.767.235	7.434	10.118	428

Tab. 8: Emissionen 2017-2022

Die zeitliche Entwicklung der Emissionen stellt sich über die vergangenen Jahre für die einzelnen Emittenten in der nachfolgenden Grafik folgt dar:

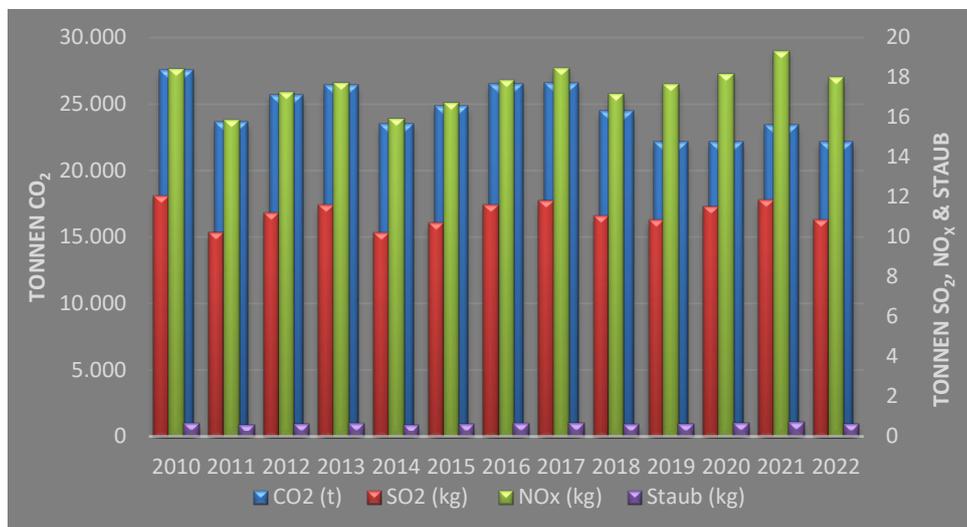


Abb. 25: Entwicklung der Emissionen von 2008 – 2020



## 2.8 Kosten

Die Preisentwicklung der verbrauchsgebundenen Energiekosten und des Wasserbezugs werden in diesem Abschnitt mit Veränderungen zu den Vorjahren dargestellt. Die Kosten für 153 untersuchten Objekte im Zeitraum von 2017 bis 2022 schlüsseln sich wie folgt auf:

Energiekosten		Wasserkosten
Strom	Wärme	Frischwasser
[€]	[€]	[€]
<b>2022</b>		
<b>1.955.768,-</b>	<b>3.535.678,-</b>	<b>225.937,-</b>
Veränderung gegenüber 2021		
<b>-2%</b>	<b>-9%</b>	<b>10%</b>
<b>2021</b>		
<b>1.985.896,-</b>	<b>3.898.819,-</b>	<b>205.907,-</b>
Veränderung gegenüber 2020		
<b>3%</b>	<b>10%</b>	<b>-9%</b>
<b>2020</b>		
<b>1.932.619</b>	<b>3.553.093</b>	<b>226.090</b>
Veränderung gegenüber 2019		
<b>-4%</b>	<b>-6%</b>	<b>3%</b>
<b>2019</b>		
<b>2.021.138</b>	<b>3.782.587</b>	<b>219.273</b>
Veränderung gegenüber 2018		
<b>2%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>
<b>2018</b>		
<b>1.983.068</b>	<b>3.746.422</b>	<b>217.643</b>
Veränderung gegenüber 2017		
<b>-11%</b>	<b>-1%</b>	<b>4%</b>
<b>2017</b>		
<b>2.233.656</b>	<b>3.778.319</b>	<b>209.801</b>
Veränderung gegenüber 2016		
<b>13%</b>	<b>17%</b>	<b>-7%</b>

Tab. 9: Energiekostenentwicklung 2017-2022

Die Auswirkungen der Energiekrise infolge des Angriffes auf die Ukraine und der damit einhergehenden Energiepreisssteigerungen bestätigt die Beschaffungsstrategie der Gebäudewirtschaft Leverkusen mit guter Absicherung gegen Preisschwankungen.

Die Energiekrise mit den damit verbundenen Preissteigerungen wird sich zeitversetzt jedoch erst ab 2023 auswirken und mit Hilfe der staatlichen Energiepreissbremsen und steuerliche

Entlastungen etwas gedämpft werden.

Die Energiekosten von 1.955.768 Euro für Strom reduzierten sich im Jahr 2022 gegenüber 2021 leicht um -2% und lagen seit 2018 auf einem günstigen gleichbleibenden Niveau. Selbst ein Mehrverbrauch an Strom von 10% gegenüber dem Vorjahr 2021 konnte kompensiert werden.

Die Kosten für Wärme sanken im gleichen Zeitraum um -9 % auf 3.535.678 €. Wie bei der Strombeschaffung ist dies auf die Beschaffungsstrategie mit guter Risikostreuung zurück zu führen.

Die Maßnahmen aufgrund der Gasmangellage, verhalfen den Wärmebedarf um -15% gegenüber dem Vorjahr 2021 zu senken und der Kostenexplosion entschieden entgegenzutreten.

Die Frischwasserkosten (ohne Abwassergebühren) und der Wasserverbrauch blieben wie in den letzten Jahren mit 225.937 € auf einem konstanten Niveau.

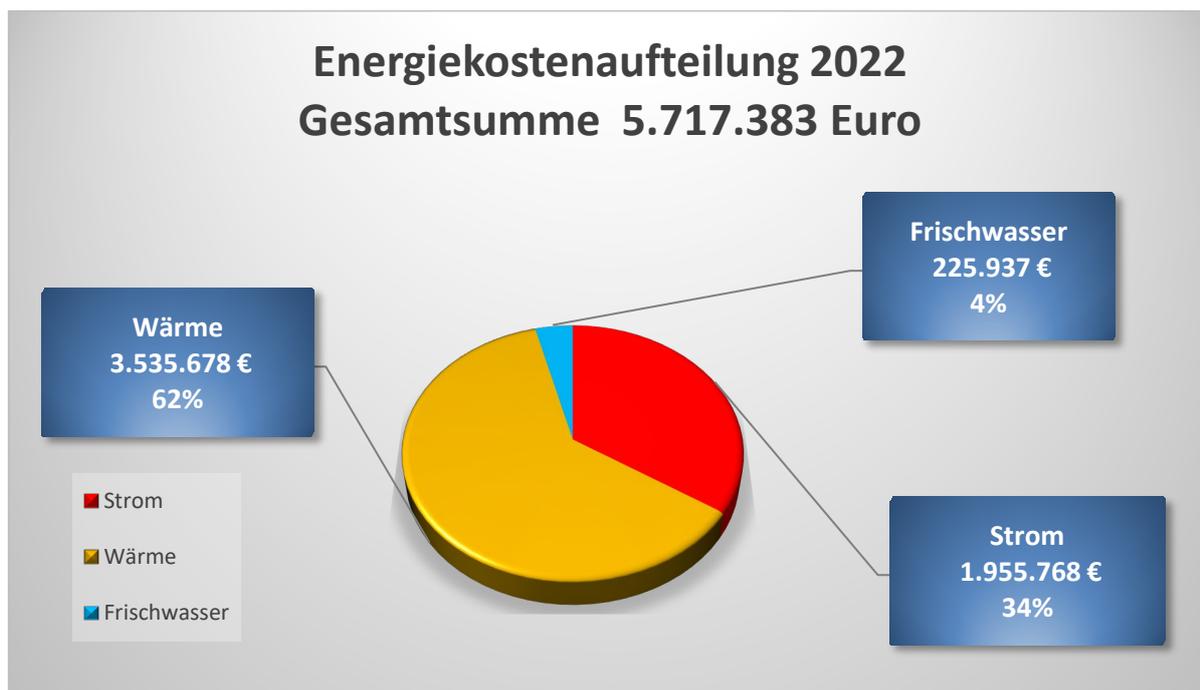


Abb. 26: Energiekostenstruktur 2022

Die verbrauchsgebundenen Gesamtkosten für Energie und Wasser (ohne Abwasser) belaufen sich im Berichtsjahr 2022 auf 5.717.383 €.

Gegenüber dem Vorjahr 2021 wurden die Gesamtkosten um -6 % und 373.239 € gesenkt. Im Jahr 2021 lagen die Gesamtkosten für Energie bei 6.090.622 €.

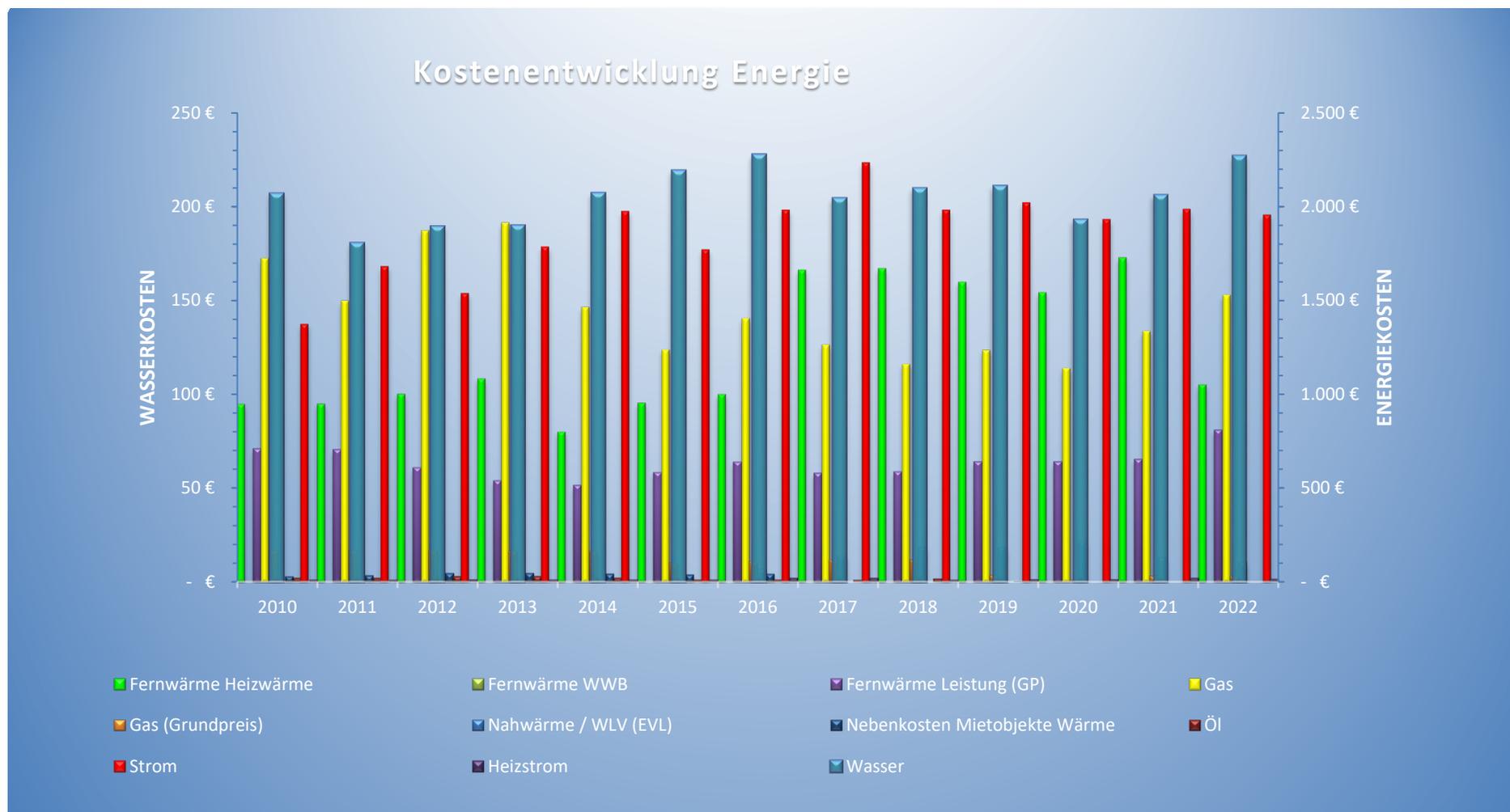


Abb. 27: Gesamtkosten (in 1.000 €) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2010



<b>Gesamtkosten in 1.000 Euro</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Fernwärme Heizwärme	909,63	905,83	957,88	1.030,88	797,32	950,91	996,77	1.662,91	1671,49	1.599,89	1.544,00	1.728,64	1.054,09
Fernwärme Leistung (GP)	631,96	628,08	571,38	540,94	512,98	583,75	591,71	578,57	589,24	635,41	636,66	653,9	806,44
Fernwärme WWB	1,18	1,33	1,51	1,46	1,29	1,17	0,45	0,45	0,37	0,15	0,06	0,17	0,1
Gas	1.749,44	1.527,53	1.916,02	1.960,94	1.516,24	1.269,15	1.444,72	1.266,11	1.164,11	1.238,20	1.142,26	1.339,49	1.530,10
Gas (Grundpreis)	165,36	165,4	167,22	163,98	161,79	99,07	105,75	114,53	114,84	114,84	32,47	29,34	27,73
Heizstrom	11,29	8,49	10,51	12,04	11,48	9,47	12,48	12,46	9	8,86	12,5	18,1	13,57
Nahwärme / WLV (EVL)						5,3	61,83	135,81	182,35	180,03	183,58	129,19	103,7
Nebenkosten Wärme Mietobjekte	27,49	31,68	44,99	47,87	40,11	34,76	42,58	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Öl	13,05	12,53	12,52	16,6	14,95	4,19	7,03	7,47	15,01	5,2	1,97	n.b.	n.b.
Strom	1.251,32	1.663,24	1.542,41	1.793,93	1.969,14	1.765,09	1.981,69	2.233,66	1.983,07	2.021,14	1.932,62	1.985,90	1.955,77
Wasser	147,59	175,92	184,69	186,73	206,3	217,69	226,61	209,8	217,64	219,27	226,16	206,09	226,77
<b>Summe</b>	<b>4.908,31</b>	<b>5.120,03</b>	<b>5.409,13</b>	<b>5.755,37</b>	<b>5.231,60</b>	<b>4.940,55</b>	<b>5.471,62</b>	<b>6.221,77</b>	<b>5.947,12</b>	<b>6.022,99</b>	<b>5.713,11</b>	<b>6.090,62</b>	<b>5.717,38</b>

Tab. 10: Gesamtkosten (in 1.000 EUR) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2010



### 3. Bau- und Sanierungsprojekte der Jahre 2021 – 2022

#### Fertiggestellte Bauprojekte im Zeitraum 2021 -2022

Bezeichnung	Anschrift	Investitionssumme	Bauzeit	Investition [Mio. Euro]
Schule	Im Hederichsfeld 19	Sanierung KHS Im Hederichsfeld	2017-2022	18,0
Schule	Quettinger Str. 90	Sanierung Sporthalle Don Bosco	2020-2022	2,8
Schule	Peter-Neuenheuser-Str. 7-11	Sanierung 3-fach-Sporthalle	2018-2022	0,5
Bürgertreff	Hitdorfer Straße 196	Sanierung Villa Zündfunke	2019-2022	1,6
Flutschaden	Morsbroicher Str. 77	Flutschäden am Fr.-von-Stein-Gymnasium	2021-2022	4,3
Flutschaden	Wiembachallee 11	Flutschäden an der Remigiusschule	2021-2022	1,2
Flutschaden	Mülheimer Str. 14	Flutschäden Villa Wuppermann	2021-2022	0,9
Gesamtsumme				27,2

Tab. 11: Übersicht fertiggestellte Bauprojekte 2021 u. 2022:

#### Folgende Neubau Projekte waren in der Bauphase:

Bezeichnung	Anschrift		Bauzeit	Investition [Mio. Euro]
Schule	Dönhoffstraße	Neubau Quartierstreff Verwaltung und OGS	2022	16,0
Schule	Im Steinfeld 45	Sanierung Grundschule Im Steinfeld	2023	9,0
Schule	Morsbroicher Str. 77	Sanierung Aula F.v.Stein Gymnasium	- 2023 -	4,1
Schule	Netzestraße 12	GGs Am Friedenspark, Sanierung mit Heizungsertüchtigung	2024	6,0
Schule	Ophoverner Str. 4	Sanierung 5fach SPH Gesamtschule Schlebusch	2021-2022	10,5
Schule	Quettinger Str. 95	Don Bosco GS Erweiterung und OGS	2022 -	10,8
Schule	Werner Heisenberg Str.1	Brandschutzsanierung Aula W. Heisenberg Gym	2021-2023	6,5
Flutschaden	Wiembachallee 42	Theodor Heus Realschule	2021-	16,3
Flutschaden	Adalbert Stifter Str. 10	Kindertagesstätte	2021-	1,6
Flutschaden	Weierstraße 49	Jugendeinrichtung Lindenhof	2021-	6,6
Flutschaden	Talstraße 4	NaturGut Ophoven (nur Teilmaßnahmen)	2021 -	10,8
Flutschaden	Bergische Landstraße 28	Altes Bürgermeisteramt	2021 - 2023	0,8
Gesamtsumme				108,2

Tab. 12: Übersicht im Bau befindliche Bauprojekte 2021 u. 2022:

### 3.1 Neubauten und Sanierungen

#### Sanierung Turnhalle Theodore Fontane

Fontanestraße 2

- Bauzeit: Juli 2017 bis Nov. 2021

#### Energetische Maßnahmen:

- KFW55 Standard
- LED-Beleuchtung
- Raumluftechnik (RLT) mit Wärmerückgewinnung (WRG)
- Gebäudeleittechnik (GLT)



#### Energiestandard:

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 16 Kg/(m<sup>2</sup>a)  
 Primärenergiebedarf Soll: 176 (kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Primärenergiebedarf Ist: 116 (kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Endenergiebedarf-Wärme: 71 (kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Endenergiebedarf-Strom: 25 (kWh/m<sup>2</sup>a)

#### 4-fach Sporthalle Käthe-Kollwitz

#### Gesamtschule

Deichtorstraße 2

- Bauzeit: Aug. 2015 bis Mrz. 2021

#### Energetische Maßnahmen:

- Fenster
- Fassade
- LED-Beleuchtung
- KFW55 Standard

#### Luftdichtigkeit

- Blower Door Messung:



#### Energiestandard:

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 16,24 Kg/(m<sup>2</sup>a)  
 Primärenergiebedarf Soll: 256 (kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Primärenergiebedarf Ist: 89 (kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Endenergiebedarf-Wärme: 188 (kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Endenergiebedarf-Strom: 27,3 (kWh/m<sup>2</sup>a)

## 3.2 Flutschäden

Der 14. Juli 2021 war geprägt von extrem ergiebigen Regenschauern. Vor allem die Stadtteile Opladen, Schlebusch, Bürrig und Alkenrath waren stark betroffen. Die Versorgung fiel in einigen Bereichen tagelang aus oder musste teils abgestellt werden.

Mehr als 135 Liter Niederschlag pro Quadratmeter gingen während 24 Stunden durchschnittlich auf Leverkusen nieder.

Der Starkregen und das Hochwasser haben auch städtische Gebäude stark beschädigt. Das betrifft Schulen ebenso wie zwei Kitas, das Jugendhaus Lindenhof, das NaturGut Ophoven und zwei Bürgerzentren.

Die Gesamtschäden werden auf ca. 62 Millionen Euro geschätzt.



Abb. 28: Luftbild Flutkatastrophe Theodor Heuss Realschule 2021



### 3.3 Ausblick Neubauten und Folgejahre

Die investiven Bedarfe sind weiterhin hoch, sie steigen sogar noch weiter an. Planungen wurden erstellt für große bis sehr große Projekte (überwiegend Schulprojekte).

Im Kitabereich sind weiterhin neue Plätze erforderlich und sind bei der Gebäudewirtschaft in Planung.

Bei allen Projekten gilt es, die Nachhaltigkeit und den Klimaschutz in den Mittelpunkt zu stellen.

Bezeichnung	Anschrift	Maßnahme / energetischer Standard	Geplante Fertigstellung	Investition [Mio. Euro]
Schule	Kerschensteinerstr. 2	Erweiterung Küche und Mensa	2024	2,0
Schule	Am Stadtpark 50	Lise Meitner Gymnasium Erweiterung G9	2024	18,1
Schule	Burgweg 38	Erweiterung für OGS und Ausbau	2026	9,5
Schule	Morsbroicher Str. 77	F.v.Stein Gym Erweiterung G9	2025	16,4
Schule	In der Wasserkühl 3	KGS In der Wasserkühl Erweiterung OGS und Ausbau 3-zügig	2027	23,5
Schule	Hans-Schlehahn-Str. 6	GGs Opladen, Erweiterung OGS und Ausbau	2026	20,3
Schule	Dönhoffstr. 94	Neubau Sporthalle (MZH)	2026	16,0
Schule	Morsbroicher Str 14	Erweiterung OGS	2025	20,0
Schule	Scharnhorststr. 5	GGs Regenbogenschule Ersatzbau für Schule und Turnhalle	2026	34,8
Schule	Bergische Landstraße 101	Neubau Gezelinschule	2027	36,8
Schule	Am Stadtpark 23	RS Am Stadtpark Neubau Naturwissenschaften und Sporthalle	2026	31,2
Schule	Carl-Maria-von-Weber-Platz 3	Neubau Waldschule in Holzbauweise	In Planung	X
Jugend	Rathenaustraße 87	Jugendwerkstatt ( Ort der Generationen)	2025	8,2
KiTa	Hardenbergerstraße	Neubau Kita	2026	13,9
Feuerwache	Auf den Heunen	Neubau Feuerwache Nord	In Planung	X
Gesamtumme				250,7

Tab. 13: Ausblick Neubauten 2023 und Folgejahre



### 3.4 Ausblick energetische Sanierungen und Folgejahre

Ein besonderer Schwerpunkt in den nächsten Jahren wird im Sanierungsbereich liegen. Nur wenn die Sanierungsquote deutlich erhöht wird, können die Verbräuche gesenkt werden und kann ein entsprechender Werterhalt der Infrastruktur erfolgen.

Das ambitionierte Ziel der Klimaneutralität bis 2045 wird ohne die Auflösung des Sanierungstaus der letzten Jahre nicht zu erreichen sein.

Bezeichnung	Anschrift	Maßnahme	Geplante Bauzeit	Investition [Mio. Euro]
Schule	Werner-Heisenberg-Str. 1	Sanierung Gebäudehülle Schule	2024 - 2025	38,8
Schule	Peter-Neuenheuser-Str. 7-11	Sanierung Festhalle	2024 - 2026	16,2
Gesamtsumme				55,0

Tab. 14: Ausblick Energetische Sanierungen 2023 und Folgejahre

### 3.5 Energetische Förderprojekte

Fördermittel bieten eine wichtige Möglichkeit, Klimaschutzrelevante Projekte zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und zur Minimierung des Energieverbrauchs auf den Weg zu bringen. Die Gebäudewirtschaft Leverkusen nutzt energetische Förderprogramme, um den Haushalt zu entlasten und einen nachhaltigen Technikeinbau zu gewährleisten.

#### 3.5.1 BEG40 EH Sanierungen & Klimafreundlicher Neubau in Kommunen

Für die Sanierung der nachfolgenden Gebäude zum Effizienzgebäude wurden Fördermittel des „Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)“ einschließlich einer qualifizierten Baubegleitung gewährt.

- Festhalle Opladen  
1.222.100 Euro Förderzuschuss Bewilligungszeitraum Sep 2023 – Apr. 2026
- Werner-Heisenberg-Gymnasium  
2.261.000 Euro Förderzuschuss Bewilligungszeitraum Nov.2022 – Nov. 2024

Zum 1. März 2023 startete die Neubauförderung „Klimafreundlicher Neubau“ (KFN) als Teilprogramm der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) mit dem Ziel, Treibhausgasemissionen über den Lebenszyklus zu reduzieren, den Primärenergiebedarf in der Betriebsphase zu verringern und den Einsatz erneuerbarer Energien unter Einhaltung von Prinzipien des nachhaltigen Bauens zu erhöhen.

Energieeffiziente Neubauten werden derzeit nur gefördert, wenn diese den Effizienzhaus-



40-Standard erreichen und spezifische Grenzwerte für Treibhausgasemissionen unterschreiten. Einen höheren Zuschuss gibt es für Gebäude, die zusätzlich das Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG<sup>7</sup>/DNGB<sup>8</sup>) erreichen.

Das Qualitätssiegel wird nach einer Zertifizierung im Auftrag des Bundesbauministeriums durch unabhängige Stellen wie beispielsweise die DGNB vergeben.

Das „Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude“ (QNG) ist ein staatliches Gütesiegel, mit welchem die Nachhaltigkeit von Wohn- und Nichtwohngebäuden anhand definierter Kriterien ausgezeichnet wird und in den Anforderungsniveaus „QNG PLUS“ oder „QNG PREMIUM“ vergeben.

Berücksichtigt werden Anforderungen an die ökologische, soziokulturelle und ökonomische Qualität von Gebäuden und stellt die Qualität der Planungs- und Bauprozesse sicher.

Die allgemeinen Anforderungen des QNG können durch eine DGNB Zertifizierung abgedeckt werden, wenn mindestens die DGNB Qualitätsstufe Silber erreicht wird.

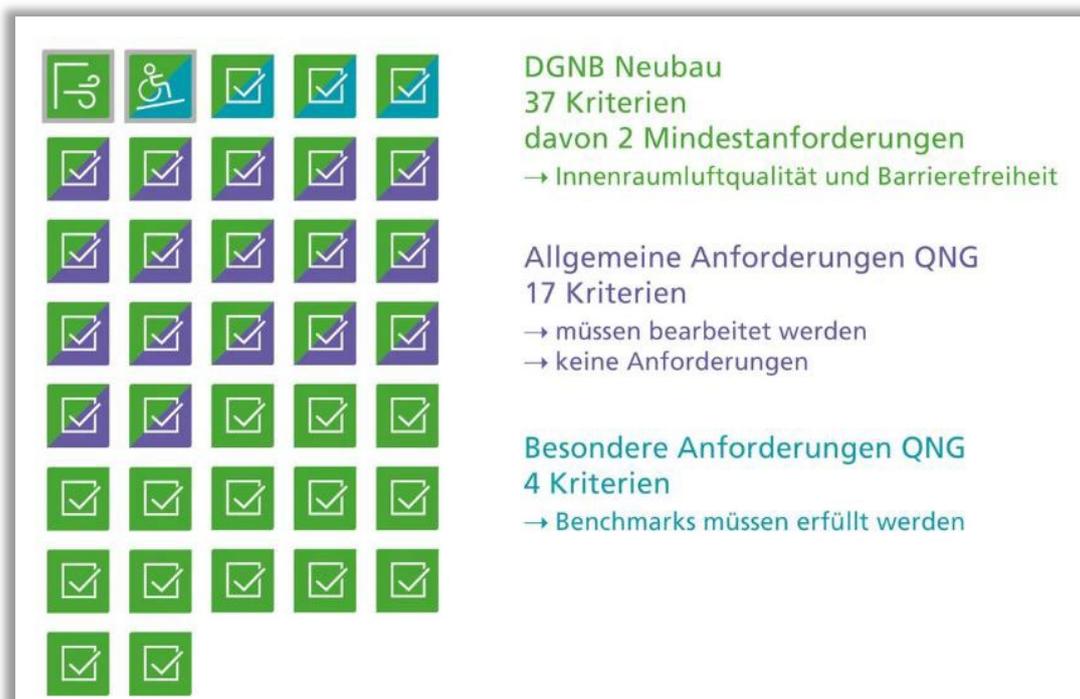


Abb. 29 Vergleich DGNB System und QNG-Anforderungen Neubauförderung „Klimafreundlicher Neubau“

7 Das "Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude" (QNG) ist ein staatliches Gütesiegel des Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen für Gebäude, das durch akkreditierte Zertifizierungsstellen vergeben wird.

8 Die DGNB Zertifizierung gilt international als "Global Benchmark for Sustainability" unter den Zertifizierungssystemen für nachhaltige Gebäude und Quartiere. Damit die Transformation im Kleinen wie im Großen nachweislich umsetzbar wird, gibt es das DGNB Zertifizierungssystem.



### 3.5.2 (Progres NRW) PV-Anlagen inklusive Batteriespeicher

Die förderpolitischen Aktivitäten zur Energiepolitik im Land Nordrhein-Westfalen werden in dem „Programm für Rationelle Energieverwendung, Regenerative Energie und Energiesparen“ - kurz **progres.nrw** - gebündelt.

Ziel dieses Programms ist einerseits durch eine veränderte Mobilität die Erreichung der Klimaschutzziele im Verkehrssektor zu unterstützen und die Lebensqualität in den Städten zu verbessern andererseits die Einführung und Verbreitung von anwendbaren Techniken zur Nutzung erneuerbarer Energien sowie zum sparsamen und effizienten Einsatz von Energie, um damit einen wesentlichen Beitrag zu den Klimaschutzzielen des Landes zu leisten.

Damit Städte und Gemeinden in Nordrhein-Westfalen noch stärker am beschleunigten Ausbau der Solarenergie mitwirken können, setzt die Landesregierung die Förderung für Photovoltaik-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden fort. Hierzu hat das Energiemanagement Anträge zur Förderung von Photovoltaik-Dachanlagen auf kommunalen Gebäuden mit einem Batteriespeicher gestellt.

- Verwaltung Moskauer Str. 4 „Barmer Haus“
- Feuerwehrgerätehaus (FGH) Am Steinberg
- Lise-Meitner-Gymnasium
- Theodor Heuss Realschule

### 3.5.3 (KSI) LED-Beleuchtungstechnik

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) fördert im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages unter anderem die Sanierung von LED-Beleuchtungen.

Die Gebäudewirtschaft Leverkusen nutzt dieses Förderprogramm zur Umstellung der Beleuchtungstechnik auf hocheffiziente LED-Technologie inklusive Steuer- und Regelungstechnik.



Projekt	Status Fertigstellung	Gesamt Investition	Fördermittel BMU	Energieeinsparung p.a. / Einsparquote		CO <sub>2</sub> -Einsparung über Lebensdauer
KGS Thomas Morus Schule	Jan. 2014	53.793 €	11.437 €	23.382 kWh	80 %	276 t
Lise-Meitner Gymnasium	Apr. 2015	32.585 €	12.773 €	9.053 kWh	72 %	107 t
Realschule Am Stadtpark	Apr. 2015	16.392 €	6.557 €	9.391 kWh	56 %	111 t
Sporthalle Neuboddenberg	Apr. 2016	17.300 €	5.190 €	15.446 kWh	60 %	182 t
Theodor Heuss Realschule	Nov. 2016	37.185 €	11.156 €	49.813 kWh	72 %	588 t
Grundschule Im Steinfeld	Ausführung	109.570 €	32.871 €	47.429 kWh	77 %	560 t
Landrat Lucas Gymnasium	Aug. 2016	53.229 €	15.378 €	51.596 kWh	68 %	609 t
Stadtbibliothek	Nov. 2016	128.075 €	38.422 €	61.229 kWh	56 %	723 t
Grundschule Herderstraße	Jul 2019	24.160 €	12.563 €	13.580 kWh	64 %	160 t
Landrat Lucas Gymnasium	Nov. 2017	40.541 €	21.081 €	118.541 kWh	78 %	1.399 t
Grundschule Don Bosco	Dez. 2022g	51.784 €	23.303 €	65.548 kWh	81 %	773 t
Freiherr von Stein Gymnasium	Jul. 2023	123.562 €	43.247 €	38.041 kWh	85 %	449 t
Landrat Lucas Gymnasium	Okt. 2022	121.640 €	40.541 €	44.496 kWh	77 %	525 t
<b>Summen:</b>		<b>809.816 €</b>	<b>276.552 €</b>	<b>542.068 kWh</b>		<b>6.277 t</b>

Tab. 15: Geförderte LED-Beleuchtungsprojekte in Leverkusen seit 2014:

Insgesamt wurden für die Umstellung auf LED-Technik seit 2014 809.816 Tausend Euro investiert und mit 276.552 Euro gefördert. Dies entspricht einer Förderquote von 34%.

Es wurden 2.450 Lichtpunkte saniert, was zu einer jährlichen Stromeinsparung von 542.068 kWh/a und zu einer Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emission von 6.277 Tonnen über die Lebensdauer der Beleuchtung führt.

Die energetische Beleuchtungssanierung erreichte neben dem Komfortgewinn durch eine bessere Lichtverteilung auch die Reduzierung der Energiekosten und -verbräuche.

### 3.5.4 (KSI) Raumluftechnik (RLT-Anlagen)

Die Bundesregierung sieht im Zusammenhang mit der angestrebten Klimaneutralität bis 2050 vor allem in den Bereichen Beleuchtung und Belüftung die größten Einsparpotenziale und so ist die Modernisierung raumluftechnischer Anlagen ein wichtiger Bestandteil die Förderprogramme des Umweltministeriums.

Für die Umrüstung veralteter Raumluftechnischer Anlagen (RLT-Anlagen) auf energiesparendere Systeme ist für die nachfolgenden Liegenschaften ein Förderprogramm des Bundes in Anspruch genommen worden.



Projekt	Status Fertigstellung	Gesamt Investition	Fördermittel BMU	Energieeinsparung p.a. / Einsparquote		CO <sub>2</sub> -Einsparung über Lebensdauer
KGS Thomas Morus Schule	< 2016	19.825 €	4.956 €	4.649 kWh/a	61 %	58 t
Grundschule Im Kirchfeld	< 2016	26.360 €	3.712 €	7.784 kWh	71 %	92 t
Landrat Lucas Gymnasium	< 2016	26.360 €	4.455 €	13.556 kWh	52 %	100 t
Sporthalle Berliner Str.171	2016	34.390 €	3.713 €	18.800 kWh	85 %	222 t
Landrat Lucas Gymnasium	Mrz 2018	83.380	37.521 €	42.660 kWh	70 %	503 t
Verwaltungsgebäude Reuterstr	Aug 2017	50.172 €	15.679€	12.703kWh	84 %	150 t
Landrat Lucas Gymnasium	Ausführung	106.050 €	37.117 €	22.994 kWh	86 %	247 t
Grundschule Herderstraße	Jun 2019	32.117 €	13.365 €	10.250 kWh	53 %	121 t
Grundschule Theodore. Fontane	Okt 2019	61.815 €	27.817 €	510 kWh	neu	neu
Grundschule Don Bosco	Apr. 2022	63.497 €	28.574 €	13.550 kWh	86 %	160 t
Freiherr von Stein Gymnasium	Sep. 2023	352.328 €	123.315 €	75.990 kWh	78 %	816 t
Landrat Lucas Gymnasium	2021	116.901 €	37.118 €	22.994 kWh	86 %	247 t
Werner Heisenberg Gymnasium	Jul 2023	622.109 €	279.949 €	133.800 kWh	81 %	1.579t
<b>Summen:</b>		<b>1.489.253 €</b>	<b>580.173 €</b>	<b>357.249 kWh</b>		<b>4.048 t</b>

Tab. 16: Geförderte Kompaktlüftungsanlagen mit WRG in Leverkusen seit 2014:

Insgesamt wurden 13 Lüftungsanlagen durch hocheffiziente RLT-Anlagen mit Wärmerückgewinnung (WRG) inklusive Steuer- und Regeltechnik saniert, was zu einer jährlichen Stromersparung von 357.249 kWh/a an elektrischer Energie führt. Dies ergibt eine CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktion von 4.048 Tonnen.

Nicht eingerechnet sind die Einsparungen durch die über 80 % zurück gewonnene Heizenergie.

In die Modernisierung der Lüftungsanlagen investierte die Gebäudewirtschaft rund 1,5 Millionen Euro und generierte Fördermittel in Höhe von 580.173 Euro, Dies entspricht einer Förderquote von rund 39 %.

Die energetische Modernisierung der hocheffizienten Raumlufttechnik verbessert nicht nur die bedarfsgerechte Luftqualität und -verteilung in den immer dichter sanierten Gebäuden, sondern führt zu Energiekosteneinsparungen und entlastet die Umwelt.

Weitergehende Informationen zu Förderprojekten der Stadt Leverkusen sind im Internet zu finden unter:

<http://www.leverkusen.de/leben-in-lev/natur-umwelt/klimaschutz/fuer-kommunen.php>

### 3.6 Einsatz innovativer Technik

Innovative Haustechnik ist ein bedeutendes Thema in der heutigen Zeit. Steigende Energiepreise und das wachsende Umweltbewusstsein machen es erforderlich, nachhaltige und energieeffiziente Technologien einzusetzen, um den Energieverbrauch zu senken und die Umwelt zu schonen.

Die Haustechnik spielt eine wichtige Rolle beim Klimaschutz, denn sie beeinflusst den Energieverbrauch von Gebäuden maßgeblich. Innovative Lösungen wie Geothermie, Kalte Nahwärme, Eisspeicher, KWK/BHKW, Wärmepumpen, Hybridheizungen und intelligente Steuerungen sind wichtige Bestandteile einer nachhaltigen und energieeffizienten Haustechnik.

Gesetzliche Vorgaben, wie das GEG2023, tragen mit dazu bei, dass immer mehr innovative Haustechnik in die Gebäude Einzug halten.

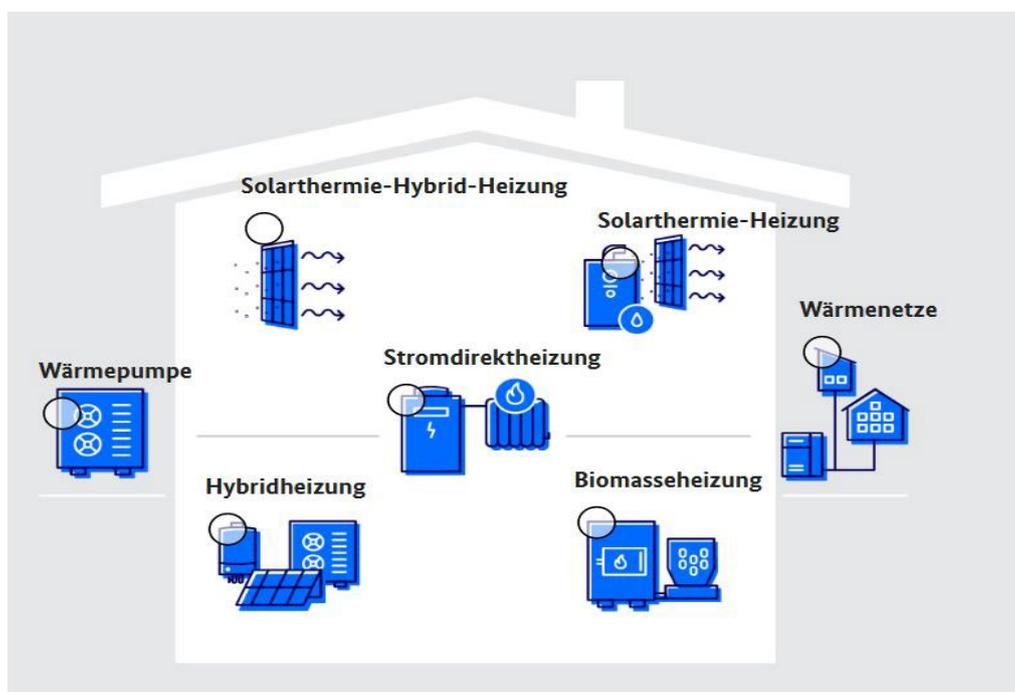


Abb. 30: Übersicht innovativer Wärmeerzeugung GEG 2023



### 3.6.1 Geothermie / Wärmepumpentechnik

Bezeichnung	Adresse	Energetischer Standard	Innovationsbeschreibung
Mädchentreff	Kolberger Str. 20	Niedrigsthausenergiestandard (KfW55)	WWWP mit Geothermie Einsatz für Wärmeerzeugung u. kontrollierte Belüftung mit WRG
KiTa	Heinrich-Lübke-Straße 142	Niedrigsthausenergiestandard (KfW55)	WWWP mit Geothermie Einsatz für Wärmeerzeugung u. kontrollierte Belüftung mit WRG
Erweiterung Gesamtschule	Ophovern Str. 4	Niedrigsthausenergiestandard (KfW55)	LWWP für die Bereitstellung für Wärme und Kühlung im Sommer
Anlagen in der derzeitigen Umsetzung			
Grundschule Don Bosco	Quettinger Str. 95	Niedrigsthausenergiestandard (KfW40)	WWWP mit Geothermie Einsatz für Wärmeerzeugung u. kontrollierte Belüftung mit WRG. PV-Anlage
Grundschule Morsbroicher Str.	Morsbroicher Str.	Niedrigsthausenergiestandard (KfW40)	WWWP mit Eisspeicher Einsatz für Wärmeerzeugung u. kontrollierte Belüftung mit WRG; Nahwärmenetz; PV-Anlage
Grundschule Regenbogen	Scharnhorststr.	Niedrigsthausenergiestandard (KfW40)	WWWP mit Geothermie Einsatz für Wärmeerzeugung u. kontrollierte Belüftung mit WRG. PV-Anlage
Festhalle Opladen	Peter-Neuenheuser-Str. 7-11	Niedrigsthausenergiestandard (BEG70)	LWWP, Nahwärme; kontrollierte Belüftung mit WRG; PV-Anlage

Tab. 17: Objekte mit Wärmepumpentechnik und Geothermie Nutzung

### 3.6.2 Kraftwärmekopplung

Bezeichnung	Adresse	Betriebszeit	Leistung [kW <sub>el</sub> ]	Leistung [kW <sub>therm</sub> ]	Anmerkung
KiTa	Nikolaus-Groß-Straße 2	3.8.2015	3	8	Einbau zur Erfüllung Mindestanforderung ENEV als Kompensationsmaßnahme keine Netzeinspeisung
Unterkunft	Sandstraße 69	9.6.2020	20	39	KWK-Nutzung mit überschüssiger Stromeinspeisung ins öffentliche Netz
Feuerwehr	Edith-Weyde-Straße 12	8.2.2019	114	179	KWK-Nutzung zur Bereitstellung von Kälte u. Wärme mit überschüssiger Stromeinspeisung ins öffentliche Netz

Tab. 18: KWK-Anlagen in städtischen Gebäuden der Gebäudewirtschaft

Ein mit Erdgas betriebenes Blockheizkraftwerk (BHKW) produziert gleichzeitig Wärme für Heizung und Warmwasser, sowie Strom – die sogenannte Kraft-Wärme-Kopplung.

Den erzeugten Strom wird ausschließlich für den Eigenbedarf der Liegenschaft genutzt und



nur in geringen Mengen in das öffentliche Netz eingespeist. Im Vergleich zu herkömmlicher Energieerzeugung durch Heizkessel spart ein BHKW ein Drittel Primärenergie und kann den CO<sub>2</sub>-Ausstoß um bis zu 60% reduzieren.

Bezeichnung	Adresse	Energieart	Leistung [kW <sub>el</sub> ]/ [kW <sub>therm</sub> ]	2020	2021	2022
				[kWh/a]	[kWh/a]	[kWh/a]
Unterkunft	Sandstraße 69	Strom	20	11.687	124.814	157.942
		Wärme	39	43.623	453.833	577.956
Feuerwehr	Edith-Weyde- Str. 12	Strom	114	8.441	9.688	11.662
		Wärme	179	349.000	783.000	948.800
<b>Gesamte Erzeugung</b>		Strom	<b>134</b>	<b>20.128</b>	<b>134.502</b>	<b>169.604</b>
		Wärme	<b>218</b>	<b>392.623</b>	<b>1.236.833</b>	<b>1.526.756</b>

Tab. 19: Energiemengen installierte KWK-Anlagen der Gebäudewirtschaft

### 3.6.3 Photovoltaik-Anlagen auf städtischen Dächern

Photovoltaik lohnt sich - insbesondere, wenn der erzeugte Strom selbst verbraucht wird. Das gilt auch bei öffentlichen Liegenschaften.

Installierte Photovoltaik-Anlagen									
Anschrift	Baujahr	Inst. Leistung [kW <sub>peak</sub> ]	prog. Stromerzeugung [kWh/a]	Ertrag 2017 [kWh/a]	Ertrag 2018 [kWh/a]	Ertrag 2019 [kWh/a]	Ertrag 2020 [kWh/a]	Ertrag 2021 [kWh/a]	Ertrag 2022 [kWh/a]
Kolberger Str 95	27.11.2017	8,1	6.642	311	6.441	6.018	6.131	5.462	6.403
Neukronenberger Str. 95	26.4.2021	56,925	46.678					38.084	56.702
<b>Summe Eigenanlagen GWL</b>		<b>65,025</b>	<b>53.320</b>	<b>311</b>	<b>6.441</b>	<b>6.018</b>	<b>6.131</b>	<b>43.546</b>	<b>63.105</b>

Tab. 20: Übersicht PV-Anlagen städtischer Dächer inklusive Ertragssituation 2017-2022



Photovoltaik-Anlagen in Planung				
Bezeichnung (NB) = Neubau (San) = Sanierung	Anschrift	Geplante Inst. Leistung [kW <sub>peak</sub> ]	Geschätzte Investitionskosten [Euro]	Geplante Inbetriebnahme
Sporthalle Gesamtschule (San)	Ophovener Straße 4	177	352.000	2025
Grundschule (NB)	Quettingerstraße 90	20	37.000	2024 -2025
Sporthalle Lise-Meitner (San)	Am Stadtpark 50	126	280.800	Förderung*
Gymnasium (NB)	Morsbroicher Str 77	80	220.000	2025
Grundschule (NB)	Dönhoff Str. 94	85	153.000	2025
Grundschule (NB)	Morsbroicher Str 14	70	172.000	2025
Grundschule (NB)	Scharnhorststraße 5	75	115.000	2025
Realschule (NB)	Am Stadtpark 23	130	200.000	2026
Jugendwerkstatt (NB)	Rathenaustraße 87	31	75.000	2025
Grundschule (NB)	In der Wasserkühl 3	85	140.000	2027
Grundschule (NB)	Hans-Schlehahn Str. 6	80	215.000	2025
Verwaltung	Moskauer Str. 4	108	300.000	2023/2024 Förderung*
Feuerwehr	Am Steinberg 21	18	50.000	Förderung*
Realschule Th. Heuss	Wiembachallee 42	30	100.000	Förderung*
KiTa (NB)	Hardenberger Str	88	124.000	2026
NaturGut Ophoven	Talstraße 4	55	100.000	2026
Gymnasium W. Heisenberg	Werner Heisenberg Str. 1	100	177.000	2025
<b>Summe</b>		<b>1.458</b>	<b>Erwarteter Jahresertrag: ~ 1.195.560 kWh/a</b>	
<b>Dieser Ertrag entspricht einer jährlichen Einsparung von 519 t CO<sub>2</sub><sup>9</sup>.</b>				

Tab. 21: Übersicht geplante PV-Anlagen städtischer Dächer Nachfolgejahre

Aktuell sind 17 Photovoltaik-Anlagen in der Planung mit einer potenziellen Leistung von ca. 1.458 kW<sub>peak</sub> und einem geplanten Ertrag von ca. 1.195.560 kWh/a.

<sup>9</sup> Berechnungsgrundlage sind 820 h mittlerer Sonnenscheinstunden Leverkusen und eine CO<sub>2</sub> Gewichtung dt. Strom Mix mit 434 g/kWh gemäß Umweltbundesamt



## 4. Energiebeschaffung 2022

Eine bedeutende Aufgabe des Energiemanagements umfasst den Abschluss, die Überwachung und die Anpassung von Lieferverträgen – insbesondere für Strom, Erdgas und Fernwärme. Mit der richtigen Beschaffungsstrategie können erhebliche finanzielle Einsparpotenziale realisiert werden.

Der Deutsche Städtetag hat in 2022 ein Energiepreisvergleich durchgeführt und 24 große deutsche Städte<sup>10</sup> liefern dafür Daten.

Der Preisvergleich gibt der Gebäudewirtschaft Leverkusen die Möglichkeit, ihre eigenen Energiepreise im bundesweiten Vergleich einzuordnen.

Preisvergleich Deutscher Städtetag [ct/kWh o. €/m <sup>3</sup> ]				Stadt Leverkusen
-	Tiefstwert	Mittelwert	Höchstwert	Mittelwert
<b>Erdgas</b>	4,41	7,12	11,54	<b>6,61</b>
<b>Fern- /Nahwärme</b>	7,52	10,99	21,75	<b>9,81</b>
<b>Strom</b>	19,67	26,31	50,06	<b>22,05</b>
<b>Wasser</b>	3,6	5,89	7,91	<b>1,89<sup>11</sup></b>

Tab. 22: Energiepreisvergleich dt. Städtetag und Stadt Leverkusen für 2022

Die Beschaffung für Strom und Gas ist börsenorientiert und erfolgt über einen Geschäftsbesorgungsvertrag mit einem akkreditierten Lieferanten.

Der Energielieferpreis ergibt sich aus den Mengen zu festgelegten Beschaffungsterminen und ist abhängig von der Preisnotierung an der Börse.

Die Beschaffungspreise werden in einer strukturierten Beschaffungsfahrplan fixiert und entsprechend einer prognostizierten Menge in der Zukunft eingekauft.

Aufgrund des außergewöhnlich hohen Preisanstiegs an den Energiemärkten ab dem zweiten Halbjahr 2022, erfolgt aus Gründen der Risikostreuung eine breite zeitliche Verteilung der Beschaffungsmengen.

Zur Bewältigung der Energiepreiskrise senkte die Regierung zeitlich begrenzt einige Steuern und Abgaben.

Ein Anstieg gesetzlicher Abgaben und Umlagen lässt erwarten, dass es zukünftig zu weiteren Preissteigerungen kommt.

<sup>10</sup> Beteiligte Städte: Aachen, Augsburg, Bonn, Bremen, Dortmund, Dresden, Düsseldorf, Frankfurt/M, Hannover, Heidelberg, Kaiserslautern, Karlsruhe, Köln, Leipzig, Mainz, Mannheim, München, Münster, Nürnberg, Potsdam, Recklinghausen, Stuttgart, Ulm, Wiesbaden

<sup>11</sup> Preisangabe ohne Abwassergebühren



## 4.1 Energiekrise / Gasmangellage:

Die Energiekrise / Gasmangellage, ausgelöst durch den Ukraine Krieg und durch die Abhängigkeit von russischem Gas, hat sich auf die Preise aller Energieträger ausgewirkt und eine Energiepreiskrise ausgelöst. Um die Kostenbelastungen zu reduzieren, helfen kurzfristige Maßnahmen, aber auch die Umsetzung mittelfristiger Strategien.

Aufgrund der Gasmangellage wurden ab März 2022 kurz- und mittelfristige Maßnahmen zur Einsparung von Energie in Kommunen gemäß den gesetzlichen Vorgaben im Fachbereich Gebäudewirtschaft unternommen, um die Energieverbräuche zu reduzieren:

### **Getroffene Maßnahmen der Gebäudewirtschaft Leverkusen**

- Temperaturabsenkung in öffentlichen Einrichtungen
- Aktualisierung Dienstanweisung Energie
- Erneuerung von Thermostaten
- Verzicht auf individuellen Einsatz privater elektr. Klimageräten und Heizlüftern
- Kampagne Sensibilisierung der Nutzer in Bildungseinrichtungen und Verwaltung
- Verstärkte Schulung / Einweisung von Hausmeister\*innen zur Energieverbrauchsoptimierung
- Teilschließung von öffentlichen Einrichtungen wo möglich und in Bezug auf die Einsparziele zielführend
- Abschaltung Durchlauferhitzer an Handwaschtischen
- Abschaltung der zentralen Warmwasserbereitung in Sporthallen / -stätten auch über den Ferienzeiten hinaus.
- Rückversetzung der Anlagentechnik in den Normalzustand (Beendigung der Corona bedingten Luftwechselraten)

Die Entwicklung der gesamten Energieverbräuche stellt sich für die Gebäudewirtschaft Leverkusen während der Gasmangel-Heizperiode 2022/2023 und dem Vorjahr 2021/2022 wie folgt dar:

Vergleich Heizperiode 2022/2023 zu Heizperiode 2021/2022	Verbrauch	Kosten
Auswertung der Liegenschaften der Gebäudewirtschaft Leverkusen		
<b>Strom Gesamt</b>	- 22 %	- 43 %
<b>Wärme Gesamt (Gas &amp; Fernwärme)</b>	- 8 %	- 16 %
<b>Gas Gesamt</b>	- 16 %	- 2 %
<b>Fernwärme Gesamt</b>	+ 6 %	+ 6 %
Auswertung der Verwaltungsgebäude der Gebäudewirtschaft Leverkusen		
<b>Wärme Verwaltung (Gas &amp; Fernwärme)</b>	- 11 %	- 38 %
<b>Strom Verwaltung</b>	- 24 %	- 27 %

Tab. 23: Auswertung Einspareffekt Energiekrise Heizperiode 2022/2023

Die Auswertungen zeigen, dass sich die Anstrengungen aufgrund der Gasmangellage gelohnt haben: Im Vergleich zur Heizperiode 2021-2022 wurden beachtliche Einsparserfolge erzielt (- 22 % beim Stromverbrauch, - 16 % beim Gasverbrauch).

## 4.2 Gasbeschaffung 2021 - 2023

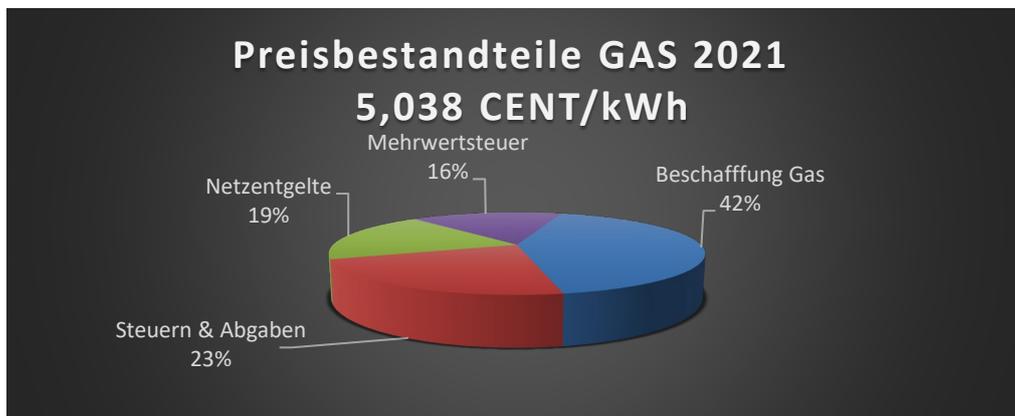


Abb. 31: Prozentuale Gas-Tarif Preisbestandteile Lieferjahr 2021/22

Der Einfluss auf die Preisgestaltung der Gaslieferung durch den Wettbewerb an der Warenbörse liegt bei 42 %. Gesetzlichen Abgaben, Steuern und Netzentgelte haben einen Kostenanteil von 58 %. Der Dienstleistungsanteil für die Gasbeschaffung beträgt 10 % und wird der Beschaffung zugerechnet

<sup>12</sup> Gemittelter Arbeitspreis (Mischkalkulation) der meisten Abnahmestellen.

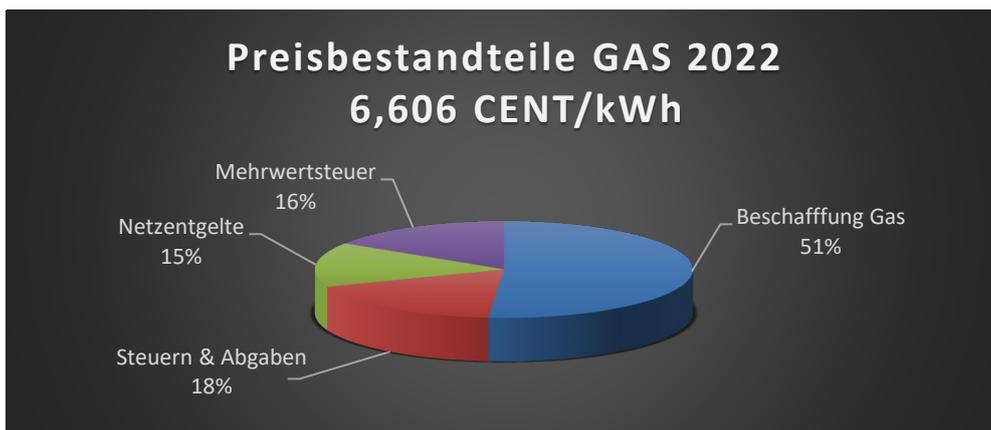


Abb. 32: Prozentuale Gas-Tarif Preisbestandteile Lieferjahr 2022/13

Der Einfluss auf die Preisgestaltung der Gaslieferung durch den Wettbewerb an der Warenbörse liegt bei 51 %. Gesetzlichen Abgaben, Steuern und Netzentgelte haben einen Kostenanteil von 49 %. Der Dienstleistungsanteil für die Gasbeschaffung beträgt 8 % und wird der Beschaffung zugerechnet.

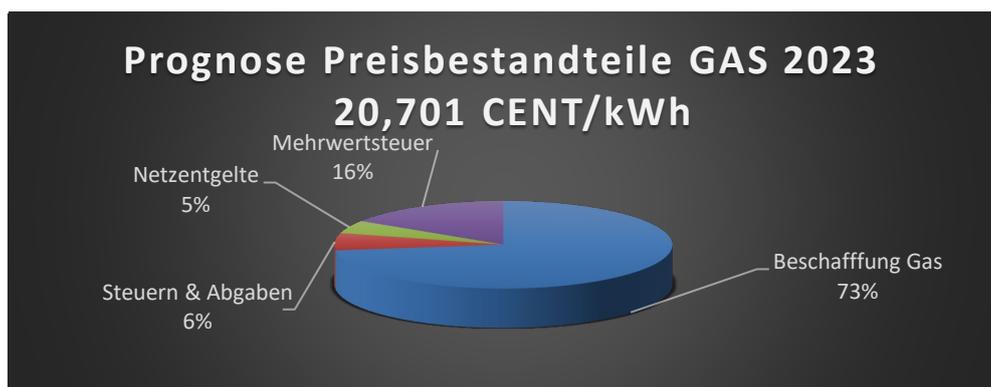


Abb. 33: Prozentuale Gas-Tarif Preisbestandteile Lieferjahr 2023/14

Der Einfluss auf die Preisgestaltung der Gaslieferung durch den Wettbewerb an der Warenbörse liegt bei 73 %. Gesetzlichen Abgaben, Steuern und Netzentgelte haben einen Kostenanteil von 27 %. Der Dienstleistungsanteil für die Gasbeschaffung beträgt 2 % und wird der Beschaffung zugerechnet

<sup>13</sup> Gemittelter Arbeitspreis (Mischkalkulation) der meisten Abnahmestellen.

<sup>14</sup> Gemittelter Arbeitspreis (Mischkalkulation) der meisten Abnahmestellen.

### 4.3 Strombeschaffung 2021 - 2023

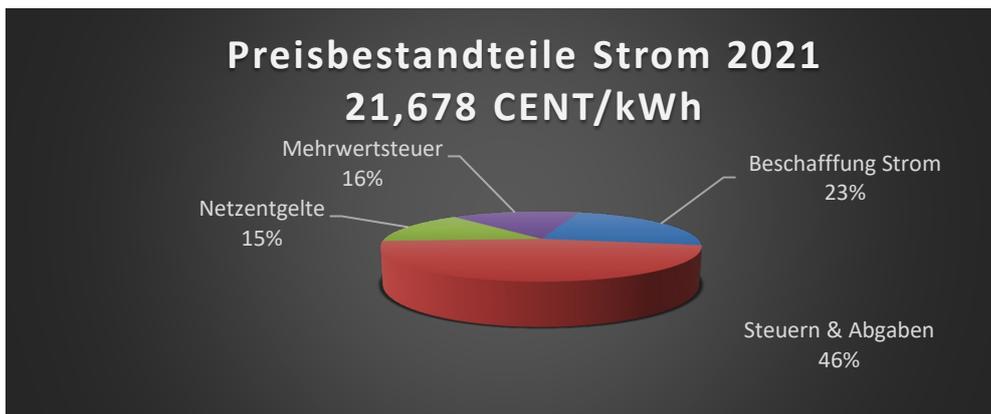


Abb. 34: Prozentuale SLP<sup>15</sup>-Tarif-Preisbestandteile Lieferjahr 2021

Der Einfluss auf die Preisgestaltung der Stromlieferung durch den Wettbewerb an der Warenbörse liegt bei 23 %. Gesetzlichen Abgaben, Steuern und Netzentgelte haben einen Kostenanteil von 77 %. Der Dienstleistungsanteil für die Gasbeschaffung beträgt 2 % und wird der Beschaffung zugerechnet

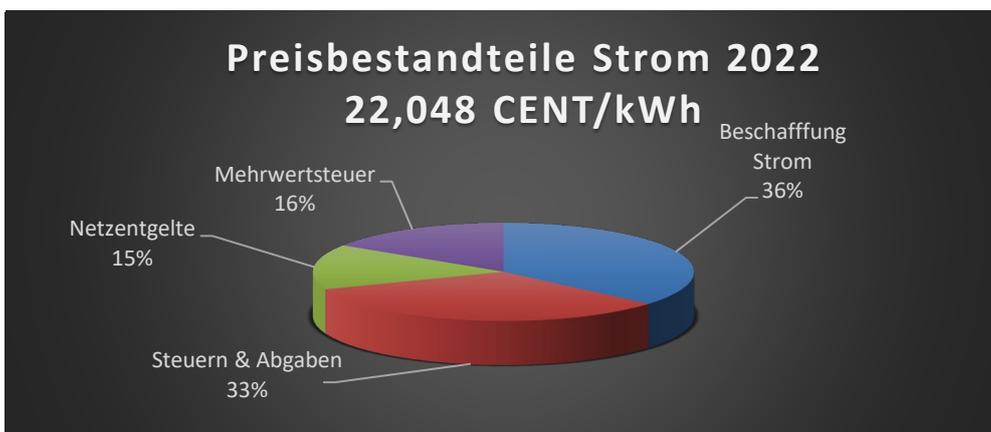


Abb. 35: Prozentuale SLP<sup>16</sup>-Tarif-Preisbestandteile Lieferjahr 2022

Der Einfluss auf die Preisgestaltung der Stromlieferung durch den Wettbewerb an der Warenbörse liegt bei 36 %. Gesetzlichen Abgaben, Steuern und Netzentgelte haben einen Kostenanteil von 64 %. Der Dienstleistungsanteil für die Gasbeschaffung beträgt 2 % und wird der Beschaffung zugerechnet

<sup>15</sup> Ein Standardlastprofil (SLP) ist eine Kurve, die den durchschnittlichen Verlauf des Stromverbrauchs für eine vordefinierte Kundengruppe, wie z.B. Haushaltskunden, innerhalb eines Zeitraums darstellt.

<sup>16</sup> Ein Standardlastprofil (SLP) ist eine Kurve, die den durchschnittlichen Verlauf des Stromverbrauchs für eine vordefinierte Kundengruppe, wie z.B. Haushaltskunden, innerhalb eines Zeitraums darstellt.

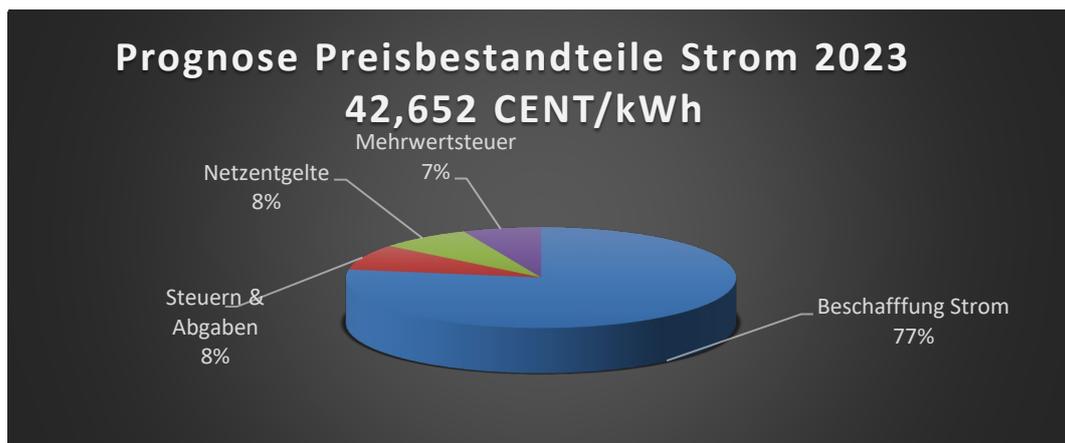


Abb. 36: Prozentuale SLP<sup>17</sup>-Tarif-Preisbestandteile Lieferjahr 2023

Der Einfluss auf die Preisgestaltung der Stromlieferung durch den Wettbewerb an der Warenbörse liegt bei 77 %. Gesetzlichen Abgaben, Steuern und Netzentgelte haben einen Kostenanteil von 23 %. Der Dienstleistungsanteil für die Gasbeschaffung beträgt 1 % und wird der Beschaffung zugerechnet.

#### 4.4 Öko- bzw. Grünstrom

Beim Strombezug wurde wie in den Vorjahren ein Ökostromanteil von 100 % beschafft, wobei auf die Qualitätskriterien geachtet wurde.

Bei der Neuanlagenquote wurde eine anspruchsvollere Voraussetzung bei der Neuanlagenquote als die Vorjahre gewählt.

- Der zu liefernde Ökostrom muss nachweislich in Anlagen erzeugt werden, die ausschließlich erneuerbare Energiequellen nutzen (Zertifikate).
- Die Herkunft des gelieferten Stroms muss auf eindeutig beschriebene und identifizierbare Quellen zurückführbar sein.

---

<sup>17</sup> Ein Standardlastprofil (SLP) ist eine Kurve, die den durchschnittlichen Verlauf des Stromverbrauchs für eine vordefinierte Kundengruppe, wie z.B. Haushaltskunden, innerhalb eines Zeitraums darstellt.



## 4.5 Fernwärme

Betriebs- Einrichtung	Fernwärme	Fernwärmebeschaffung					
		2017	2018	2019	2020	2021	2022
Gebäudewirt- schaft Leverkusen	Abnahme-/ Messstellen	36	36	36	34	37	37
	Anschluss Leis- tung [kW]	15.280	15.282	15.282	14.982	14.982	14.982
	Energiemenge [kWh]	18.133.395	16.386.986	17.468.453	17.573.850	17.632.120	15.482.799
	Grundpreis [€]	578.570	621.750	635.400	647.858	653.895	806.436
	Arbeitspreis [€]	1.062.360	944.730	1.020.420	1.064.638	1.728.939	1.054.090
	<b>Gesamtkosten [€]</b>	<b>1.640.930</b>	<b>1.566.480</b>	<b>1.655.820</b>	<b>1.712.496</b>	<b>2.382.834</b>	<b>1.860.526</b>

Tab. 24: Übersicht Fernwärmeabnahme EVL 2017-2022

Zur Reduzierung des fossilen Energieträgers Erdgas wurde für 2 Liegenschaften ein Fernwärmeanschluss im Zuge der Fernwärmenetzerweiterung im Stadtgebiet beantragt.

- FÖS Hugo Kükelhaus
- GGS Erich Klausener

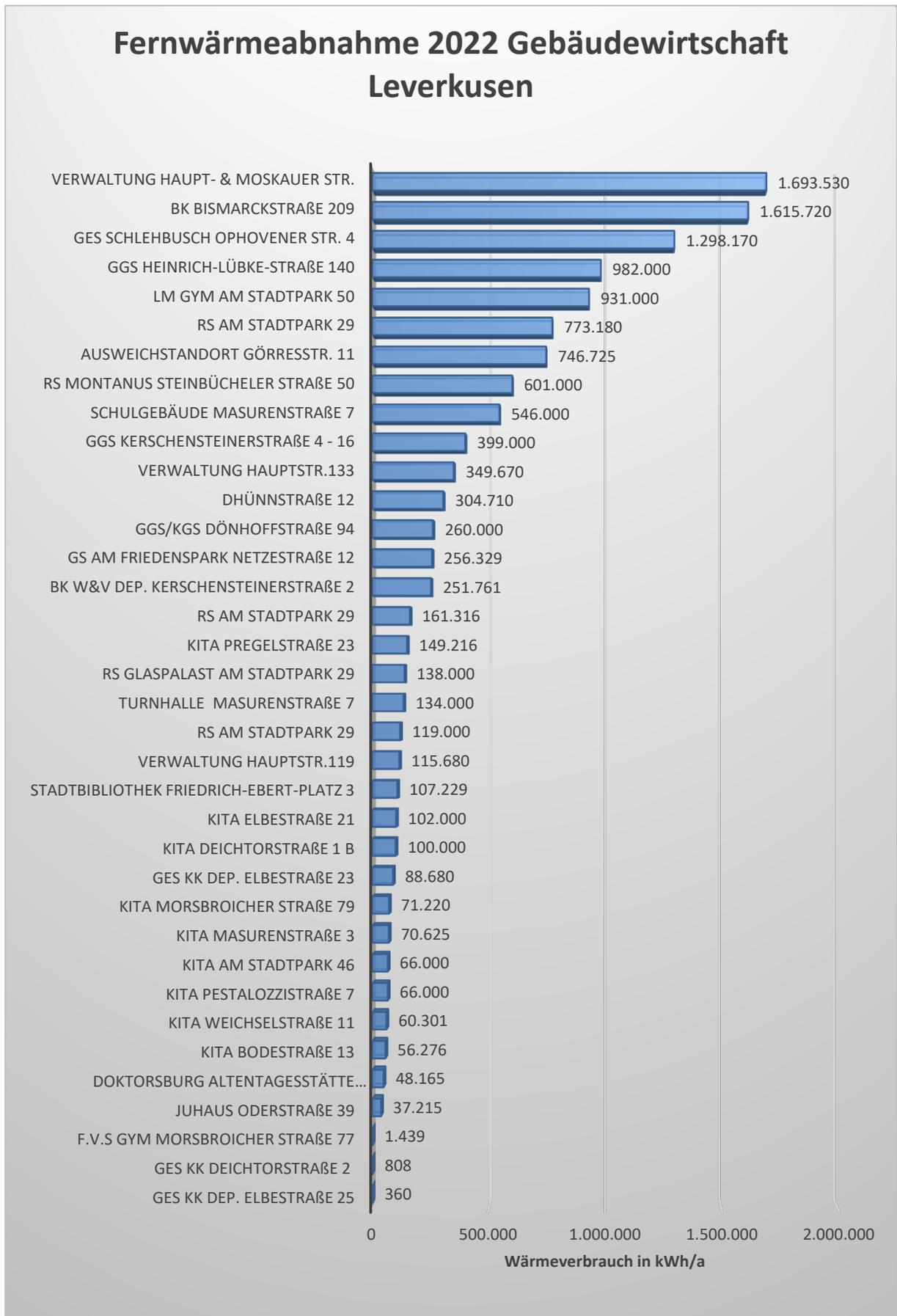


Abb. 37: Übersicht Fernwärmeverbrauch der GWL in 2022



## 4.6 Sonstige Energieträger

Der Energieträger Heizöl hat immer weniger Bedeutung, weil eine Umstellung auf andere Energieträger erfolgt.

Seit 2020 werden nur noch zwei Liegenschaften mit Heizöl geheizt.

Zwei Liegenschaften werden mit Flüssiggas versorgt.

Beschaffung	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Flüssiggas [l]	16.094	12.289	14.926	14.214	9.020	13.701
Kosten [€]	15.209	11.920	13.277	13.049	9.659	16.136
Mittlerer Flüssiggaspreis [€/l]	0,95	0,97	0,89	0,92	1,07	1,18
Heizöl [l]	23.023	24.701	9.928	5.355	n.b.	n.b.
Heizöl [kWh]	225.624	242.070	97.295	52.479	n.b.	n.b.
Kosten [€]	10.405	19.153	6.655	1.965	n.b.	n.b.
Mittlerer Heizölpreis [€/l]	0,45	0,78	0,67	0,37	n.b.	n.b.

Tab. 25: Übersicht Heizölbeschaffung 2017-2022



## 5. Gesetzliche Anforderungen

Nachfolgend aufgezählte gesetzliche Vorgaben finden derzeit Anwendung und sind zu berücksichtigen:

- Novellierung GEG 2023
- Gasmangellage Notfallplan Gas Bundesregierung
- Verordnungen zur Sicherung der Energieversorgung nach §30 Energiesicherungsgesetz (EnSiG)
- Steigerung der Energieeffizienz in öffentlichen, privaten und Firmengebäuden (EnEfG – 17.11.2023)
- Verordnung zur Sicherung der Energieversorgung über mittelfristig wirksame Maßnahmen (Mittelfristenergieversorgungssicherungsmaßnahmenverordnung – EnSimiMaV)
- Verordnung zur Sicherung der Energieversorgung über kurzfristig wirksame Maßnahmen (Kurzfristenergieversorgungssicherungsmaßnahmenverordnung – EnSikuMaV)

### 5.1.1 EnSikuMaV (Gasmangellage)

Zwei Bundesverordnungen mit angeordneten Handlungen und dem Energiesicherungsgesetz (EnSiG) waren Grundlage um eine bevorstehende Gasmangellage im Winter 2022/2023 abzuwenden.

Für die Umsetzung der nachfolgenden genannten Verordnungen galt es unter anderem für Kommunen diese individuell zu prüfen und umzusetzen, um das Ziel von mindestens 15 % Einsparungen beim Energieträger Erdgas zu erreichen.

- **Kurzfristenergieversorgungssicherungsmaßnahmenverordnung (EnSikuMaV)**

Der Bund hat Verordnungen zur Energiesicherung beschlossen. Ab 1. September 2022 galt für öffentliche Nicht-Wohngebäude und endet am 31. März 2023 folgenden Kernmaßnahmen:

- In den Büroräumen sollte die Temperatur vorübergehend von 20° auf 19° Celsius gesenkt werden.
- Flure, Hallen, Foyers oder Technikräume, sollten grundsätzlich nicht mehr geheizt werden.
- Kliniken, Pflegeeinrichtungen, Kitas, Schulen und andere soziale Einrichtungen waren von den Temperaturvorgaben ausgenommen.

- **Mittelfristenergieversorgungssicherungsmaßnahmenverordnung (EnSimiMaV)**

Die Verordnung zur Sicherung der Energieversorgung soll mittelfristig über wirksame Maßnahmen (EnSimiMaV) einen weiteren Beitrag zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit leisten.

Diese Verordnung trat am 1. Oktober 2022 in Kraft und mit Ablauf des 30. September 2024 außer Kraft.

- Heizungsprüfung und Heizungsoptimierung
- Hydraulischer Abgleich und weitere Maßnahmen zur Heizungsoptimierung
- Umsetzung wirtschaftlicher Energieeffizienzmaßnahmen

### 5.1.2 Gebäude-Energie-Gesetz GEG 2023:

Das "Gebäudeenergiegesetz" (GEG) ist eine Zusammenfassung von Energieeinspargesetz (EnEG), Energieeinsparverordnung (EnEV) und Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EE-WärmeG) zu einem einheitlichen Regelwerk.

Es wurde 2020 eingeführt und zu Anfang 2023 erstmals novelliert.

**KLIMAFREUNDLICHES HEIZEN:  
DAS GILT AB 1. JANUAR 2024\***

**NEUBAU**  
Bauantrag ab dem 1. Januar 2024

**IM NEUBAUGEBIET**  
Heizung mit mindestens **65 Prozent Erneuerbaren Energien**

**AUSSERHALB EINES NEUBAUGEBIETES**  
Heizung mit mindestens **65 Prozent Erneuerbaren Energien** frühestens ab **2026**

**BESTAND**

**HEIZUNG FUNKTIONIERT ODER LÄSST SICH REPARIEREN**  
Kein Heizungstausch vorgeschrieben

**HEIZUNG IST KAPUTT - KEINE REPARATUR MÖGLICH**  
Es gelten pragmatische **Übergangslösungen.\***  
Bereits **jetzt** auf Heizung mit **Erneuerbaren Energien umsteigen** und Förderung nutzen.

\*Diese Grafik bietet einen ersten Überblick. Informieren Sie sich über Ausnahmen und Übergangsregelungen. Mehr: [energiewechsel.de/geg](http://energiewechsel.de/geg)

Quelle: BMWK, Stand 09/2023

Abb. 38: Überblick der neuen Anforderungen im GEG 2023

Zum 1.1.2024 erfolgt eine weitere umfassende Novelle des GEG, mit der insbesondere die 65%-Erneuerbare Energie-Pflicht für neue Heizungen eingeführt wird.

Schrittweise soll damit eine klimafreundliche Wärmeversorgung umgesetzt werden, die mittel- bis langfristig planbar, kostengünstig und stabil ist. Spätestens bis zum Jahr 2045 soll so die



Nutzung von fossilen Energieträgern im Gebäudebereich beendet sein. Dann müssen alle Heizungen vollständig mit Erneuerbaren Energien betrieben werden.

### **5.1.3 Kommunale Wärmeplanung 2026:**

Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist es, die Planungssicherheit für alle öffentlichen und privaten Investitionen zu erhöhen, die sich auf die Wärmeversorgung vor Ort auswirken. Damit soll den lokalen Akteuren eine verbindliche Orientierung geben werden, in welchem Teil des Gemeindegebiets welche Art der Wärmeversorgung (leitungsgebunden oder dezentral und in Verbindung mit klimaneutralen Energieträgern) vorrangig eingesetzt werden soll.

Am 16.08.2023 hat das Bundeskabinett ein Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze beschlossen. Das Gesetz soll zeitgleich mit dem Gebäudeenergiegesetz zum 01.01.2024 in Kraft treten

Ein wichtiges Handlungsfeld ist die kommunale Wärmeplanung. Bis zum 30. Juni 2026 müssen Gemeindegebiete mit mehr als 100.000 Einwohnern einen Plan vorlegen, wie sie eine klimaneutrale Wärmeversorgung umsetzen wollen. Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohnern haben dafür noch bis zum 30. Juni 2028 Zeit.

Die Kommune hat dabei die Aufgabe die Wärmeplanung zu koordinieren, die Akteure zu vernetzen, Maßnahmen und Projekte zu entwickeln und schließlich den verbindlichen Rahmen zu setzen.

Ziel ist es, die Herausforderungen einer flächendeckenden klimaneutralen Wärmeversorgung strategisch anzugehen. Eine strukturierte und integrierte Gestaltung des Wärmesektors kann nur im abgestimmten Zusammenspiel der wesentlichen Akteure gelingen. Neben den Kommunen sind auch Gebäude- und Energiewirtschaft sowie Industrie und Investoren in den Transformationsprozess eingebunden.

Eine umfassende, räumlich verortete Bestandsaufnahme der Wärmeversorgung bildet mit der Ermittlung gegebener Potenziale für Energieeinsparungen sowie für den Einsatz Erneuerbarer Energien die Basis der Wärmeplanung. Darauf aufbauend werden verschiedene Szenarien entwickelt, wie der künftige Wärmebedarf klimaneutral gedeckt werden kann.

### **5.1.4 Novellierung Landesbauordnung**

Die Bauordnung des Landes Nordrhein-Westfalen befindet sich derzeit im Novellierungsprozess. Die signifikanteste Änderung betrifft die Einführung einer Solarpflicht. Für Bauanträge,



die ab dem 1. Januar 2024 für Nicht-Wohngebäude und ab dem 1. Januar 2025 für Wohngebäude eingehen, soll eine PV-Pflicht gelten.

Der Gesetzentwurf sieht auch vor, dass die bauordnungsrechtlichen Mindestabstände von Solaranlagen auf Hausdächern und die von Wärmepumpen zu Nachbargrundstücken wegfallen sollen. Bei Wärmepumpen haben die Bauherrschaften aber die Lärmwirkungen auf die Nachbarschaft unverändert zu berücksichtigen. Solaranlagen können aber dem 1. Januar 2024 ohne Abstand zur Grenz wand auf Dächern installiert werden.

## 6. Energiemanagement

Das Energiemanagement bildet einen wesentlichen Teil einer effizienten kommunalen Gebäudewirtschaft, dessen Bedeutung aufgrund der dramatischen Preisentwicklung der Energieträger stetig wächst. Ein verantwortungsvolles Energiemanagement belegt das ernsthafte Bemühen um einen vorbildlichen sparsamen Umgang mit Energie und erbringt einen nachhaltigen Beitrag zum globalen Umweltschutz.

Seit 2008 betreibt die Stadt Leverkusen ein kommunales Energiemanagement. Dessen Kernaufgaben für die städtischen Liegenschaften der Gebäudewirtschaft sind:

- Überwachung der Energieverbräuche und Begrenzung der Energiekosten
- Kontinuierliche Verbesserung der Energieeffizienz
- Steigerung des Anteils an erneuerbarer Energien.

Die Energieeffizienzpotenziale werden nur dann dauerhaft ausgeschöpft, wenn das Energiemanagement eine gute Qualität hat.

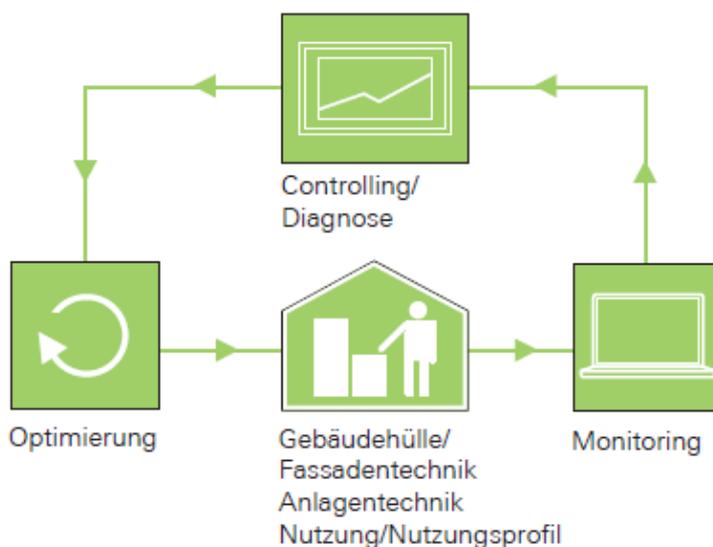


Abb. 39: Ablauf eines energieeffizienten Gebäudebetriebs

Die personellen und finanziellen Mittel für mehr Energieeffizienz sind wie in allen Kommunen begrenzt. Daher ist das Energiemanagement stets bestrebt, die verfügbaren Ressourcen so einzusetzen, dass der größtmögliche Effekt auf Energiekosten, Energieverbrauch und Klimaschutz erzielt werden kann.

Die systematische Erschließung von Einsparpotenzialen in kommunalen Gebäuden startet mit Maßnahmen, die keine oder nur geringe Investitionen erfordern. Dazu gehören etwa



Energiecontrolling, Betriebsoptimierung bestehender Anlagentechnik, Schulungen des Personals und die Motivation von Gebäudenutzerinnen und -nutzern zu energiesparendem Verhalten. Bei der Betriebsoptimierung werden zunächst die Einsparpotenziale ausgeschöpft, die keinen Verlust an Komfort bedeuten. Ein so durchgeführtes Energiemanagement senkt vor allem den Energieverbrauch. Im nächsten Schritt können wichtige Hinweise zur Dimensionierung der technischen Anlagen folgen. Dadurch lassen sich wiederum künftige Investitionskosten senken.

## 6.1 Neuausrichtung des Energiemanagement

Die Umsetzung der Anforderungen an das Energiemanagement ist jedoch abhängig von der personellen Ausstattung, die derzeit für die notwendigen Aufgaben nicht ausreicht. Es wird deutlich, dass eine erfolgreiche Realisierung der Anforderungen an das Energiemanagement nur mit zusätzlichen personellen und ausreichenden finanziellen Ressourcen möglich ist.

Sowohl das finanzielle Budget für energetische Sanierungen ist massiv zu erhöhen als auch das Energiemanagement durch Aufstockung der Personalkapazitäten zu verstärken

Das Zusammenspiel verschiedenster Komponenten der Technischen Gebäudeausstattung (TGA) ist ohne entsprechende Software für die Steuerungs- und Regelungstechnik nicht denkbar. Die Überwachung, Kontrolle und das Anpassen der technischen Lösungen zur Klimatisierung und Wärmeversorgung von Gebäuden erfordert zunehmend ein Monitoring und Managementsystem, um das Potenzial für Optimierungen auszuschöpfen.

Das Managementsystem Kom.EMS<sup>18</sup> unterstützt Kommunen dabei, Schritt für Schritt ein zertifiziertes qualitatives Kommunales Energiemanagement (KEM) zu etablieren.

Durch ein systematisches kommunales Energiemanagement (KEM) können Kommunen bis zu 20 Prozent ihrer Energie- und Wasserkosten einsparen. Das ergab eine Datenauswertung von Projekten in Baden-Württemberg, die von der Landesenergieagentur durchgeführt wurde.

---

<sup>18</sup> Kom.EMS steht für Kommunales Energiemanagement-System und basiert auf einem systematischen Aufbau und die Verfestigung eines Energiemanagement-Systems in kommunalen Verwaltungen.

## 6.2 Zukünftige Schwerpunkte des Energiemanagements

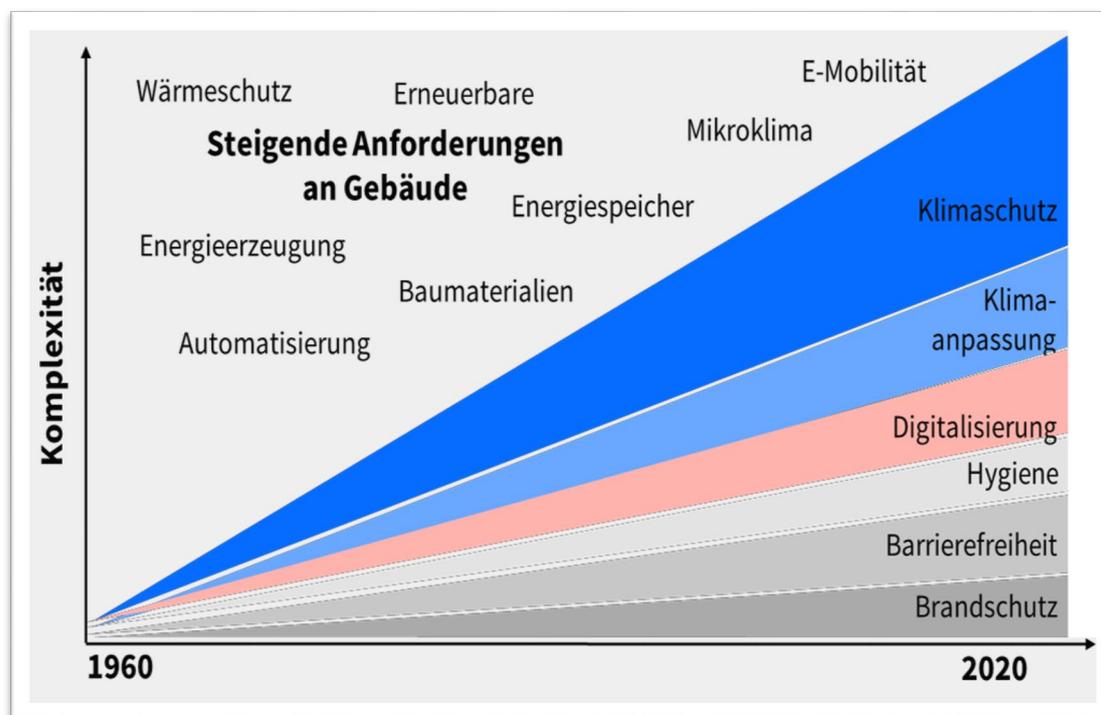


Abb. 40: Steigende Anforderungen an städtische Gebäude

Das Energiemanagement wird den eingeschlagenen Weg konsequent weiterverfolgen, um die angestrebten Aufgaben und Energieeinsparziele erreichen zu können. Der Fokus liegt dabei auf:

- Anstreben von QNG und DNGB Qualifizierungen
- Modernisierung der Zählererfassung über die Datenbank PME
- Nachhaltige Baumaterialien und Cradle to Cradle
- Klimaanpassungsmaßnahmen (Begrünungen von Fassaden und Dächern)
- Ausbau regenerative Energien mit Schlüsseltechnologien (Photovoltaik und Wärmepumpen)
- Forcierung effizienter Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand
- Fortsetzung der Energieunterstützung für Fachbereiche
- Anpassung und Umsetzung von Energiestandards
- Fortführung und weitere Verfeinerung des Energiecontrollings der städtischen Gebäude
- Verstärkte Anstrengungen zur Erreichung der Klimaneutralität bei städtischen Gebäuden



## **7. Energiemonitoring 2023 (Siehe Anlage 2)**

In der Anlage 2 zu diesem Bericht sind die jährlichen Daten des Energiemonitorings differenziert je Liegenschaft grafisch dargestellt. Die Verbräuche und Kosten sind fortschreibend seit 2010 dort aufgeführt.



## Glossar

### Amortisationszeit

Wirtschaftlichkeitsberechnung; die Amortisationszeit ist die Zeit, in der das eingesetzte Kapital wieder erwirtschaftet wird. Die dynamische Amortisationszeit berücksichtigt auch Zins- und Preissteigerung

### Außentemperaturbereinigung

Wird auch als Witterungsbereinigung bezeichnet und stellt ein Rechenverfahren dar, in dem mit Hilfe der Tagesmitteltemperatur der Energieverbrauch jedes Jahr auf ein Normjahr zurückgerechnet wird um den Einfluss der Witterung aus dem Verbrauch zu rechnen (siehe auch Gradtagszahl)

### Basisjahr:

Jahr der erstmaligen Erfassung der Verbrauchswerte mit dem derzeitigen Gebäudezustand. Das Basisjahr dient als Vergleichsmöglichkeit für die Folgejahre.

### baulicher Wärmeschutz

Alle Maßnahmen an der Gebäudehülle zur Senkung der Transmissions- und Lüftungswärmeverluste Bezugsfläche Fläche, die für die Berechnung der Energiekennwerte zugrunde gelegt wird.

### Bezugsgröße:

Die Bezugsgrößen (z.B. kWh/m<sup>2</sup> oder m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>) dienen dazu, Einrichtungen gleicher Nutzung aber unterschiedlicher Größe miteinander vergleichen zu können. Sie sind von der Nutzung abhängig. Die zu ihrer Berechnung herangezogene Gebäudefläche — Bezugsfläche — ist die — Beheizte Bruttogrundfläche — entsprechend der in der VDI-Richtlinie (VDI 3807) gegebenen Empfehlung wird sie aus der Bruttogrundfläche des Gebäudes abzüglich der nicht beheizbaren Bruttogrundfläche ermittelt.

### Blockheizkraftwerk (BHKW) Anlage,

in der die bei der Stromerzeugung erzeugte Abwärme zur Deckung des Wärmebedarfs genutzt wird. Ein BHKW beinhaltet eine Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Durch die gleichzeitige Erzeugung und Nutzung von Strom und Wärme wird der zugeführte Brennstoff besonders effizient genutzt. Der Gesamtwirkungsgrad (Nutzen durch Aufwand) von BHKWs beträgt ca. 90 %

### Contracting

Finanzierungsform, bei der Maßnahmen zur Energieeinsparung von einem Dritten (z. B. Firma) vorfinanziert und durch die eingesparten Energiekosten der Maßnahmen abbezahlt werden

### Cradle to Cradle

Cradle to cradle (engl. „von Wiege zu Wiege“, sinngemäß „vom Ursprung zum Ursprung“; abgekürzt auch C2C) ist ein Ansatz für eine durchgängige und konsequente Kreislaufwirtschaft. Das auch als Philosophie bzw. System wahrnehmbare Prinzip wurde Ende der 1990er-Jahre von dem deutschen Chemiker Michael Braungart und dem US-amerikanischen Architekten William McDonough entworfen. „Cradle-to-Cradle-Produkte“ sind demnach solche, die entweder als biologische Nährstoffe in biologische Kreisläufe zurückgeführt oder als „technische Nährstoffe“ kontinuierlich in technischen Kreisläufen gehalten werden können.

### DGNB

Die DGNB Zertifizierung gilt international als "Global Benchmark for Sustainability" unter den Zertifizierungssystemen für nachhaltige Gebäude und Quartiere. Damit die Transformation im Kleinen wie im Großen nachweislich umsetzbar wird, gibt es das DGNB Zertifizierungssystem.

### EEG:

Erneuerbare-Energien-Gesetz, zur Förderung von regenerativ erzeugtem Strom.

### Emission:

(lateinisch: emittiere, aussenden) bezeichnet den Austritt von Schadstoffen in Luft, Boden und Gewässer, aber auch von Lärm und Erschütterungen und zwar an der Quelle.

### Endenergie:

Vom Verbraucher bezogene Energieform, meist Sekundärenergie, z.B. Elektrizität aus dem öffentlichen Stromnetz.



### Energiedienst

Teil des Energiemanagements, der den Energie- und Wasserverbrauch einer Liegenschaft überwacht und sich mit dem Nutzer und/oder technischen Dienst (Hausmeister) über die Umsetzung von energieeinsparenden Maßnahmen abstimmt und teilweise umsetzt.

### Energiedienstleistung

Vom Verbraucher gewünschter Nutzen der Energieanwendung (z. B. warmer Raum, heller Raum)

### Energieeinsparverordnung

(EnEV) Verordnung, die Grenzwerte zum Primärenergieverbrauch von Neubauten festlegt und Anforderungen an den Gebäudebestand stellt Energiekennwert Auf die Gebäudefläche bezogener, zeit- und witterungsbereinigter Energieverbrauch (kWh/m<sup>2</sup>a)

### Energiekosten

Energiepreis x Verbrauch

Energiepreis Kosten, die für eine Einheit Energie in kWh zu bezahlen sind in Euro/kWh

### Energiemanagement (EM)

Kontrolle und Steuerung des Energie- und Wasserverbrauchs sowie der damit verbundenen Kosten

### Fernwärme

Heizenergie, die zentral in einem Kraftwerk erzeugt und in Form von heißem Wasser oder Dampf in Rohrleitungen an den Nutzer geliefert wird. Fernwärme wird häufig in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen, zu denen auch Blockheizkraftwerke zählen, zusammen mit Strom erzeugt Frequenzumrichter Elektronisches Gerät, das eine Drehzahlregelung von Dreh- und Wechselstrommotoren ermöglicht

### Gebäude/Einrichtung:

Bezeichnet ein kommunales Gebäude oder einen Gebäudeteil, dem eine eindeutige Nutzung zugeordnet werden kann. Ein(e) Gebäude/Einrichtung ist beispielsweise eine Sporthalle, ein Schwimmbad oder ein Schulgebäude. Das Gebäude stellt die kleinste erfasste Einheit eines Objektes dar.

### Geothermie

Wird auch als Erdwärme bezeichnet und stellt die gespeicherte Wärme im zugänglichen Teil der Erdkruste dar. Sie zählt zu den regenerativen / erneuerbaren Energien

### Gradtagszahl

Für alle Tage mit einer Tagesmitteltemperatur kleiner als 15 °C wird die Gradtagszahl berechnet. Dazu wird die jeweilige Tagesmitteltemperatur von der fiktiven Raumtemperatur von 20 °C abgezogen und über einen bestimmten Zeitraum (z. B. ein Jahr) aufsummiert

### Heizkennwert

Auf die Gebäudefläche bezogener zeit- und witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>a

### Heizwärmebedarf [J/kW(m<sup>2</sup>a)]:

Der Heizwärmebedarf (HWB) gibt an, wie viel Wärmeenergie ein Gebäude innerhalb eines Jahres abhängig von seiner zu beheizenden Fläche benötigt, damit in den Räumen eine gewünschte Temperatur erreicht wird. Der HWB wird in Joule/Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr angegeben.

### Immission

Einwirkung von Luftverschmutzung, Geräuschen, Strahlen etc. auf den Menschen. Messgröße ist z. B. die Konzentration eines Schadstoffs in der Luft

### Kapitalrückflusszeit

Statische Wirtschaftlichkeitsberechnung; die Kapitalrückflusszeit ist der Quotient aus Investitionskosten und jährlicher Energiekosteneinsparung Kapitalwert Überschuss in Euro, den eine Investition im Laufe ihrer (rechnerischen) Lebensdauer erwirtschaftet

### KfW-Effizienzhaus 40 (55)

Dieses Effizienzhaus benötigt höchstens 40 % (55 %) des Jahresprimärenergiebedarfs und dessen



spezifischer Transmissionswärmeverlust liegt bei höchstens 55 % (70 %) des entsprechenden Referenzgebäudes nach EnEV. Der Begriff KfW-Effizienzhaus ist ein Qualitätszeichen, das die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) im Rahmen ihrer Förderprogramme als technischen Standard nutzt.

Kilowattstunde [kWh]:

Einheit bzw. Maß für die geleistete Arbeit (Heizwärme, Licht usw.).

Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>):

Farb- und geruchlose Gas, das bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (z.B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. Kohlendioxid gilt als wichtigster Vertreter der Treibhausgase, die zur Verstärkung des natürlichen Treibhauseffektes und der damit verbundenen globalen Erwärmung beitragen.

Kohlenmonoxid (CO):

Geruchloses Gas, das bei unvollständiger Verbrennung fossiler Brennstoffen (z.B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) in Motoren u. Feuerungsanlagen freigesetzt wird. Eingeatmetes CO blockiert die Sauerstoffaufnahme in der Lunge und führt je nach eingeatmeter Menge zu Kopfschmerz, Schwindel und Übelkeit. Werden größere Mengen eingeatmet, kann dies zum Tode führen.

KWK:

Kraft-Wärme-Kopplung, zur Förderung des mit Hilfe von Kraftwärmekopplung erzeugten Stroms

Konzessionsabgabe:

Entgelte an die Kommune für die Mitbenutzung von öffentlichen Verkehrswegen durch Versorgungsleitungen

Leitungsgebundene Energie

Energiearten, die durch ein Rohr oder Kabel transportiert werden (Strom, Erdgas, Fernwärme)

Leuchtstofflampe

Gasgefüllte, beschichtete Röhre, die durch eine Gasentladung zum Leuchten gebracht wird Lüftungswärmeverluste Wärmeverluste, verursacht durch Luftaustausch zwischen dem Gebäude und der Umgebung

MWh Megawattstunde (1.000 kWh).

Eine MWh Wärme entspricht dem Energieinhalt von ca. 100 l Heizöl; der Jahresstromverbrauch eines durchschnittlichen Vier-Personen-Haushalts beträgt 3.600 kWh oder 3,6 MWh

Netznutzung:

Entgelte des Netzbetreibers für die Netznutzung (Transport, Verteilung, Dienstleistung) von Strom und Gas.

Nutzenergiebedarf [kWh/m<sup>2</sup>a]:

Die Nutzenergie steht nach der letzten Umwandlung als nutzbare Dienstleistung zur Verfügung, zum Beispiel als Wärme für Raumheizung, mechanische Arbeit von Motoren oder als Licht aus Lampen. Der Nutzenergiebedarf zur Gebäudeheizung wird Heizwärmebedarf genannt. Es ist die Energiemenge, die von dem Wärmeüberträger (Heizkörper, Fußbodenheizung) an den Raum übergeben wird.

Nutzung:

Bezeichnet das Maß für die Beurteilung und Klassifizierung der Energie- und Wasserverbräuche in kommunalen Objekten. Durch die Nutzung kann kommunalen Objekten eine charakteristische Benutzung zugeordnet werden. Damit lassen sich Energieverbräuche unterschiedlicher Objekte kategorisieren und damit sinnvoll untereinander vergleichen.

Objekt:

Ein Objekt fasst ein oder mehrere Gebäude/Einrichtungen zu einer — auf den Energie- und Wasserverbrauch bezogenen — Gesamtheit zusammen. Dafür ist es erforderlich, dass den Einrichtungen separat oder gemeinsam eindeutige Energieverbrauchswerte für Licht + Kraftstrom, Wärme und Wasser zugeordnet werden können (z.B. ein Schulzentrum bestehend aus Grund- und Hauptschule, Turnhalle und Sportplatz).



#### Offshore-Haftungsumlage:

Eine neue Umlage seit dem 01.01.2013. Ist die Stromeinspeisung bei Betriebsbereitschaft einer Offshore-Anlage wegen einer Störung oder Verzögerung der Netzanbindung nicht möglich, entstehen dem Offshore-Anlagenbetreiber Schäden, die auf alle Stromkunden umgelegt werden.

#### §19Strom NEV:

Stromnetzentgeltverordnung, regelt die Ermittlung der Netznutzungsentgelte für die Durchleitung von Strom durch die Netze der Stromnetzbetreiber zu den Verbrauchern

#### Photovoltaik

Direkte Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie mittels Solarzellen

#### Primärenergie

Energiemenge, die zusätzlich zur Endenergie auch die Energiemengen einbezieht, die durch vorgelagerte Prozessketten außerhalb des Gebäudes bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der jeweils eingesetzten Brennstoffe entstehen

#### Primärenergiebedarf [kWh/m<sup>2</sup>a]:

Der Primärenergiebedarf (nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) kurz:  $Q_P$ ) eines Systems umfasst zusätzlich zum eigentlichen Energiebedarf an einem Energieträger die Energiemenge, die durch vorgelagerte Prozessketten außerhalb der Systemgrenze bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung des Energieträgers benötigt wird (Primärenergie). Zur Ermittlung der Energiebilanz wird der entsprechende Energiebedarf unter Berücksichtigung der beteiligten Energieträger mit einem Primärenergiefaktor (PEF,  $f_P$  genannt) multipliziert.

#### QNG

Das "Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude" (QNG) ist ein staatliches Gütesiegel des Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen für Gebäude, das durch akkreditierte Zertifizierungsstellen vergeben wird.

#### Sankey-Diagramm

Graphische Darstellung von Mengenflüssen, die durch mengenproportional dicke Pfeile dargestellt werden. Sankey-Diagramme sind wichtige Hilfsmittel zur Visualisierung von Energie- und Materialflüssen sowie von Ineffizienzen und Einsparpotenzialen im Umgang mit Ressourcen

#### Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>):

Schwefeldioxid ist ein farbloses, stechend riechendes Gas, das bei der Verbrennung schwefelhaltiger, fossiler Brennstoffe (z.B. Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. SO<sub>2</sub> wirkt selbst, oder bei Kontakt mit Wasserdampf als schweflige Säure (H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) bzw. weiter oxidiert als Schwefelsäure (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Es ist mitverantwortlich bei der Bildung von Ozon in bodennahen Schichten der Atmosphäre (Sommersmog) und trägt zum sauren Regen bei. SO<sub>2</sub> wirkt in erster Linie auf die Schleimhäute von Augen und den oberen Atemweg und kann so Atemwegserkrankungen auslösen. Bei Pflanzen bewirkt es das Absterben von Gewebepartien durch den Abbau von Chlorophyll.

#### Stickoxide (NO<sub>x</sub>):

Sammelbegriff für eine Anzahl chemischer Verbindungen von Stickstoff und Sauerstoff. Umweltrelevant sind vor allem, Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Distickstoffmonoxid (N<sub>2</sub>O) (Lachgas). Stickoxide entstehen bei Verbrennungsvorgängen mit hohen Temperaturen, bei denen die Luft als Sauerstofflieferant für die Verbrennung dient. Sie tragen wesentlich zur Bildung von Ozon in bodennahen Schichten der Atmosphäre (Sommersmog) bei. In Form des Oxidationsproduktes - Salpetersäure - findet man Stickoxide im sauren Regen wieder. Stickoxide wirken auf die Schleimhäute der Atmungsorgane und begünstigen Atemwegserkrankungen.

#### Strom/Gassteuer:

Eine gesetzlich geregelte Verbrauchssteuer. Besteuert wird der Verbrauch bzw. die Entnahme aus dem Netz im deutschen Steuergebiet.

#### Stromverbrauchskennwert [kWh/m<sup>2</sup>a]:

Stromverbrauch bezogen auf die Nutzfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Stromverbrauchs.

Tagesmitteltemperatur

Vom Deutschen Wetterdienst ermittelte mittlere Temperatur des jeweiligen Tages Transmissionsverluste Wärmeverluste, verursacht durch Wärmeleitung durch die Hüllflächen des Gebäudes sowie Wärmestrahlung durch Fenster

Umlage abschaltbarer Lasten, „AbschaltUmlage“:

Diese Umlage wird ab 01.01.2014 staatlich erhoben. Für die Bereitschaft einiger Unternehmen, bei Spitzenlasten im Netz ihren Strombezug zu drosseln oder ganz vom Netz zu gehen, erhalten diese Unternehmen eine Vergütung, die auf alle Stromkunden umgewälzt wird.

U-Wert

Wärmedurchgangskoeffizient. Sie gibt an, welche Wärmeleistung erforderlich ist, um eine Temperaturdifferenz von 1 Grad für 1 m<sup>2</sup> großes Bauteil aufrechtzuerhalten. Um z. B. bei 0 °C Außentemperatur eine Innentemperatur von 20 °C einzuhalten, sind bei einem Dach mit 1.000 m<sup>2</sup> und einem U-Wert von 0,2 W/m<sup>2</sup>K 4.000 W zum Heizen erforderlich

Verbrauchskennwert [kWh/m<sup>2</sup>a bzw. m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>a]:

Der Verbrauchskennwert ist ein Sammelbegriff für die flächenbezogenen Kennwerte eines Gebäudes. Er wird aus dem Energieverbrauch (Brennstoff, Wärme, elektrische Energie) und Wasserverbrauch eines Jahres ermittelt.

Wärmebedarf:

Der aufgrund des Standortes, der Gebäudegegebenheiten, etc. rechnerisch ermittelte Bedarf des Gebäudes an Wärmeenergie.

Wärmerückgewinnung

Anlage zur Nutzung von Wärme aus Abluft oder Abwasser um die Frischluft oder Frischwasser damit zu erwärmen.

Wärmeverbrauchskennwert [kWh/m<sup>2</sup>a]:

Witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch bezogen auf die Energiebezugsfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Heizenergieverbrauchs.

Wasserkennwert

Auf die Gebäudefläche bezogener, zeitbereinigter Wasserverbrauch in l/m<sup>2</sup>a

Wasserverbrauchskennwert [m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>a]:

Wasserverbrauch bezogen auf die Nutzfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Wasserverbrauchs.

Witterungsbereinigung

Siehe Außentemperaturbereinigung