

Betreff:

Veröffentlichung Energiebericht über den kommunalen Gebäudebestand

Organisationseinheit:

Dezernat VIII
65 Fachbereich Gebäudemanagement

Datum:

13.08.2024

Beratungsfolge

Umwelt- und Grünflächenausschuss (zur Kenntnis)
Ausschuss für Planung und Hochbau (zur Kenntnis)

Sitzungstermin

29.08.2024
04.09.2024

Status

Ö
Ö

Sachverhalt:

Mit dem Inkrafttreten des Niedersächsischen Klimagesetzes am 15.12.2020 sind die Kommunen im Land zur regelmäßigen Berichterstattung über den Energieverbrauch ihrer kommunalen Liegenschaften verpflichtet, erstmals für das Jahr 2022 und anschließend alle drei Jahre. Der Energiebericht der Stadt Braunschweig beschreibt entsprechend die aktuelle energetische Beschaffenheit des kommunalen Gebäudebestands und zeigt Potentiale für die Transformation zu energieeffizienteren städtischen Liegenschaften auf. Kern dieses Berichts ist die Zusammenführung von Energiekennwerten der Liegenschaften im Ist-Zustand, um darauf aufbauend schrittweise sinnvolle Maßnahmen zu planen und zu implementieren. Hierzu wurde der kommunale Gebäudebestand hinsichtlich seiner Flächenentwicklung zusammengefasst und nach seiner Nutzungsart aufgegliedert. Die Gegenüberstellung der Medienverbräuche (Wärme, Strom, Wasser) bietet die ideale Grundlage, um Energiekennwerte zu bilden und die Liegenschaften miteinander zu vergleichen. Besonders energieintensive Gebäude werden so lokalisiert und priorisiert. Des Weiteren behandelt der Energiebericht Verläufe zu Energieverbräuchen und -kosten der letzten 20 Jahre und zeigt Trends zu diesen Kennwerten auf. Diese Evaluation bietet die Grundlage für die erfolgreiche Durchführung von zukünftigen Maßnahmen auf dem Weg zur Reduzierung klimarelevanter Gebäudeemissionen der Stadt Braunschweig. Der Bericht ist der erste seiner Art und wird in Zukunft alle drei Jahre erstellt.

Herlitschke

Anlagen:

Anlage 1_Energiebericht



Energiebericht über Liegenschaften der Stadt Braunschweig

Berichtszeitraum bis 2022



Impressum

Herausgeber

Stadt Braunschweig | Fachbereich Gebäudemanagement
Willy-Brandt-Platz 13
38102 Braunschweig
Tel: (05 31) 470-6565
Fax: (0531) 470-6509
E-Mail: vkm.gebaeudemanagement@braunschweig.de

Kontakt

FB 65 Gebäudemanagement
65.2 E Energiemanagement,
Abteilungsleitung Hr. van de Loo
Willy-Brandt-Platz 13
38102 Braunschweig
E-Mail: EnergieGmbs@braunschweig.de

Titelbild

Stadt Braunschweig

Datum

31.12.2023

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort.....	5
2	Kurzübersicht.....	6
3	Definierte Randbedingungen schaffen Transparenz.....	7
4	Energiepolitische Rahmenbedingungen und Entwicklung des Marktes	8
4.1	IKSK 2.0 als ambitionierter politischer Auftrag	8
4.2	Dynamiken der wichtigsten Energieträger	9
4.2.1	Energiemedium Strom.....	9
4.2.2	Energiemedium Erdgas und Heizöl.....	9
5	Gesamtstädtische energetische Betrachtung	11
5.1	Flächenentwicklung als Kennzahlgrundlage.....	11
5.2	Energiemarkt und Volatilität sind Treiber der Energiekosten	12
5.2.1	Absolute Entwicklungen ohne Berücksichtigung von Wetter- und Flächenentwicklungen.....	12
5.2.2	Witterungsbereinigte Betrachtung	13
5.2.3	Abkopplung der preislichen Markteffekte.....	14
5.3	Witterungs- und flächenbereinigte Betrachtung: Fallende Verbräuche trotz Flächenzuwachs – ein positiver Trend	15
5.3.1	Wärmekezzahl als Messlatte witterungs- und flächenbereinigter Darstellung	16
5.3.2	Strom – auch hier flächenbereinigte Darstellungen sinnvoll.....	16
5.3.3	Wasser – Abwärtstrend des Verbrauchs.....	17
5.4	CO ₂ -Faktoren mit großer Hebelwirkung.....	18
5.5	Benchmark über Objektklassen für das Jahr 2022.....	19
6	Strom-Wärme-Diagramme zeigen Handlungsnotwendigkeiten auf	20
6.1	Schulen.....	20
6.2	PPP-Liegenschaften	21
6.3	Gebäude der Verwaltung.....	22
6.4	Gebäude der Feuerwehr	23
6.5	Kindertagesstätten - Kitas.....	24
7	Entwicklung Strom-Erzeugungsanlagen.....	25
8	Klimaneutrale Verwaltung ernstnehmen – Umsetzen statt reden	26
8.1	Technische Maßnahmen:	26
8.1.1	Energiegenossenschaft – Beschleunigung für die Realisierung von PV-Anlagen auf städtischen und nicht-städtischen Dächern	26
8.1.2	Fernwärme	26
8.1.3	Energiestandards.....	26
8.1.4	Ausbau der Aktivitäten im Bereich Dach- und Fassadenbegrünung	26
8.2	Organisatorische Maßnahmen.....	27
8.2.1	Aufstockung des Personals	27
9	Fazit – wer aufhört besser zu werden, hat aufgehört gut zu sein.....	27
Anlagen	28
I.	Übersicht Liegenschaften	28
II.	Gradtagzahlen Braunschweig	34

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Stromeinspeisung durch konventionelle und Erneuerbare Energieträger 2019 - 2022	9
Abbildung 2: Energiepreisentwicklung (Quelle: Statisches Bundesamt)	10
Abbildung 3: Flächenentwicklung Gebäudebestand Stadt Braunschweig	11
Abbildung 4: Entwicklung der Medienkosten der Stadt Braunschweig	12
Abbildung 5: Entwicklung der Energiekosten im Bereich Wärme	13
Abbildung 6: Gradtagzahlen am Standort Braunschweig nach IWU und DWD	13
Abbildung 7: Spezifische Energiekosten (Mittelwerte ü. Abrechnungen)	14
Abbildung 8: Spezifische Wasser- und Abwasserkosten (Mittelwerte ü. Abrechnungen)	14
Abbildung 9: Bereinigter Gesamtenergieverbrauch nach Energieträger	15
Abbildung 10: Wärmekennzahlen bedeutsamer Objektklassen	16
Abbildung 11: Stromkennzahlen bedeutsamer Objektklassen	16
Abbildung 12: Wasserverbrauch und Abwasserableitung	17
Abbildung 13: Spezifischer Wasserverbrauch bedeutsamer Objektklassen	17
Abbildung 14: CO ₂ -Faktoren nach Klimaschutzmanagement der Stadt Braunschweig (FB 68)	18
Abbildung 15: CO ₂ -Emissionen städtischer Liegenschaften	18
Abbildung 16: Anteile der Energiekosten, Verbräuche und Emissionen nach Objektklasse	19
Abbildung 17: Anteile der Wasserkosten und Verbräuche nach Objektklasse	19
Abbildung 18: Schulen Strom-Wärme-Diagramm	20
Abbildung 19: PPP-Liegenschaften Strom-Wärme-Diagramm	21
Abbildung 20: Verwaltung Strom-Wärme-Diagramm	22
Abbildung 21: Feuerwehr Strom-Wärme-Diagramm	23
Abbildung 22: Kitas Strom-Wärme-Diagramm	24
Abbildung 23: Ausbau Photovoltaikanlagen (Genossenschaft und Stadt, keine externen Gebäude)	25

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einsparpotential Schulen (Strom & Wärme)	21
Tabelle 2: Einsparpotenzial PPP-Liegenschaften (Strom & Wärme)	21
Tabelle 3: Einsparpotenzial Verwaltung (Strom & Wärme)	22
Tabelle 4: Einsparpotenzial Feuerwehr (Strom & Wärme)	23
Tabelle 5: Einsparpotenzial Kitas (Strom & Wärme)	24
Tabelle 6: Übersicht Liegenschaften Schulen	30
Tabelle 7: Übersicht Liegenschaften PPP	30
Tabelle 8: Übersicht Liegenschaften Verwaltung	31
Tabelle 9: Übersicht Liegenschaften Feuerwehr	32
Tabelle 10: Übersicht Liegenschaften Kita	33
Tabelle 11: GTZ Braunschweig	34

1 Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit dieser Veröffentlichung legt die Stadt Braunschweig Ihnen den diesjährigen Energiebericht mit Fokus auf den kommunalen Gebäudebestand unserer Stadt vor. Als Dezernent für Umwelt, Stadtgrün, Sport und Hochbau ist es mir ein Anliegen, dass wir unsere Verantwortung für nachhaltige Entwicklung ernst nehmen und aktiv Maßnahmen ergreifen, um den Energieverbrauch in unseren städtischen Einrichtungen zu optimieren.

Dieser Bericht bietet eine umfassende Analyse des Energieverbrauchs unserer Liegenschaften und bildet damit einen Status Quo ab, der uns als Basis für die Ableitung von energetischen Optimierungsmaßnahmen dient. Denn der kommunale Gebäudebestand mit über 578.000 m² beheizter Nettogrundfläche spielt eine zentrale Rolle für unsere Stadt, sowohl in Bezug auf den Energieverbrauch, als auch auf das Potenzial für Einsparungen und die Nutzung nachhaltiger Energiequellen. Unser Ziel ist es, basierend auf den Erkenntnissen des Berichts, konkrete Handlungsempfehlungen zu liefern, die es uns ermöglichen, unseren kommunalen Gebäudebestand energieeffizienter zu gestalten und einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

Wir haben eng mit den verschiedenen Abteilungen der Stadtverwaltung zusammengearbeitet, um die Daten in diesem Bericht möglichst präzise und aussagekräftig zu gestalten. Ein besonderer Dank gebührt dementsprechend allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Stadtverwaltung, die an der Erstellung dieses Berichts mitgewirkt haben, sowie den Experten, die ihr Fachwissen und ihre Einsichten eingebracht haben. Ihre Arbeit und ihr Engagement sind unerlässlich für den Erfolg unserer Bemühungen um eine nachhaltige Entwicklung.

Ich lade Sie herzlich ein, die Erkenntnisse dieses Berichts auch für sich zu nutzen und gemeinsam an einer zukunftsfähigen Energiepolitik für unseren Gebäudebestand zu arbeiten. Sollten Sie Ideen für weitere Optimierungspotentiale haben, freuen wir uns über Ihre Anregung über das Ideenmanagement der Stadt Braunschweig.

Nur gemeinsam können wir Braunschweig nachhaltiger, generationengerechter und lebenswerter machen – lassen Sie uns vom „Reden“ zum „Machen“ kommen.

Mit freundlichen Grüßen



Holger Herlitschke



2 Kurzübersicht

Der vorliegende Energiebericht gibt einen Überblick über die energetische Situation und Maßnahmen der im Eigentum befindlichen Immobilien. Ziel ist es die Transparenz innerhalb der Verwaltung zur energetischen Situation zu erhöhen und darauf basierend die Definition von Handlungsschwerpunkten zu ermöglichen.

Zusammenfassend lassen sich die nachstehenden Kernaussagen festhalten:

- Die beheizte Nettogrundfläche der städtischen Liegenschaften hat sich von 2003 bis 2022 um ca. 31.000 m² vergrößert. Dabei sind Gebäudeabgänge und Neubauten sowie Erweiterungen von Bestandsgebäuden berücksichtigt. Insgesamt beläuft sich die beheizte Nettogrundfläche auf 578.000 m².
- Den größten Anteil am Flächenzuwachs haben Gebäude zur schulischen Nutzung zu verzeichnen. An zweiter Stelle ist die Nutzung zur Unterbringung Geflüchteter hervorzuheben, die mit ca. 12.000 m² beheizter Fläche zu Buche schlägt.
- Die für den Betrieb notwendigen Kosten für Wärme lagen im Jahr 2022 bei 6,6 Mio. EUR.
- Die für den Betrieb notwendigen Kosten für Strom lagen im Jahr 2022 bei 3,5 Mio. EUR.
- Zur Verringerung des Energieverbrauchs hat in den letzten Jahren vor allem die bauliche Sanierung mit energetisch wirksamen Komponenten beigetragen. Der städtische spezifische Gesamt-Wärmeverbrauch (Verbrauch bezogen auf die jeweilige Grundfläche) hat sich von 2003 bis 2022 etwa um 17 % reduziert.
- Der Bereich Strom stellt sich aufgrund eines erhöhten EDV Einsatzes und erhöhter Beleuchtungsvorgaben mit einer Reduzierung von 2003 bis 2022 mit 8 % (Vor-Corona-Einsparung von 2003 bis 2020 16 %) erwartungsgemäß etwas geringer dar.
- Die CO₂-Emissionen konnten in 2022 im Vergleich zum Mittel 2003 – 2010 um 30 % verringert werden. Dies ist im Wesentlichen auf die Fernwärmeumstellung sowie den Ausbau erneuerbarer Energien in der Stromversorgung zurückzuführen. Den größten Anteil an den CO₂-Emissionen haben die Nutzungen der Schulen mit knapp 60 %.
- Höhere Energiekosten resultieren aus steigenden Fernwärmepreisen.
- Die Stadt Braunschweig kauft seit dem Jahr 2010 nur noch 100 % Ökostrom ein.
- Das kurzfristigste Einsparpotential liegt im Bereich der Verringerung der Strommengen.
- Mit der Gründung einer Energiegenossenschaft im Februar 2022 wird der Ausbau von Photovoltaikanlagen auf städtischen Gebäuden vorangetrieben.
- Sanierungsmaßnahmen in städtischen Liegenschaften sowie in PPP¹-Projekten tragen dazu bei, Wärme- und Stromeinsparungen zu realisieren.
- Die auf städtischen Dächern verbauten Photovoltaikanlagen machen erst einen Leistungswert von 580 kWp aus. Über die Energiegenossenschaft Braunschweiger Land eG soll dieser Wert in den nächsten vier Jahren auf 3,6 MWp ausgebaut werden.
- Um weitere Energieoptimierungen zu realisieren, sind Maßnahmen in der Planung und Realisierung:
 - Umstellung auf Fernwärme
 - Erhöhung des Anteils an PV-Strom
 - Umstellung auf LED-Beleuchtung
 - Festlegung von baulichen Standards bei Sanierungen und Neubauten mit niedrigem energetischen Aufwand

¹ PPP: Public Private Partnership bzw. „Öffentlich-Private Partnerschaft“ (Bau und Betrieb von Liegenschaften durch externe Projektierer. Beinhaltet unter anderem Schulen, Kitas, Sporthallen)

3 Definierte Randbedingungen schaffen Transparenz

Der vorliegende Energiebericht gibt einen Überblick über Medienverbräuche, -kosten und CO₂-Emissionen sowie deren Entwicklung in den vergangenen Jahren. Für die politischen Gremien ist er eine objektive Entscheidungsgrundlage für die Prioritätensetzung bei Modernisierungs- und Sanierungsmaßnahmen.

Der Anwendungsbereich erstreckt sich dabei über den Gebäudebestand, welcher im direkten Einflussbereich der Stadt Braunschweig liegt. Vermietete, oder angemietete Liegenschaften werden in dem hier vorliegenden Bericht nicht berücksichtigt, da die Einflussnahme nur bedingt gegeben ist.

Die Heizenergieverbräuche wurden zu besseren Vergleichbarkeit witterungsbereinigt. Für die Erfassung, Verwaltung und Analyse der Verbrauchsdaten wird eine Energiemanagement-Software genutzt, welche seit 2010 Anwendung findet. Bis 2010 erfolgte die Erfassung von Energiedaten über eine Datenbank. Auf Grund der unterschiedlichen Erfassungsarten sind die Auswertungen mit einer Ungenauigkeit behaftet. Für den eigentlichen Zweck der Darstellung kann diese Unschärfe vernachlässigt werden, da Grundtendenzen nicht verändert werden. Für die Bewertung der Kosten, Verbräuche und CO₂-Emissionen im zeitlichen Kontext sowie der Rückverfolgung der klimapolitischen Ziele, bietet der Bericht eine gute Ausgangslage.

Die Kennwerte (kWh/m²·a) und die Witterungsbereinigung der Heizenergieverbräuche wurden entsprechend des Verfahrens der „Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit vom April 2015 berechnet. Zur Beurteilung werden die Verbrauchskennwerte 2005 der ages GmbH genutzt.

Emissionsfaktoren sind dem Klimaschutzplaner, welches als Bilanzierungstool für die kommunale Treibhausgasbilanzierung durch das Klimaschutzmanagement der Stadt Braunschweig (FB 68) verwendet wird, entnommen.

Datenquellen von Kosten und Verbräuchen sind Rechnungen der Versorgungsunternehmen, eigene Zählerablesungen und teilweise Schätzungen.

Der Bericht startet mit einem Überblick über den Gesamtenergieverbrauch und die Gesamtkosten (Bruttokosten) und kommt dann zu den Verbrauchsanalysen der einzelnen Liegenschaften. Liegenschaften mit wesentlichem Einfluss auf die energiebezogene Leistung wurden übersichtlich auf einem gesonderten Datenblatt dargestellt und analysiert. Die Objektklassen Schulen, PPP-Liegenschaften, Verwaltung, Feuerwehr und Kita wurden zusätzlich im Strom-Wärme Diagramm vergleichend zusammengefasst. Abschließend werden für die einzelnen Liegenschaften energetische Optimierungsmaßnahmen identifiziert. Mithilfe des Berichtes können Gebäude identifiziert werden, die prioritär energetisch saniert werden sollten. Vor der Umsetzung konkreter Maßnahmen ist in diesen Liegenschaften jedoch eine Vor-Ort-Analyse mit technischen und wirtschaftlichen Ausarbeitungen einzelner Einsparmaßnahmen erforderlich.

Haben Sie Fragen zum Energiebericht? Wenden Sie sich gerne an:

FB 65 Gebäudemanagement
Willy-Brandt-Platz 13
38102 Braunschweig
E-Mail: EnergieGmbs@braunschweig.de

**Grundlage:
Witterungsbereinigte
Werte**

Kontakt
EnergieGmbs@braunschweig.de

4 Energiepolitische Rahmenbedingungen und Entwicklung des Marktes

4.1 IKSK 2.0 als ambitionierter politischer Auftrag

Im Gegensatz zur nationalen Zielsetzung einer Treibhausgasneutralität ab 2045, legte der Rat der Stadt Braunschweig mit dem integrierten Klimaschutzkonzept 2.0 (IKSK 2.0) vom 27. September 2022 als gesamtstädtisches Klimaschutzziel die schnellstmögliche **Treibhausgasneutralität - wenn möglich bereits ab 2030** - fest. Braunschweig soll als Stadt der Forschung und Wissenschaft somit eine Vorreiterrolle übernehmen. Eines der im Rahmen des o.g. Beschlusses bereits beschlossenen Ziele ist die treibhausgasneutrale Verwaltung bis 2030. Diesem Einflussbereich unterliegen unter anderem die städtischen Liegenschaften. Zur Zielerreichung wurden Maßnahmen formuliert, welche das Vermeiden, Verringern und Kompensieren von Treibhausgasen vorsehen. Das IKSK2.0 sieht unter anderem folgende Maßnahmen für städtische Liegenschaften vor:

Energiestandards, Gebäudeleitlinien entwickeln: Aktuelle Neubau- und Sanierungsmaßnahmen der Stadt Braunschweig orientieren sich an den energetischen Vorgaben der Energieeinsparverordnung (EnEV) bzw. des neuen Gebäudeenergiegesetzes 2020 (GEG). Einige Kommunen unterschreiten diesen Gebäudestandard bei ihren Neubauten und Sanierungen bereits. Orientierungshilfe bei der Einführung von eignen Energiestandards und Gebäudeleitlinien bieten die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) mit den verschiedenen KfW-Effizienzgebäuden, oder das Passivhaus Institut mit dem Passivhaus-Standard. Eine Umsetzung solcher Standards bei den bereits laufenden Schul- und Kita-Sanierungsprogrammen macht sich langfristig durch Einsparungen im Bereich Wärme bemerkbar. Durch das Bauen nach GEG ist die Wärmekennzahl ($\text{kWh}_{\text{Wärme}}/\text{m}^2\cdot\text{a}$) begrenzt. So weisen aktuell neu gebaute Schulen eine Wärmekennzahl von ca. 60–70 $\text{kWh}_{\text{Wärme}}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ auf. Ein an den Komponenten des Passivhausstandards orientierte Bauweise erschließt ein neues Potenzial, indem ein Heizwärmebedarf von 15 $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ angestrebt wird. Umfragen und Recherchen zeigen, dass hier Werte im Bereich 20-30 $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ realistisch sind. Hier gilt es das wirtschaftliche Optimum während der Planungsphase zu finden. Das wirtschaftliche Optimum kann durch eine Lebenszykluskostenorientierte Betrachtung ermittelt werden. Das IKSK2.0 sieht zusätzlich einen virtuellen CO_2 -Preis vor, welcher klimaschädliche Maßnahmen unwirtschaftlicher gestaltet.

Orientierung an möglichst energetischer Bauweise

Ausbau von PV-Anlagen sukzessive vorantreiben: Bereits im Klimaschutzkonzept 1.0 der Stadt Braunschweig war der Ausbau von PV-Anlagen vorgesehen. Im Verlauf der letzten 4 Jahre wurden insgesamt 14 Anlagen mit einer Leistung von 147 kWp gebaut. Dazu wurden externen Dienstleistern stadteigene Dachflächen für den Anlagenbetrieb bereitgestellt. Das IKSK 2.0 sieht einen erheblichen Ausbau von PV-Anlagen vor, ebenfalls auf kommunalen Flächen. Einen Beitrag dazu soll eine eigens dafür gegründete Genossenschaft leisten. Diese soll zur Zielerreichung bis 2026 3,6 MWp beitragen. Im Lichte des geforderten Ausbaus Erneuerbarer Energien ist dies ein kleiner Baustein. Unumgänglich sind weitere Projektierungen im Bereich der Freiflächen und weiterer Großanlagen. Erfreulich in diesem Zusammenhang ist die Entwicklung des PV-Ausbaus durch private Eigenheimbesitzer in Braunschweig als positive Tendenz anzusehen. Der Zubau betrug hier im Förderjahr 2020 ca. 1,5 MW.

Genossenschaft für beschleunigten PV Ausbau

Strombezug als zertifizierter Ökostrom: Bereits seit einigen Jahren wird in Ausschreibungen des Strombezugs ausschließlich Strom aus 100 % Erneuerbaren Energien berücksichtigt. Der Begriff „Ökostrom“ ist bis heute nicht eindeutig definiert. Am Markt existieren einige Gütesiegel bzw. Labels, welche eigene Anforderungen beschreiben und Zertifikate ausstellen. Zweck hinter den Zertifikaten ist der Ausbau Erneuerbarer Energien. Durch verschärfte Anforderungen im Vergabeverfahren kann die Stadt Braunschweig hier weiter Einfluss nehmen. Die Bilanzierung der CO_2 -Emissionen orientiert sich in diesem Bericht unabhängig von der Ökostrom-Definition an dem allgemeinen Strommix in Deutschland.

Ökostrom ist nicht gleich Ökostrom

4.2 Dynamiken der wichtigsten Energieträger

4.2.1 Energiemedium Strom

Im Folgenden werden einige Aspekte der Entwicklung des Energiemarktes mit Blick auf 2022 beschrieben. Ein besonderer Fokus wird hierbei auf die Ökologie und die Kosten geworfen.

Energieträger für Stromerzeugung: Der Strommix in Deutschland wird von Jahr zu Jahr durch den Einsatz von Erneuerbaren Energien sukzessive klimafreundlicher. Dabei sinken die durchschnittlichen CO₂-Emissionen des Strommixes. Der Anteil der Stromeinspeisung durch Erneuerbaren Energien hat sich in 2019 bis 2022 von knapp 40 auf 44 % erhöht. Dies ist insbesondere auf die Einspeisung von Photovoltaikanlagen und geringem Maße auch Windkraft zurück zu führen.

Energieträger	2019		2020		2021		2022	
	Mrd.kWh	%	Mrd.kWh	%	Mrd.kWh	%	Mrd.kWh	%
Bruttostromerzeugung insgesamt	608,2	100	574,7	100	587,1	100	577,9	100
Braunkohle	114,0	18,7	91,7	16,0	110,1	18,8	116,2	20,1
Steinkohle	57,5	9,5	42,8	7,4	54,6	9,3	63,7	11,0
Kernenergie	75,1	12,3	64,4	11,2	69,1	11,8	34,7	6,0
Erdgas	89,9	14,8	94,7	16,5	90,3	15,4	79,0	13,7
Mineralölprodukte	4,8	0,8	4,7	0,8	4,6	0,8	5,7	1,0
Erneuerbare Energieträger	241,6	39,7	251,5	43,8	233,9	39,8	254,7	44,1
Windkraft	125,9	20,7	132,1	23,0	114,7	19,5	124,8	21,6
Wasserkraft ³	20,1	3,3	18,7	3,3	19,7	3,4	17,6	3,0
Biomasse	44,3	7,3	45,1	7,8	44,3	7,5	46,1	8,0
Photovoltaik	45,2	7,4	49,5	8,6	49,3	8,4	60,3	10,4
Hausmüll ⁶	5,8	1,0	5,8	1,0	5,8	1,0	5,6	1,0
Geothermie	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0
Übrige Energieträger	25,4	4,2	24,8	4,3	24,5	4,2	23,8	4,1

Abbildung 1: Stromeinspeisung durch konventionelle und Erneuerbare Energieträger 2019 - 2022

Preise: Nachdem durch die pandemische Situation die Nachfrage der gehandelten elektrischen Energie im ersten Halbjahr 2020 gesunken war und auch die Preise fielen, steigen diese seit November 2020 stetig und erzielen seitdem historische Höchststände. Im Maximum kostete die Kilowattstunde für 2022 über 16 ct/kWh (Arbeitspreis; zum Vergleich 5,4 ct/kWh 2019). Ursachen hierfür sind der hohe Kohlepreis und der inzwischen allgemein gestiegene CO₂-Preis. Kurzfristig kann nur ein sinkender Gas- oder Kohlepreis zu einer Preissenkung führen. Mittel- und langfristig wird dann die Änderung des Erzeugungsparks Einfluss auf den Energiepreis haben. Auch die Preise für die Herkunftsnachweise für Ökostrom sind stark gestiegen. Ein Effekt, der durch die stark gestiegenen Börsenpreise eintritt, ist, dass EEG-Anlagen kaum noch Förderung benötigen, da die Erzeugungspreise über der Garantievergütung liegen. Die EEG-Umlage ist in 2022 auf 3,72 ct/kWh gesunken (vormals 6,5 ct/kWh) und zum 1. Januar 2023 komplett abgeschafft.

4.2.2 Energiemedium Erdgas und Heizöl

Der Erzeugerpreisindex für Erdgas und Heizöl, ausgehend von einem Indexwert von 100 im Januar 2015, war in den Jahren 2015 – bis Anfang 2020 nahezu konstant und sank in den Corona Jahren. Seit Anfang 2022 ist eine deutliche Steigerung der Energiepreisindexe zu erkennen, welche seit dem 3. Quartal 2022 wieder negativ ist. Aus der Grafik ist somit eine steigende Volatilität im Energiemarkt zu entnehmen, welche sich wesentlich auf die Energiepreise auswirkt. Des Weiteren wird mit der Einführung der CO₂-Bespreisung auf alle fossile Brennstoffemissionen in 2024 von einer allgemeinen Steigerung der fossilen Energiepreise ausgegangen.

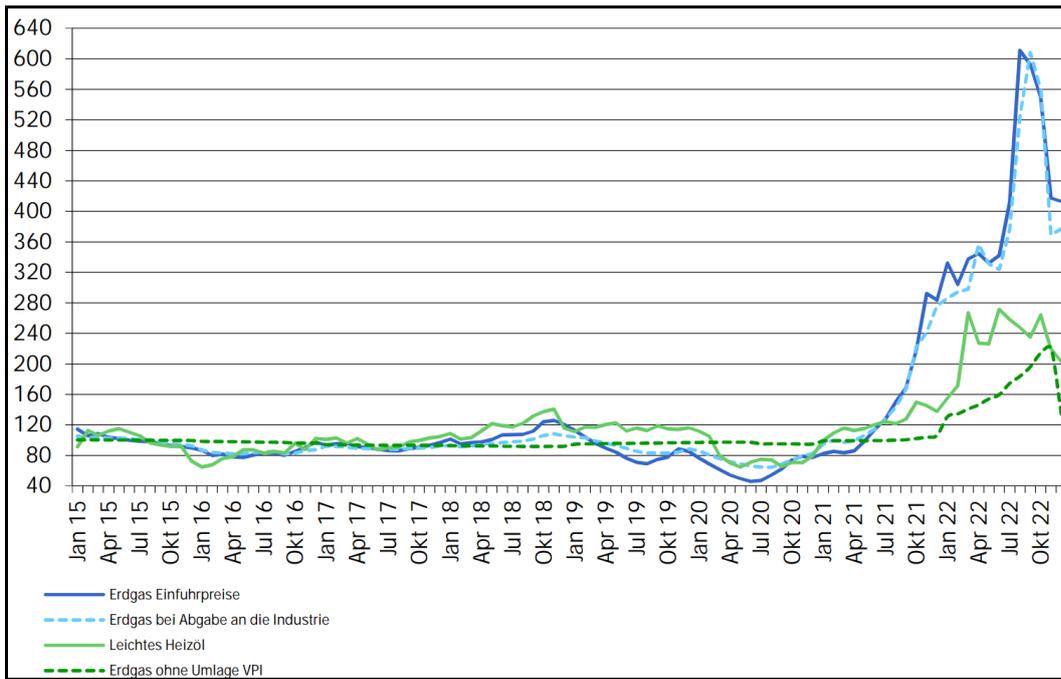


Abbildung 2: Energiepreisentwicklung (Quelle: Statistisches Bundesamt)

5 Gesamtstädtische energetische Betrachtung

5.1 Flächenentwicklung als Kennzahlgrundlage

Um Liegenschaften untereinander vergleichen zu können, bietet es sich an Kenngrößen zu definieren. Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, absolute Größen wie z.B. Kosten und Verbräuche spezifisch darzustellen. Eine beliebte Bezugsgröße in der Gebäudewirtschaft ist die beheizte, oder gekühlte Fläche eines Gebäudes. Über den Betrachtungszeitraum wird aktuell ausschließlich diese Bezugsgröße dokumentiert und bietet für einen Einblick ausreichend Aussagekraft. Die dargestellte Fläche spiegelt die Begriffsbestimmung der „Nettogrundfläche“ nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) wieder.

Insgesamt hat sich die beheizte Nettogrundfläche bei der Stadt Braunschweig von ca. 547.000 m² in 2003 auf 578.000 m² in 2022 vergrößert. Das entspricht einer Grundfläche von ca. 4 Fußballfeldern.

Der größte Flächenanteil von ca. 80 % wird den Objektklassen Schulen, PPP-Liegenschaften und Verwaltung zugeschrieben. Verglichen damit haben andere Nutzungsarten nur kleinere Anteile wie Flüchtlingsunterkünfte, Kitas, Feuerwehren, und sonstige Nutzungen in öffentlichen Gebäuden. Den größten Flächenzuwachs seit 2003 verzeichnet die Objektklasse Schulen mit ca. 30.000 m². In 2016 ist die Sporthalle Wilhelm-Bracke-Gesamtschule mit einer Fläche von ca. 21.500 m² in ein Dritteigentum übergegangen und wird seitdem angemietet. In den Jahren 2017/2018 wurde der Neubau von acht dezentralen Standorten zur Flüchtlingsunterbringung in Betrieb genommen.

Die Stadt Braunschweig betreibt 578.000 m² beheizte Fläche

Den größten Anteil an Flächen tragen Schulen

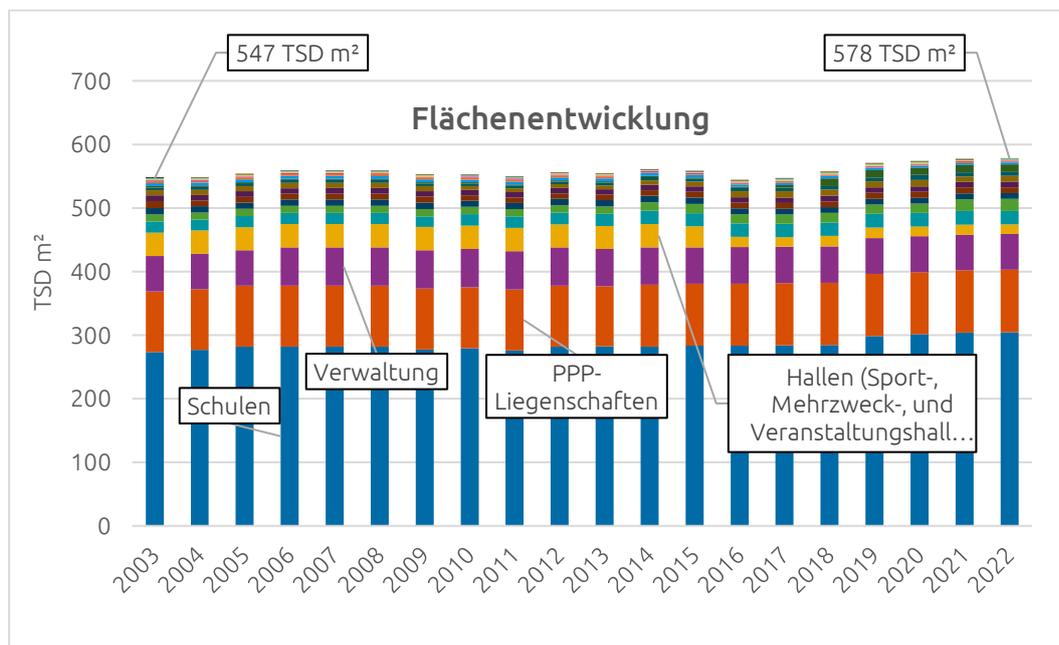


Abbildung 3: Flächenentwicklung Gebäudebestand Stadt Braunschweig

5.2 Energiemarkt und Volatilität sind Treiber der Energiekosten

5.2.1 Absolute Entwicklungen ohne Berücksichtigung von Wetter- und Flächenentwicklungen

Insgesamt sind die Medienkosten (Wasser, Wärme, Strom) in der absoluten Betrachtung von ca. 7,5 Mio. € in 2003 auf 11,1 € in 2022 angestiegen. Im zeitlichen Verlauf sind deutliche Schwankungen erkennbar, welche größtenteils auf die Entwicklung am Energiemarkt und den Witterungseinflüssen am Standort Braunschweig zurückzuführen sind. Im Zeitraum 2003 bis 2010 wird ein kontinuierlicher Anstieg der Medienkosten aufgezeichnet. Bestimmende Bereiche sind die Strom- und Wärmekosten. Dieser Trend ist auch in den spezifischen Kosten nach Abbildung 7 zu beobachten und wird hiermit begründet. In den Jahren 2010 und 2013 traten zwei Kostenspitzen auf. Diese sind auf besonders kalte Wintermonate zurückzuführen. Die Entwicklung der Witterungseinflüsse wird in Abbildung 6 dargestellt.

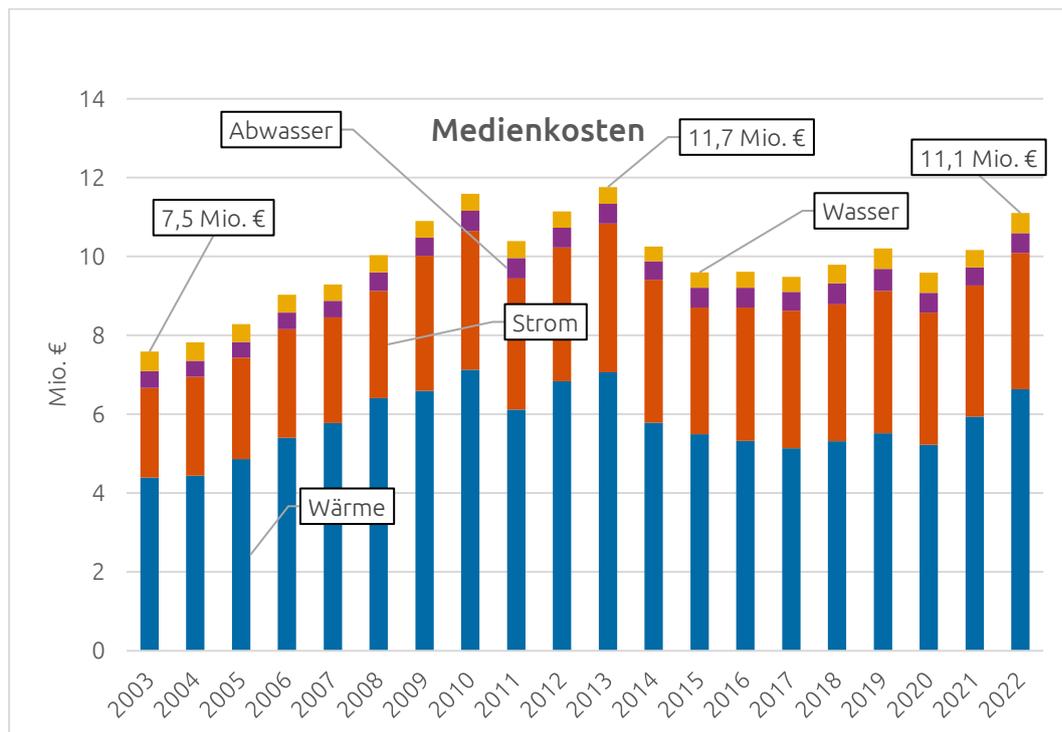


Abbildung 4: Entwicklung der Medienkosten der Stadt Braunschweig

Dominierende Anteile am Energieverbrauch im Bereich Wärme sind die Energieträger Fernwärme und Erdgas. Besonders auffallend ist hier der sprunghafte Kostenfall in den Jahren 2013 auf 2014, welche nicht auf den Energiemarkt zurückzuführen sind. Dies lässt sich durch eine deutliche geringere Anzahl an Gradtagzahlen in Braunschweig für das Jahr 2014 erklären. Eine Erläuterung sowie eine fortführende Betrachtung wird hierzu in Kap. 5.2.2 und Kap. 5.3 angestellt.

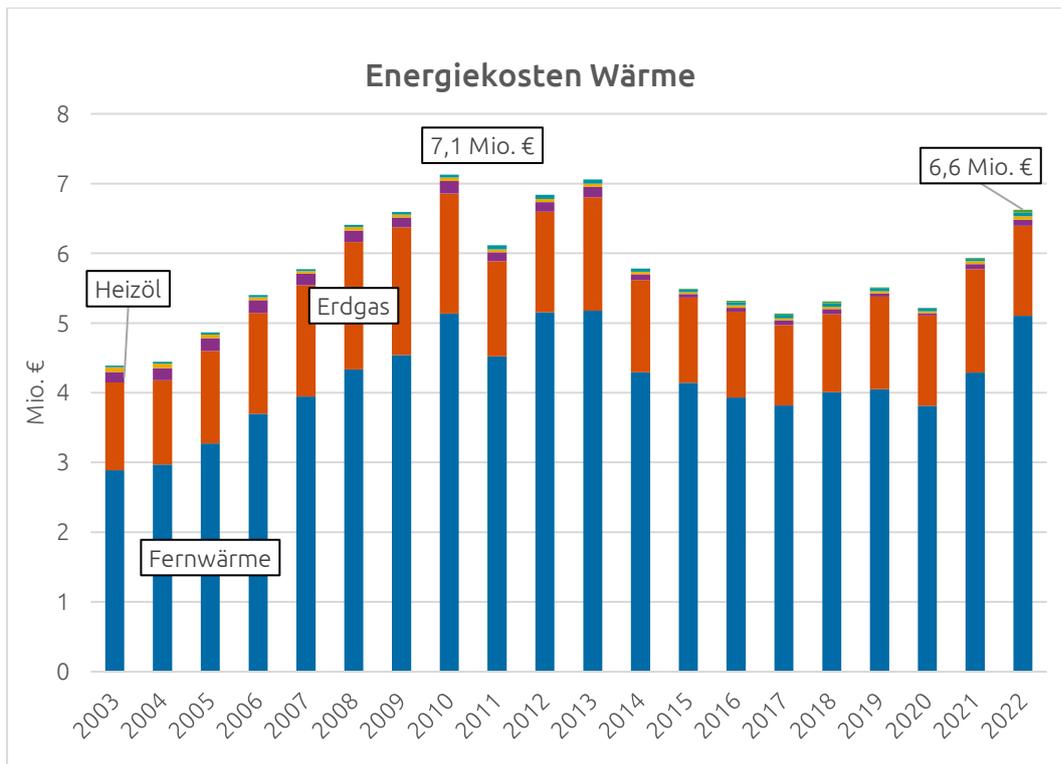


Abbildung 5: Entwicklung der Energiekosten im Bereich Wärme

5.2.2 Witterungsbereinigte Betrachtung

Gradtagzahlen werden zur Bereinigung von Heizenergieverbräuchen hinzugezogen. Die Gradtagzahl ist ein Kennwert für die Häufigkeit, in der die Außentemperatur im Tagesmittel unter der Heizgrenztemperatur liegt. In Deutschland wird die Kennzahl in der Regel bei einer Raumtemperatur von 20 Grad Celsius und einer Heizgrenztemperatur von 15 Grad Celsius ermittelt. Ein hoher Wert heißt, dass die Außentemperaturen im Jahresmittel generell niedrig sind.

So können die hohen Wärmekosten in den Jahren 2010 und 2013 durch die „kalten“ Jahre begründet werden. Generell ist auch der Klimawandel mit immer geringer ausfallenden Gradtagen gut ablesbar. Die im weiteren Verlauf dargestellten Verbräuche sind bereits zur Vergleichbarkeit witterungsbereinigt. Hierzu wurden die Verbräuche mit einem auf Gradtagzahlen basierenden für das jeweilige Jahr geltenden Klimafaktor multipliziert.

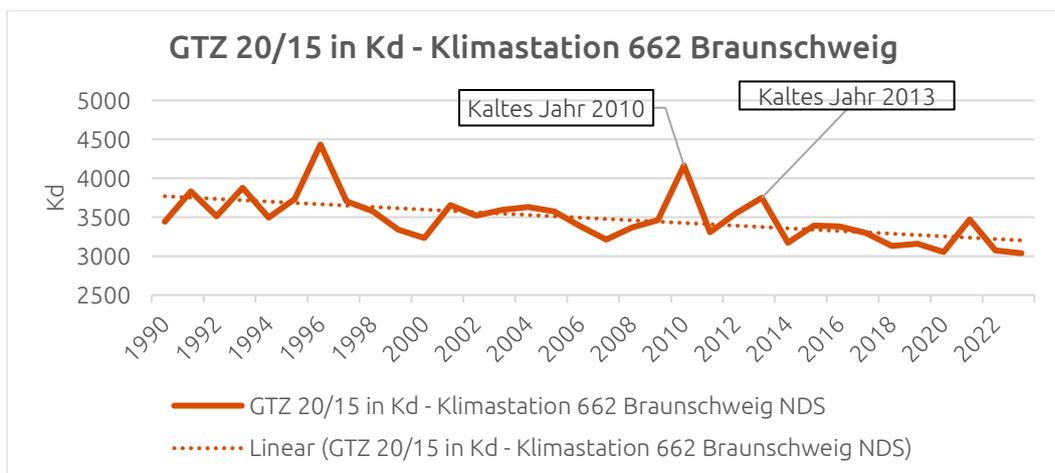


Abbildung 6: Gradtagzahlen am Standort Braunschweig nach IWU und DWD

5.2.3 Abkopplung der preislichen Markteffekte

Neben den absoluten Kosten, bietet es sich an, die spezifischen Rechnungskosten als Kennzahl zu betrachten. Die Stadt Braunschweig beeinflusst spezifische Kosten im Bereich Strom und Gas durch die regelmäßige Ausschreibung der Liefermengen. Weiterhin werden einzelne Lieferverträge optimiert. Beispielsweise sind bei größeren Liegenschaften die Abrechnungen über die bezogene Leistung gängig. Ist diese vertraglich zu hoch vereinbart, sind unnötige Mehrkosten zu erwarten. In nahezu allen Energieträgern wird bis 2010 ein kontinuierlicher Aufwärtstrend aufgezeichnet. Nach diesem Jahr differenzieren sich die Kosten je nach Energieträger, zeigen aber dennoch im Durchschnitt einen leichten Aufwärtstrend. Ab 2020 ist die sprunghafte Preissteigerung durch die Corona-Pandemie im Kurvenverlauf zusehen. Der größte Einfluss auf die Gesamtkosten liegt bei den Energieträgern Strom, Fernwärme und Erdgas. Der gleichbleibende Erdgas- und Strommix-Preis ist der Vertragslaufzeit im Einkauf geschuldet.

Volatile Energiekosten in den letzten Jahren

Allgemeiner Trend: Steigende Energiekosten

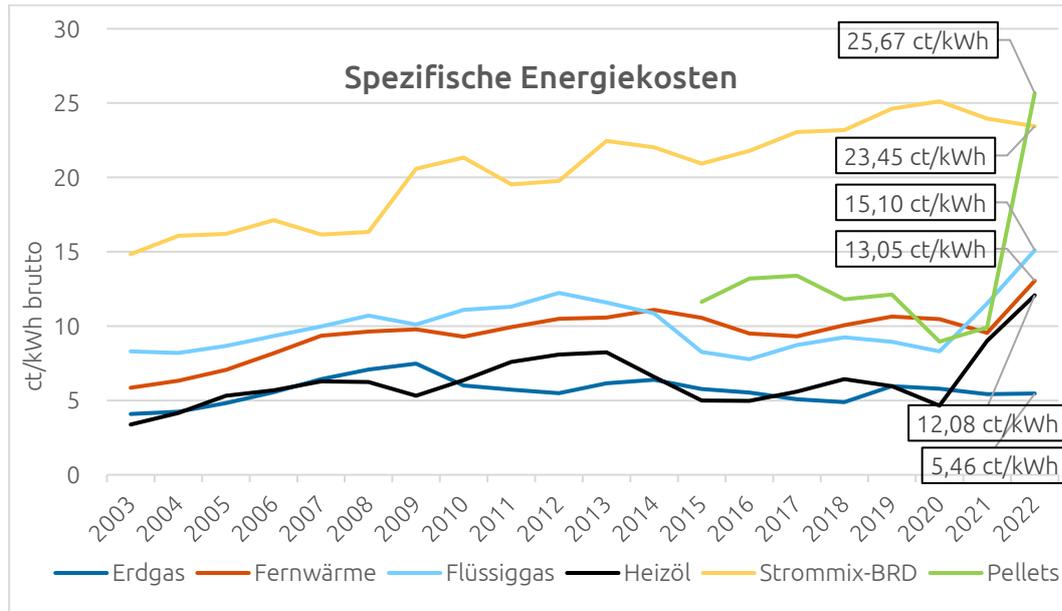


Abbildung 7: Spezifische Energiekosten (Mittelwerte ü. Abrechnungen)

In den Bereichen Wasser und Abwasser zeigt sich, dass der Abwasserpreis relativ zum Trinkwasserpreis seit 2004 deutlich gestiegen ist. Die Steigerung der Abwasserkosten ist durch den größeren Aufwand für die Wiederaufbereitung im Klärwerk zu erklären. Hier wirken sich vor allem gestiegene Energiepreise, sowie die Personal- und Materialkosten auf die Abwasserkosten aus. Um dessen Auswirkungen entgegen zu wirken, ist es möglich zusätzliche Zähler für Außenzapfstellen zu setzen. Wasser, welches zur Bewässerung von Außenanlagen eingesetzt wird belastet das Abwassernetz nicht. In diesem Fall können Kosten zurückerstattet werden. Im Regelfall werden hier ca. 80.000 €/a durch die Stadt Braunschweig eingespart.

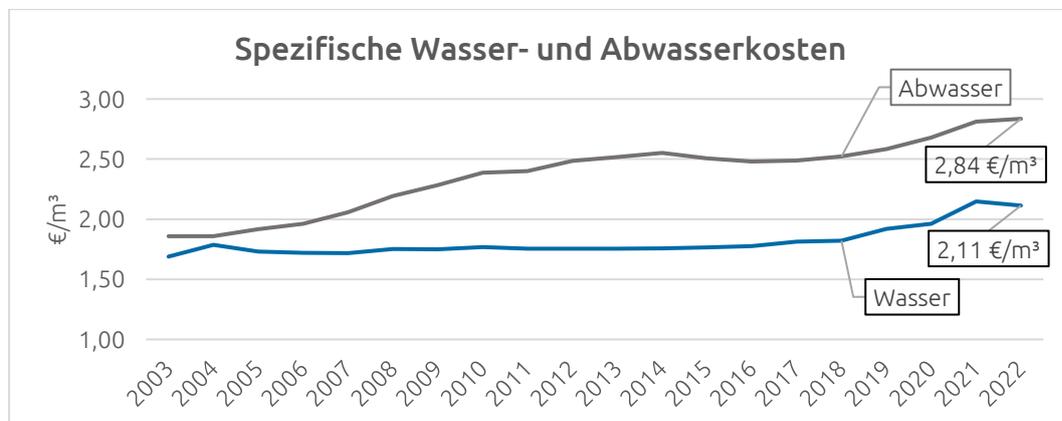
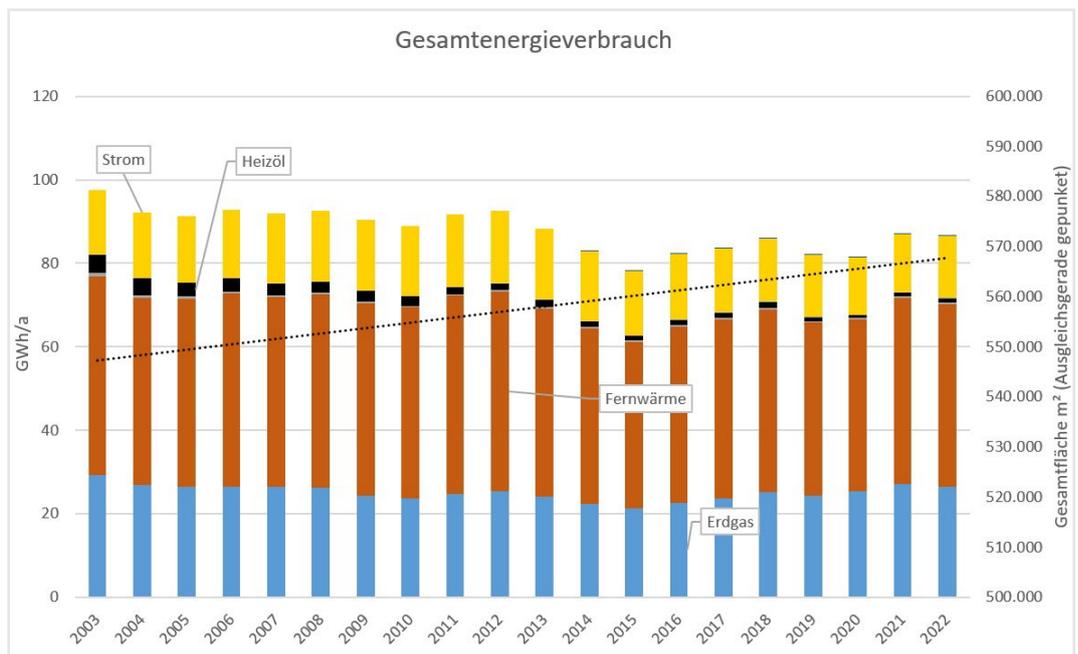


Abbildung 8: Spezifische Wasser- und Abwasserkosten (Mittelwerte ü. Abrechnungen)

5.3 Witterungs- und flächenbereinigte Betrachtung: Fallende Verbräuche trotz Flächenzuwachs – ein positiver Trend

Es zeigt sich, dass in den letzten 20 Jahren der Gesamtenergieverbrauch trotz absolutem Flächenzuwachs verringert wurde. Die hier dargestellten Energieverbräuche sind bereits um die in Abbildung 6 dargestellten Gradtagzahlen bereinigt. Das erklärt die konstanten Verbräuche von 2003 bis 2012. Insgesamt haben sich die Verbräuche im Bereich Wärme von ca. 82 GWh in 2003 auf ca. 71 GWh in 2022 verringert. Das entspricht einer Reduktion von ca. 13 %. Im Bereich Strom sind leichte Einsparungen zu verzeichnen. So ist der Stromverbrauch von 15,4 GWh in 2003 auf 15 GWh in 2022 gesunken.

Die größten Einsparungen sind im Bereich der PPP-Liegenschaften mit insgesamt ca. 4 GWh trotz Flächenzuwachs von 3.500 m² zu verzeichnen. Im Bereich der Schulen wurden ca. 1,3 GWh eingespart bei gleichzeitiger Flächenzunahme um 31.000 m².

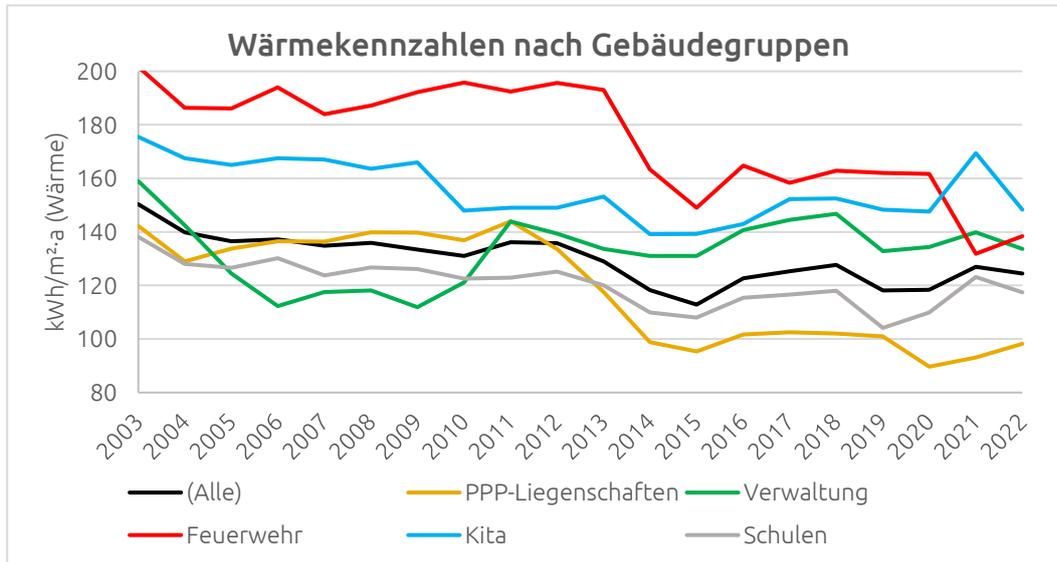


Trotz Flächenzuwachs reduzierte absolute Verbräuche

Abbildung 9: Bereinigter Gesamtenergieverbrauch nach Energieträger

5.3.1 Wärmekennzahl als Messlatte witterungs- und flächenbereinigter Darstellung

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Entwicklung von Wärme- und Stromkennzahlen bedeutsamer Objektklassen. Hierzu wird der für die Wärmeenergie benötigte Energie je m² und Periode (i. d. R. Jahr) betrachtet. Im Bereich Wärme ist in nahezu allen Objektklassen eine positive Entwicklung festzustellen. Besonders die Umsetzung von Maßnahmen im Bereich der PPP-Modelle mit fester Einspargarantie zeigt ab 2011 ihre Wirkung.



Energetische Einsparungen zeigen Wirkung

Abbildung 10: Wärmekennzahlen bedeutsamer Objektklassen

5.3.2 Strom – auch hier flächenbereinigte Darstellungen sinnvoll

Ein ähnliches Bild zeigt sich im Bereich Strom. Hier sind unmittelbare Einsparungen durch nicht investive Maßnahmen möglich. Neben technischen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz wie z.B. Umrüstungen der Beleuchtung auf LED-Technik, ist eine Sensibilisierung des „Nutzungsverhaltens“ für das Thema Stromsparen von großer Bedeutung. In nahezu allen Bereichen ist ein leicht fallender Trend der Stromkennzahl zu beobachten. Die gegenläufige Entwicklung bei den Feuerwehren ist auffällig und es wurden Ursachenanalysen durchgeführt. In der Feuerwache Süd ist das Feuerwehrservicezentrum angesiedelt. Dort werden unter anderem Atemschutzgeräte sowie Chemieanzüge gewartet und geprüft, wodurch sich höhere Stromverbräuche erklären lassen. Weitere Ausführungen werden in Kap 6.4 vorgenommen.

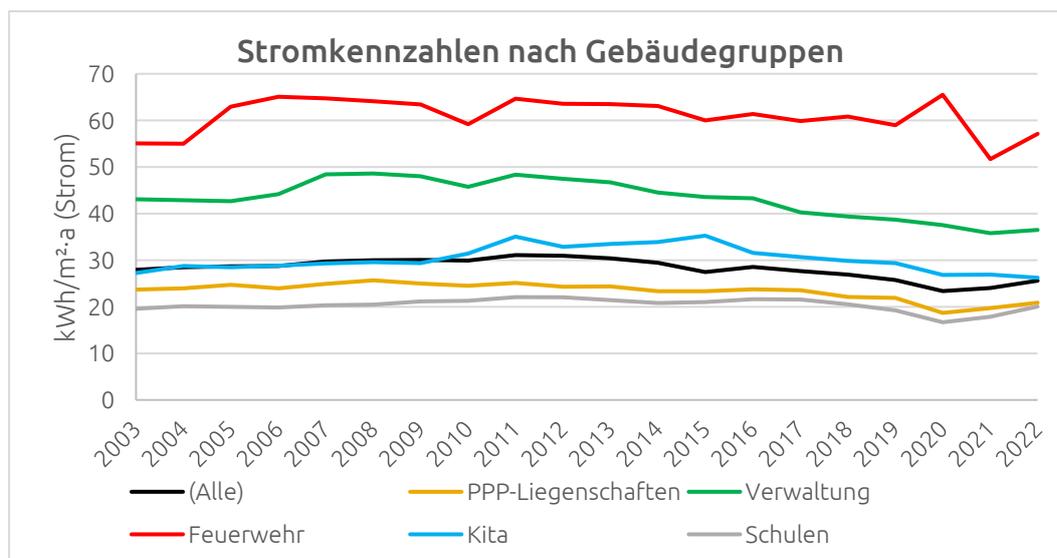


Abbildung 11: Stromkennzahlen bedeutsamer Objektklassen

5.3.3 Wasser – Abwärtstrend des Verbrauchs

Eine positive Entwicklung im Wasserverbrauch ist ebenfalls erkennbar. Seit 2003 konnte der Wasserverbrauch von ca. 520.000 m³/a auf ca. 420.000 m³/a in 2022 verringert werden. Die erhöhten Verbräuche in 2018 und 2019 gingen mit den sehr heißen Sommermonaten einher.

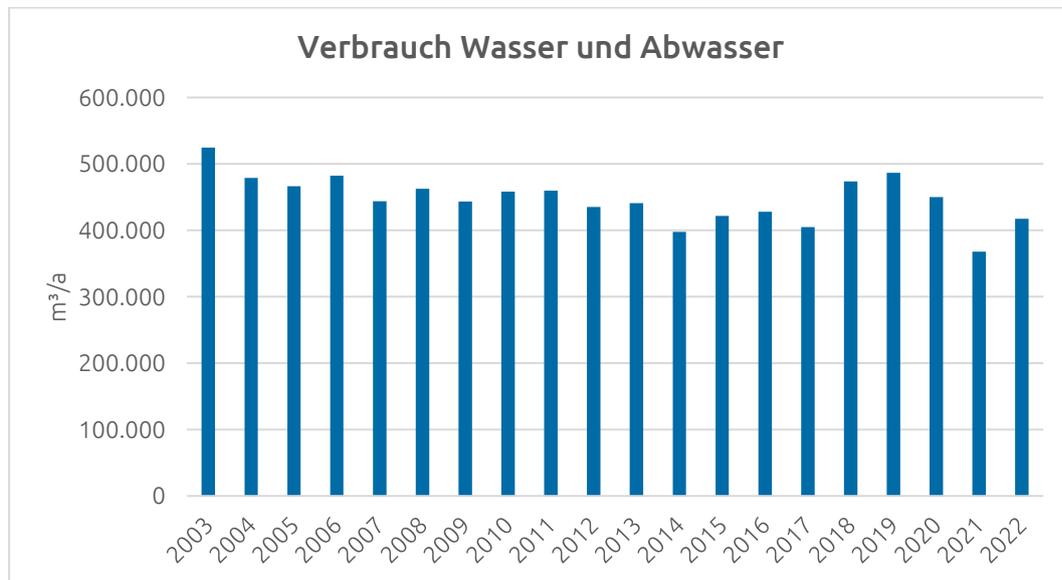


Abbildung 12: Wasserverbrauch und Abwasserableitung

Die Betrachtung des spezifischen Wasserverbrauchs über bedeutsame Objektklassen ermöglicht auch hier einen direkten Vergleich. Während in der Verwaltung und den Feuerwehren der Verbrauch über den Zeitraum nahezu konstant geblieben ist, wird in den Objektklassen Schulen und PPP-Liegenschaften eine Verbrauchsreduktion aufgezeichnet. Die geringen Kennzahlen in 2020 sind auf die Corona-Pandemie zurückzuführen.

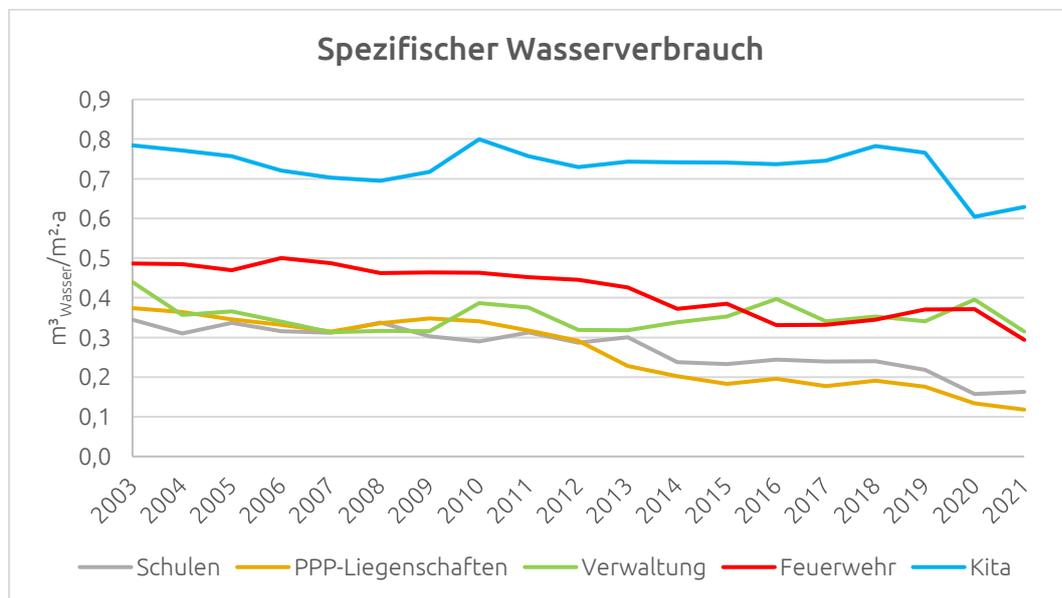


Abbildung 13: Spezifischer Wasserverbrauch bedeutsamer Objektklassen

5.4 CO₂-Faktoren mit großer Hebelwirkung

CO₂-Emissionen werden über den Verbrauch mit Hilfe sog. CO₂-Emissionsfaktoren je Energieträger ermittelt. Die Kennzahl hierfür ist g CO₂ je kWh Energie. Im Folgenden sind die für die städtischen Liegenschaften relevanten CO₂-Faktoren dargestellt. Während die Faktoren der Medien Erdgas und Heizöl über den Betrachtungszeitraum annähernd konstant bleiben, ist eine Veränderung bei den Medien Strom und Fernwärme erkennbar. Im Bereich Strom wird der nationale Ausbau erneuerbarer Energie stetig fortgeführt. Dadurch werden dezentrale Verbrennungsprozesse, wie beispielsweise in Gasetagenheizungen vermieden. Fernwärme ist ein regionales Produkt der BS|ENERGY. Hier wurde die Gas- und Dampfturbinen-Anlage (GuD) im Heizkraftwerk Mitte Ende 2010 erstmals in Betrieb genommen. Die weitere Entwicklung ist mit den unterschiedlichen Anteilen eingesetzter Medien zur Fernwärmeerzeugung zu begründen.

Sukzessive Reduzierung der spezifischen CO₂-Emissionen im Energiesektor

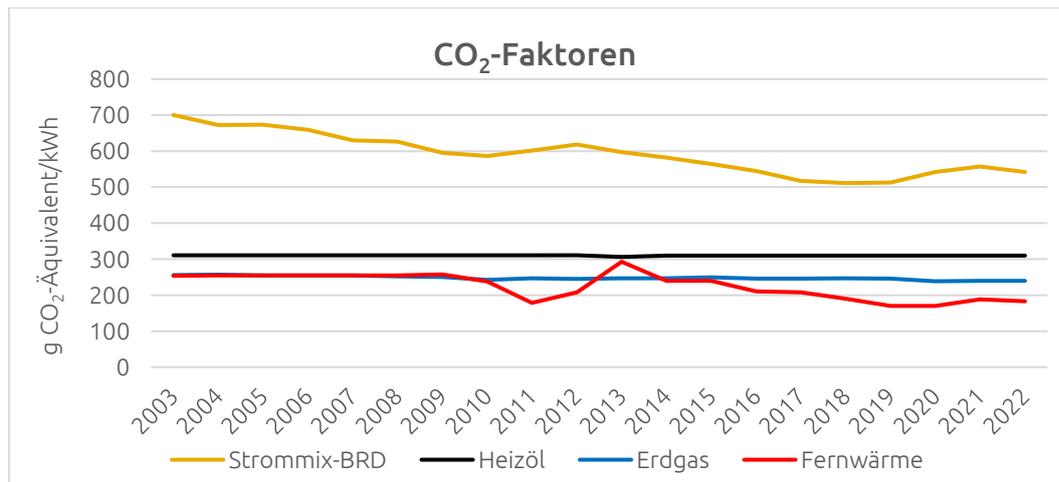


Abbildung 14: CO₂-Faktoren nach Klimaschutzmanagement der Stadt Braunschweig (FB 68)

Eine deutliche Verringerung der CO₂-Emissionen gegenüber dem verringerten Energieverbrauch ist erkennbar. Die Hauptursache liegt in dem gefallenem CO₂-Faktor für Strom und die Umstellung von Heizöl auf Erdgas oder Fernwärme. Die meisten Emissionen werden aktuell durch die Medien Fernwärme, Strom und Erdgas verursacht. Der CO₂-Emissionsfaktor von Heizöl war über den Zeitverlauf konstant. Insgesamt haben sich die CO₂-Emissionen gegenüber dem Mittel von 2003 bis 2010 um ca. 34 % verringert.

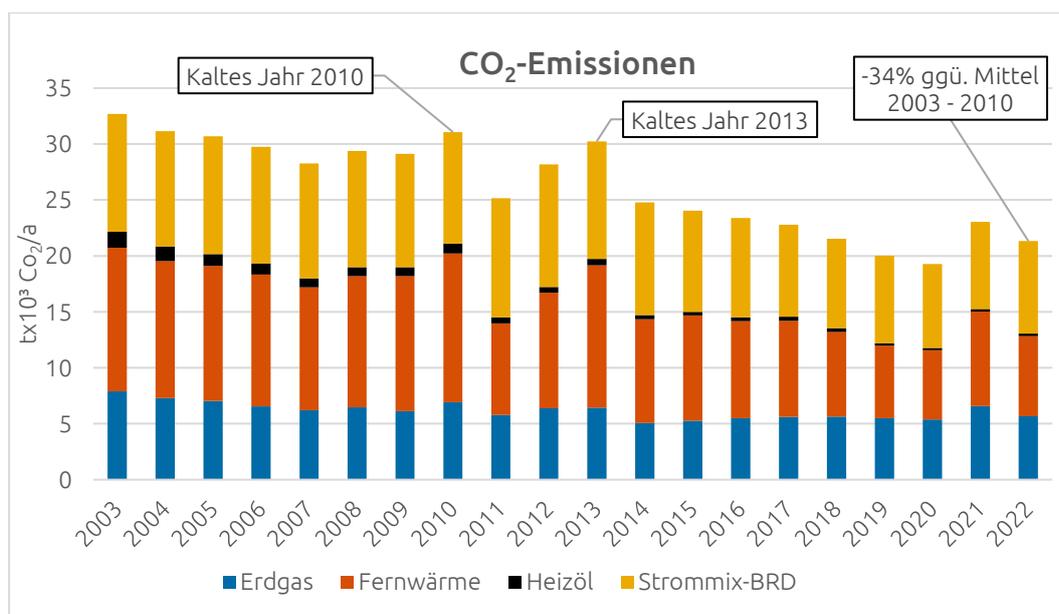


Abbildung 15: CO₂-Emissionen städtischer Liegenschaften

5.5 Benchmark über Objektklassen für das Jahr 2022

In der städtischen Betrachtung sind die Objektklassen Schulen, PPP-Liegenschaften, Verwaltung, Feuerwehr und Kitas für ca. 80 % der Energiekosten, Verbräuche und Emissionen ursächlich. Hierbei ist deutlich zu erkennen, dass Schulen mit ihrer Fläche von 53 % für knapp 50 % der Kosten verantwortlich sind. Im weiteren Verlauf werden die Objektklassen detaillierter untersucht.

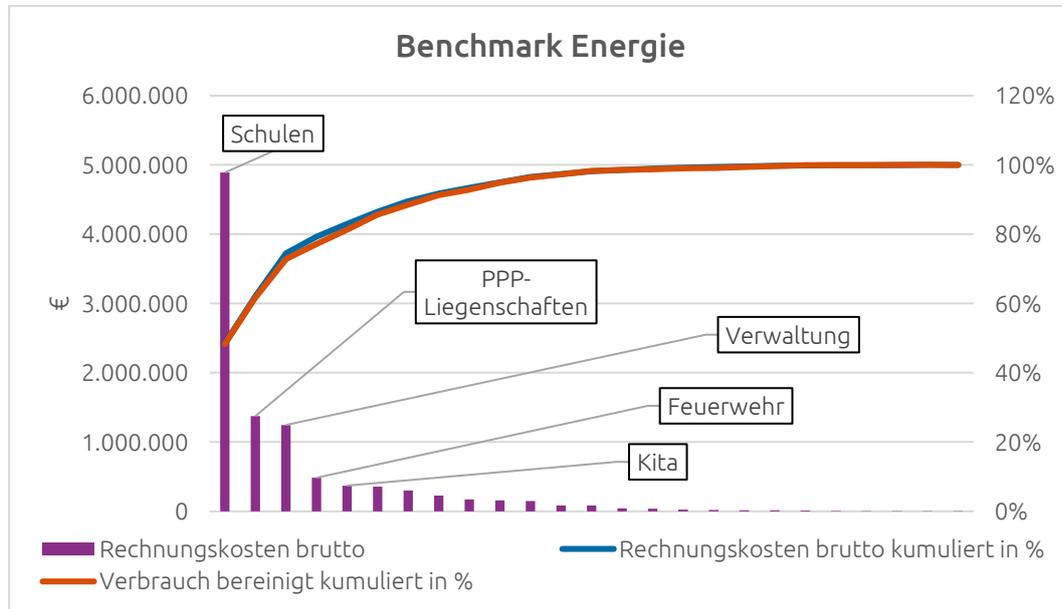


Abbildung 16: Anteile der Energiekosten, Verbräuche und Emissionen nach Objektklasse

Im Bereich der Wasserver- und -entsorgung sind zusätzlich Sportplätze und Stadien sowie Flüchtlings- und Obdachlosenunterkünfte von wesentlicher Bedeutung. Annahme für den hohen Wasserverbrauch ist die Bewässerung von Sportanlagen sowie die Wohnnutzung. Es bietet sich an zukünftig über die zu bewässernden Rasenflächen weitere Vergleichskennzahlen zu bestimmen, um mögliche Einsparpotenziale aufzuzeigen.

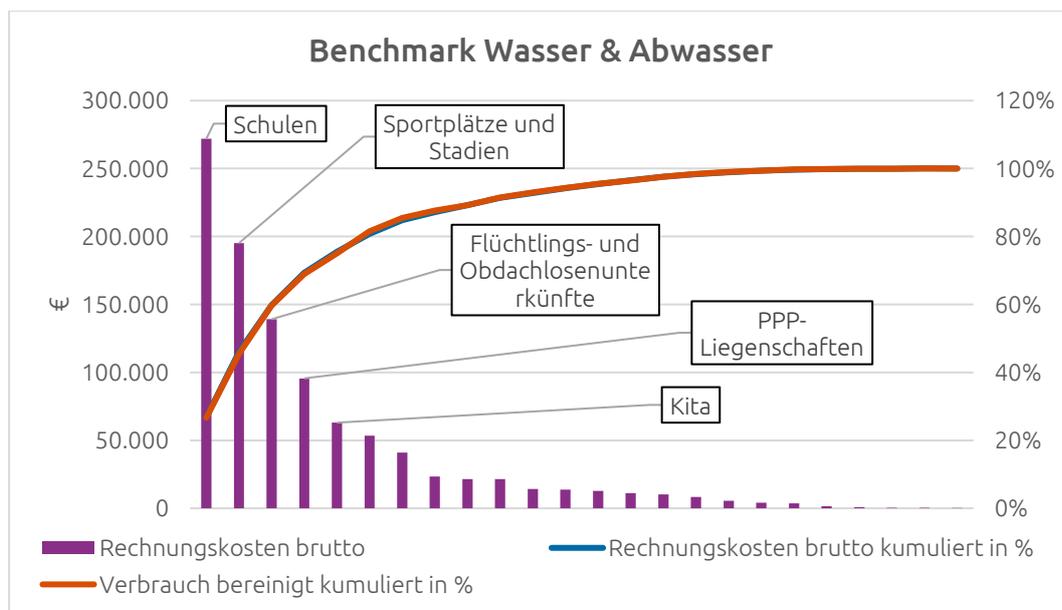


Abbildung 17: Anteile der Wasserkosten und Verbräuche nach Objektklasse

6 Strom-Wärme-Diagramme zeigen Handlungsnotwendigkeiten auf

Durch die Darlegung von Energieverbräuchen einzelner Liegenschaften nach Objektklasse getrennt, kann ein Kennzahlenvergleich stattfinden. Diese vergleichende Betrachtung des Gebäudezustandes wird angestellt, um Anhaltspunkte für Energieeinsparmaßnahmen zu erhalten. Für eine erste Einschätzung wurden die Wärme- und Stromkennwerte der Liegenschaften mit den AGES²-Referenzkennwerten verglichen und in Strom-Wärme-Diagrammen dargestellt.

Die horizontale Achse zeigt eine prozentuale Abweichung im Bereich Wärme und die vertikale Achse eine prozentuale Abweichung im Bereich Strom vom Referenzkennwert für Bestandsgebäude der jeweiligen Objektklasse an. Die Kreisfläche repräsentiert die Gesamtenergiekosten. Liegenschaften mit großem Einsparpotential sind in den Diagrammen besonders gekennzeichnet und nachstehend tabellarisch aufgeführt. Das Einsparpotential ergibt sich über die Abweichung zum jeweiligen Referenzkennwert und stellt somit keine abschließende Betrachtung und tatsächlich berechnete Einsparung dar. Eine Zuordnung der Liegenschaften kann der Anlage I entnommen werden. Während das Ausschöpfen des Potenzials im Bereich Wärme meist mit einem größeren Sanierungsaufwand unter Wahrung des Denkmalschutzes verbunden ist, kann das Potenzial im Bereich Strom teilweise kurzfristig durch Gebäudenutzer und Betriebspersonal in Form einer Verminderung von Betriebszeiten technischer Anlagen erschlossen werden.

Analyse der städtischen Liegenschaften in Bezug auf Energieeinsparpotentiale

6.1 Schulen

Im Bereich der Schulen sind gleichermaßen Abweichungen im Bereich Wärme und Strom vorhanden und zeigen Handlungsschwerpunkte auf.

Schulen bieten hohe Einsparmöglichkeiten im Bereich Wärme und Strom

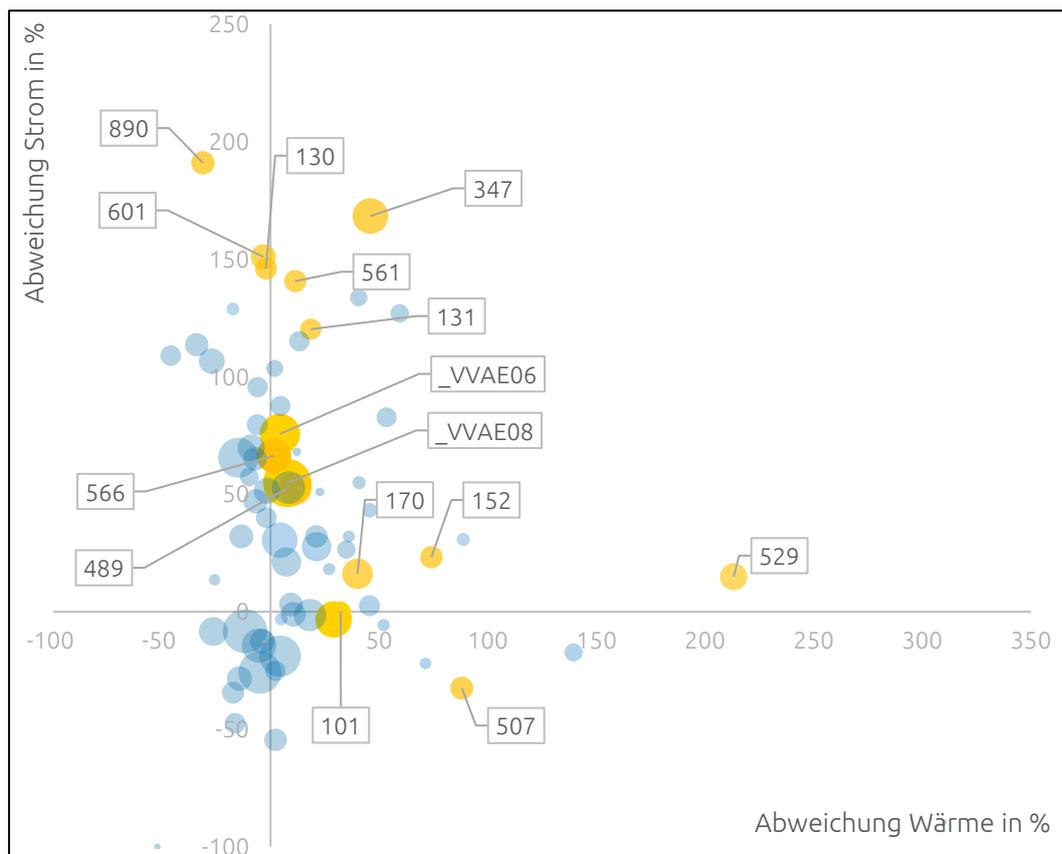


Abbildung 18: Schulen Strom-Wärme-Diagramm

² AGES-Referenzkennwerte (2005) basieren auf einer Datengrundlage von 25.000 Nicht-Wohngebäuden. Dabei werden Gebäude anhand ihrer Charakteristik unterschieden (Beispiel: Grundschule mit Turnhalle, Gymnasium mit Schwimmbad etc.),

Nummer	Bezeichnung	Potential Wärme in €/a	Potential Strom in €/a	Gesamt in €/a
347	GS Isoldestraße	32.205	22.615	54.820
_VVAE06	GS/GY Wenden	2.750	47.616	50.365
529	GS Stöckheim	47.562	1.305	48.867
_VVAE08	GY Gaußschule	12.683	27.110	39.793
566	Sally-Perel-Gesamtschule	777	31.218	31.995
101	GY Martino-Katharineum	27.126	-	27.126
601	GS/HS Rünigen/Sporthalle	-	24.187	24.187
170	IGS, GS, Ortsbücherei Querum	16.064	6.285	22.349
152	GY Martino-Katharineum, Abt. Echternstr.	18.233	2.097	20.330
507	GS Veltenhof/Kita/Kinderteenyklub	20.151	-	20.151
890	GS Rheinring	-	18.353	18.353
130	GS Waggum	-	18.069	18.069
561	GS Rautheim	2.924	14.470	17.394
489	FÖS Oswald-Berkhan-Schule	9.330	8.030	17.360
131	GS Comeniusstraße	3.752	13.551	17.302

Tabelle 1: Einsparpotential Schulen (Strom & Wärme)

6.2 PPP-Liegenschaften

Auch für PPP-Liegenschaften sind Potentiale für Energieeinsparungen im Bereich Wärme und Strom vorhanden. Trotz weiterer erschließbarer Potentiale konnten sich bereits die anfänglich bei Projektübergabe hohen Energieverbrauchskennwerte in den letzten Jahren deutlich verbessern. Dies korrespondiert mit Abbildung 10 „Wärmekennzahlen bedeutsamer Objektklassen“.

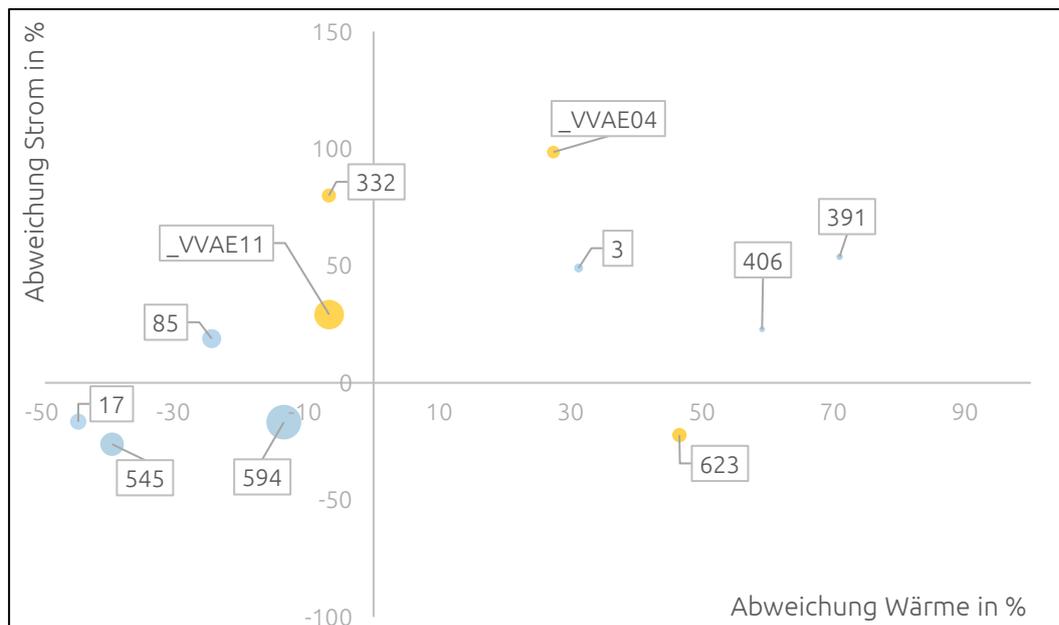


Abbildung 19: PPP-Liegenschaften Strom-Wärme-Diagramm

Nummer	Bezeichnung	Potential Wärme in €/a	Potential Strom in €/a	Gesamt in €/a
_VVAE04	PPP GS Lehndorf	7.600	8.951	16.551
_VVAE11	PPP GY Neue Oberschule	-	16.190	16.190
623	PPP Schulsporthalle Alte Waage	15.875	-	15.875
332	PPP GS Ilmenaustraße	-	8.148	8.148

Tabelle 2: Einsparpotenzial PPP-Liegenschaften (Strom & Wärme)

6.3 Gebäude der Verwaltung

Im Bereich der Verwaltung liegen hohe Energieeinsparpotentiale vor. Im Gebäudeverbund des Rathaus Neu- und Altbau (_VVAE03), vor allem im Bereich Strom. Eine Verbesserung der Stromkennzahl sollte mit den anstehenden Sanierungsarbeiten des Rathaus Neubaus durch den Einbau effizienter Anlagentechnik einhergehen. Mit historischem Hintergrund wird das gesamte Areal rund um die ehemalige Lt.-Müller-Kaserne (VVAE13) zentral über eine Fernwärmestation versorgt. Hierdurch ist eine ganzjährige Zirkulation des Heizwassers notwendig. Durch eine Separierung der Hausanschlüsse kann hier ein Teil des Potenzials im Bereich Wärme erschlossen werden. Neben diesen beiden Liegenschaften weisen weitere Gebäude der Verwaltung Einsparpotentiale von Energie im Bereich Wärme und Strom auf.

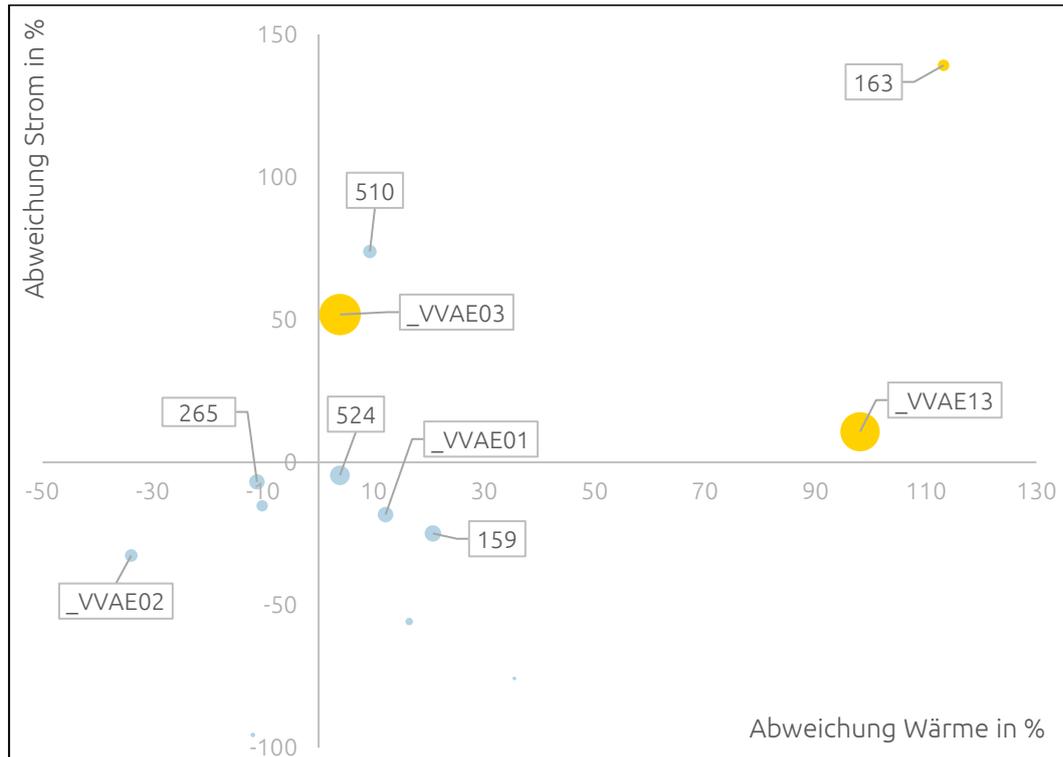


Abbildung 20: Verwaltung Strom-Wärme-Diagramm

Nummer	Bezeichnung	Potential Wärme in €/a	Potential Strom in €/a	Gesamt in €/a
_VVAE13	Areal Naumburgstraße/ Dessaustraße	146.628	7.844	154.472
_VVAE03	Rathaus (Neubau, Altbau, Zusatzbau)	9.792	53.936	63.728
163	Katastrophenschutzzentrum	8.835	9.054	17.889

Tabelle 3: Einsparpotenzial Verwaltung (Strom & Wärme)

6.4 Gebäude der Feuerwehr

Im Bereich der Feuerwehren weisen die Feuerwache Süd (990) und die Hauptwache (179) hohe Einsparpotentiale im Bereich Wärme und vor allem im Bereich Strom auf. Wie in Kap. 5.3.2 angeführt weist die Feuerwache Süd im Vergleich zu anderen Feuerwachen einen hohen Stromverbrauch auf. Neben der Wartung von Gerätschaften im Feuerwehrservicezentrum ist der Verbrauch auf den Einsatz von Industriewaschmaschinen und –trocknern zurück zu führen. Nächste Schritte sind Untersuchungen von möglichen Handlungsmaßnahmen für eine Reduzierung des Stromverbrauchs.

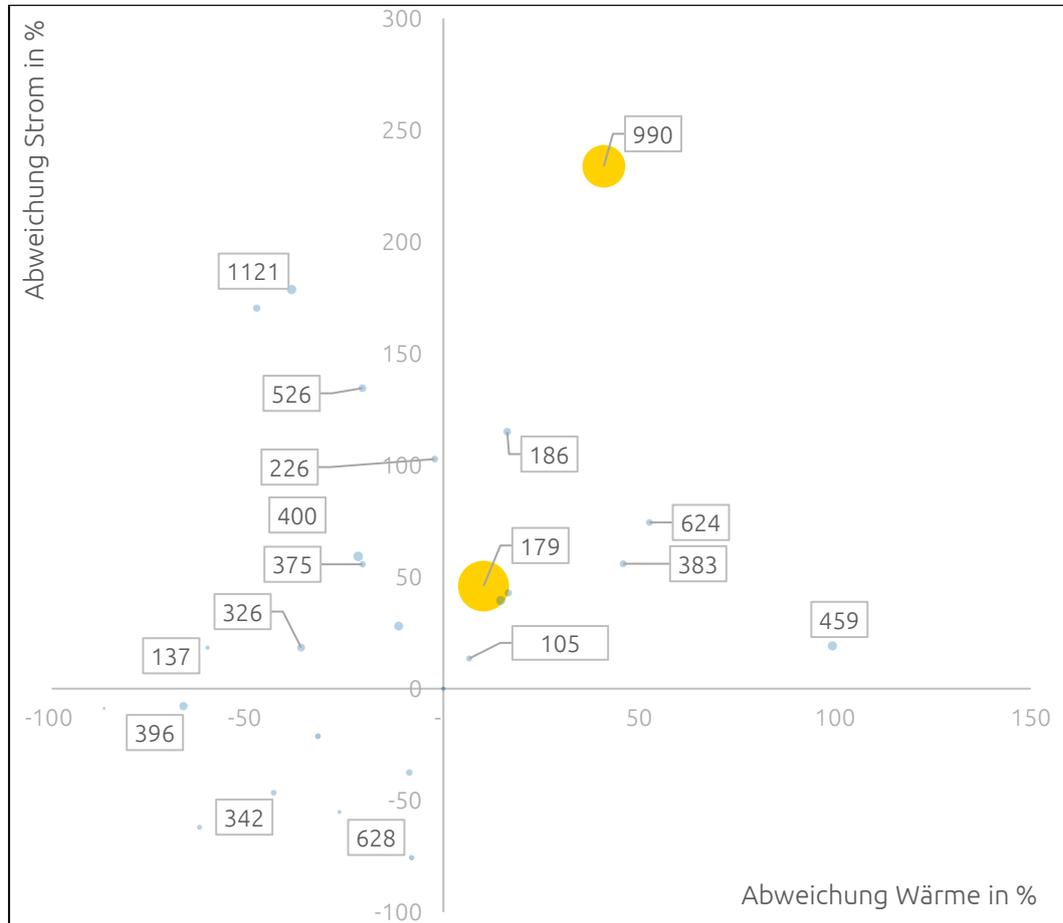


Abbildung 21: Feuerwehr Strom-Wärme-Diagramm

Nummer	Bezeichnung	Potential Wärme in €/a	Potential Strom in €/a	Gesamt in €/a
990	Feuerwache Süd	16.037	36.253	52.289
179	Fachbereich 37 Feuerwehr	9.220	16.496	25.716

Tabelle 4: Einsparpotenzial Feuerwehr (Strom & Wärme)

6.5 Kindertagesstätten - Kitas

In der Objektklasse Kitas zeigt sich ein durchwachsenes Bild. Der Großteil der Liegenschaften überschreitet den jeweiligen Referenzkennwert in beiden Bereichen. Eine Erschließung des Potenzials sollte hier in den relevanten Liegenschaften mit einer grundlegenden Sanierung einhergehen. Für die Kita Querum, welches das höchste Einsparpotential aufweist, ist bereits ein Ersatzbau vorgesehen. Somit kommen Handlungsmaßnahmen für eine Reduzierung des Energieverbrauchs sukzessive in die Umsetzung.

Kitas bieten hohe Einsparmöglichkeiten im Bereich Wärme

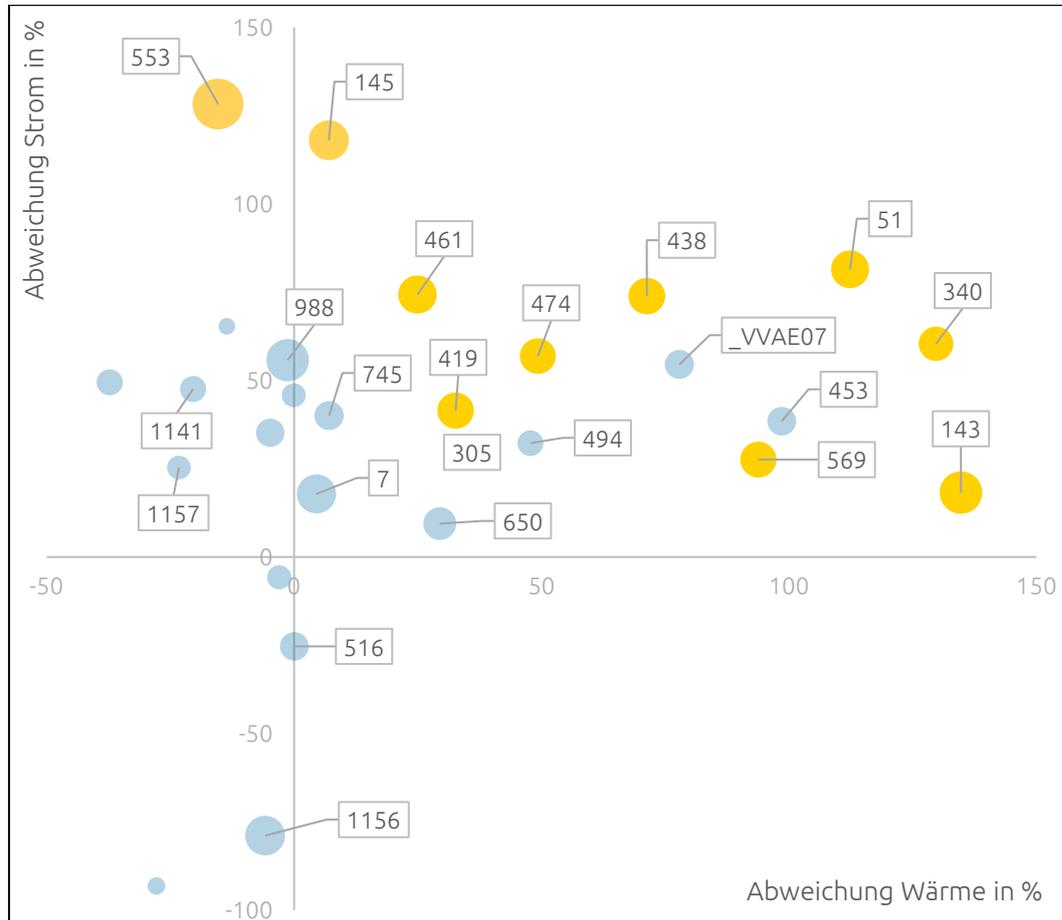


Abbildung 22: Kitas Strom-Wärme-Diagramm

Nummer	Bezeichnung	Potential Wärme in €/a	Potential Strom in €/a	Gesamt in €/a
143	Kita Querum	6.660	935	7.595
51	Kita Rühme	3.932	2.943	6.876
553	Kita Schölkestraße	-	6.361	6.361
340	Kita u. Ortsfeuerwehr Hondelage	3.856	1.809	5.665
438	Kita Madamenweg	2.659	2.864	5.523
461	Kita Schuntersiedlung	1.169	3.604	4.773
569	Kita Siegmundstraße	3.626	1.119	4.745
474	Kita Südstadt	1.996	2.335	4.331
145	Kita Prinzenpark	636	3.166	3.802

Tabelle 5: Einsparpotenzial Kitas (Strom & Wärme)

7 Entwicklung Strom-Erzeugungsanlagen

Insgesamt wurden 40 Photovoltaikanlagen mit einer installierten Leistung von etwa 580 kWp auf städtischen Dächern bis einschließlich Ende 2022 installiert. Für die kommenden Jahre wird insbesondere durch die Energiegenossenschaft Braunschweiger Land eG (EGBS) von einer stetigen Zunahme von PV-Anlagen ausgegangen.

Prognose PV-Anlagen:
Für die kommenden Jahre wird von einem starken Zubau von PV-Anlagen ausgegangen

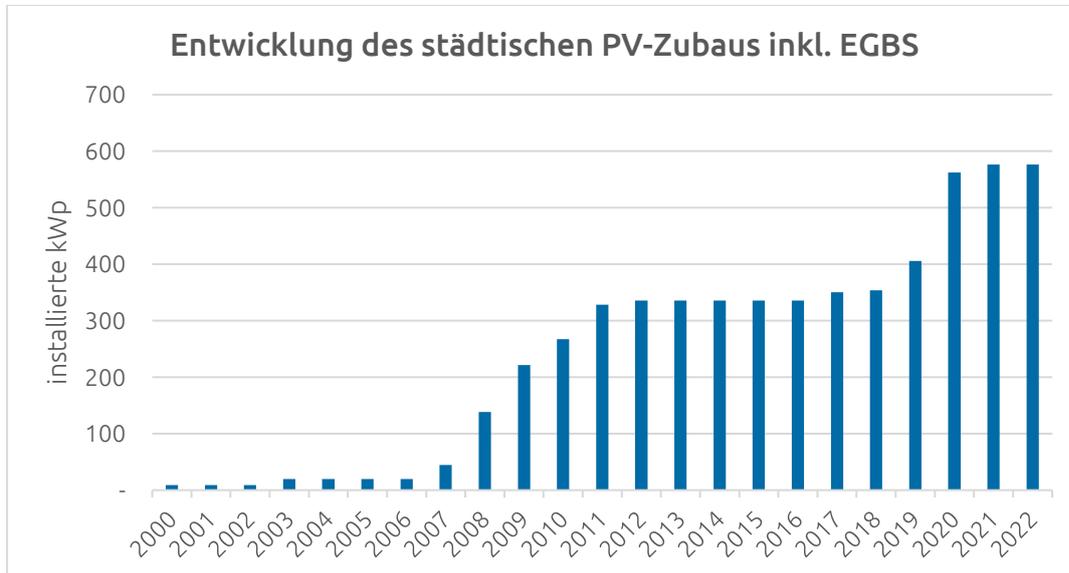


Abbildung 23: Ausbau Photovoltaikanlagen (Genossenschaft und Stadt, keine externen Gebäude)

Die EGBS wurde im Jahr 2022 aufgrund eines Ratsbeschlusses gegründet und plant im Jahr 2023 die ersten PV-Anlagen zu installieren. Hierbei liegt der Fokus zunächst auf städtischen Dächern und wird sukzessive auch auf städtische Töchter und komplett externe Institutionen erweitert. Meilenstein seitens der EGBS ist die Installation der größten PV-Anlage der Genossenschaft mit einer Leistung von 262 Kilowatt-Peak auf dem Eintracht-Stadion in 2023.

8 Klimaneutrale Verwaltung ernstnehmen – Umsetzen statt reden

Der vorliegende Bericht, insbesondere mit der Darstellung der Strom-Wärme-Diagramme, zeigt Handlungsnotwendigkeiten auf und stellt damit eine Basis für Handlungsansätze dar. Räumlich werden konkrete Immobilien-Objekte benannt, so dass nicht nach dem „Gießkannen-Prinzip“, sondern eine fokussierte Maßnahmenleitung mit größtmöglichen Wirkhebeln erfolgen kann.

Die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen stellen eine erste Auflistung relevanter nächster Schritte dar, die sich bereits in der Umsetzung befinden. Sie werden im Rahmen künftiger Energieberichte und Konzepte sukzessive weiterentwickelt.

Um die Potentiale der identifizierten Objekte zu heben, können technische und organisatorische Maßnahmen unterschieden werden, die im Folgenden vorgestellt werden:

8.1 Technische Maßnahmen:

8.1.1 Energiegenossenschaft – Beschleunigung für die Realisierung von PV-Anlagen auf städtischen und nicht-städtischen Dächern

Durch die Verlagerung der Projektierung von PV-Anlagen in eine Genossenschaft ist eine Finanzierung solcher Anlagen losgelöst vom städtischen Haushalt möglich. Damit werden in den nächsten Jahren deutlich mehr und schneller Anlagen realisiert. Der Fokus liegt dabei nicht nur auf städtischen Dachflächen, sondern auch auf Dachflächen privater Immobilieneigentümer. Jede PV-Anlage generiert erneuerbar erzeugten Strom und trägt damit zu einer Reduzierung der CO₂-Emissionen bei. Darüber hinaus ergeben sich durch die Vermietung von Dachflächen und günstigere Konditionen bei dem Erwerb des direkt vor Ort erzeugten Stroms auch Kostenvorteile. So ist der von der Genossenschaft bezogene Strom grundsätzlich immer 15 % günstiger als der Strombezug über die aktuellen Lieferkonditionen.

8.1.2 Fernwärme

Durch die Umstellung auf Fernwärme kann CO₂ vermieden werden. Im direkten Vergleich spart eine Megawattstunde (MWh) Fernwärme aktuell ca. 57 kg CO₂ im Vergleich zu Wärmeenergie aus der Verbrennung von herkömmlichem Erdgas. Mit der Umstellung auf Erneuerbare Energien und einer sich modernisierenden Wärmebereitstellung der Fernwärmeversorgung wird sich dieser Wert erheblich erhöhen. In 2022 wurde mit BS|ENERGY über den Fernwärmeanschluss von vier Liegenschaften verhandelt. Die darüber abgewickelte Energiemenge entspricht 1096 MWh. Somit ergibt sich allein hierdurch ein Potenzial von 62,5 t CO₂ Einsparung. Des Weiteren wird Fernwärme in der Stadt Braunschweig sukzessive klimafreundlicher. So wird das Kohlekraftwerk bis zum Jahr 2024 vom Netz genommen und laut BS|ENERGY durch eine Kombination aus einem Biomasse- und Wasserstoff geeigneten Gasturbinen-Heizkraftwerk ersetzt, welche Fernwärme effizient durch Kraft-Wärme-Kopplung für die Stadt Braunschweig bereitstellt. Ferner wird weiter der Einsatz von Erneuerbaren Energien, wie beispielsweise die Nutzung von Abwasserwärme für zukünftige Projekte zur Dekarbonisierung der Wärmenetze untersucht. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden weitere Potentiale für Wärmenetze unter Einsatz Erneuerbarer Energien analysiert.

8.1.3 Energiestandards

Der einfachste Weg CO₂ zu reduzieren ist, erst keines zu produzieren. Die Stadt Braunschweig hat deshalb in Anlehnung an Definitionen der Stadt Frankfurt a. M. Standards abgeleitet, die zwingend bei Neubau-, Erweiterungs- und Sanierungsarbeiten anzuwenden sind. Grundorientierung ist der KfW 40-Standard, der jedoch in weiten Teilen modifiziert ist. Zukünftige bereits in Planung befindende Bauprojekte werden nach diesem Standard umgesetzt (DS22-18907).

8.1.4 Ausbau der Aktivitäten im Bereich Dach- und Fassadenbegrünung

Zum 01.05.2022 wurde innerhalb der Abteilung 65.2 Objektmanagement und Instandsetzung eine neue Kompetenz „Baulicher Klimaschutz“ ausgegründet. Diese als Stabstelle organisierte Funktion ist direkt dem Abteilungsleiter unterstellt. Zielstellung ist es, die Pflege und Wartung von bestehenden Dach- und Fassadenbegrünungen zu organisieren, Potentiale für weitere Begrünungen systematisch aufzuzeigen und neue Flächen zu realisieren. Neben der Bindung von CO₂ und Produktion von Sauerstoff sorgt Gebäudebegrünung durch den kühlenden Effekt für eine Verbesserung des Stadtklimas.

Fokussierung auf langfristig effiziente Maßnahmen in interdisziplinären Feldern zum schrittweisen Erreichen der Klimaziele der Stadt Braunschweig

8.2 Organisatorische Maßnahmen

8.2.1 Aufstockung des Personals

Die Realisierung von energetischen Sanierungen wird Arbeitsstunden erfordern. Diese sind nur mit zusätzlichem Personal abzuleisten. Der FB 65 hat aus diesem Grund in einem ersten Entwurf für 2022 drei neue Ingenieur-Vollzeitstellen beantragt und 2023 auch besetzt. Das Hochbaureferat, zuständig für Neubau und größere Sanierungen, hat 2023 vier Ingenieurstellen besetzt.

Durch das Aufwachsen der Stellen ist sichergestellt, dass die Umsetzung der klimarelevanten Maßnahmen im Sinne eines baulichen Klimaschutzes auch in Zukunft erfolgen kann.

9 Fazit – wer aufhört besser zu werden, hat aufgehört gut zu sein

Auf dem Weg zu einer klimaneutralen Verwaltung liegt noch ein weiter Weg vor der Verwaltung und ihren Mitarbeitenden. Wer aber nicht aufbricht, der wird sein Ziel nie erreichen. So sieht die Verwaltung Ihre Aufgabe vor allem darin, mit gutem Beispiel voran zu gehen. Die in 8 referierten Maßnahmen sind erste Schritte. Wir stoßen, nicht zuletzt auch mit diesem Bericht zur Transparenzschaffung, wichtige Dynamiken an, die über die Fläche gesehen durchaus nennenswerte Beiträge auf dem Weg zu mehr Klimaneutralität leisten. Schon im nächsten Energiebericht der Stadt Braunschweig werden wir über neue Maßnahmen berichten können. Denn unsere Motivation und innerer Antrieb ist es, jeden Tag ein bisschen besser zu werden. Denn schließlich ist das Ziel überaus lohnenswert – die Lebensgrundlagen für nachfolgende Generationen in Braunschweig zu sichern.

Anlagen

I. Übersicht Liegenschaften

Schulen:

Nummer	Bezeichnung	Adresse
22	GS Altmühlstraße (ehem. Rothenburg)	Altmühlstraße 21 38120 Braunschweig
29	GY Hoffmann v. F. Abt. Lehdorf	Am Brunnen 6C 38116 Braunschweig
43	GS Am Schwarzen Berge	Am Schwarzen Berge 73 38112 Braunschweig
64	FB 41, Abt. 41.2 Städt. Musikschule	Augusttorwall 5 38100 Braunschweig
92	FÖS Oswald-Berkhan-Schule (ehem.BBS V) u. städt. Kita	Böcklinstraße 29 38106 Braunschweig
101	GY Martino-Katharineum u. Notbrunnen (NB837)	Breite Straße 3 38100 Braunschweig
116	GS Bültenweg	Bültenweg 9 38106 Braunschweig
118	Grundschule Lindenberg	Bunsenstraße 22 38126 Braunschweig
119	GS Bürgerstraße	Bürgerstraße 2 38118 Braunschweig
130	GS Waggum	Claudiusstraße 1 38110 Braunschweig
131	GS Comeniusstraße und Notbrunnen (NB842)	Comeniusstraße 11 38102 Braunschweig
135	GS Diesterwegstraße	Diesterwegstraße 7 38114 Braunschweig
141	GS Heidberg mit Förderklassen Sprache	Dresdenstraße 139 38124 Braunschweig
152	GY Martino-Katharineum, Abt. Echternstr.	Echternstraße 1 38100 Braunschweig
157	GS Rühme	Eichenstieg 6 38112 Braunschweig
170	IGS , GS, Ortsbücherei Querum u. Notbrunnen(NB857)	Essener Straße 85 38108 Braunschweig
210	GS Edith Stein	Friesenstraße 50 38100 Braunschweig
219	RS Georg-Eckert-Str.1	Georg-Eckert-Straße 1 38100 Braunschweig
229	GS Melverode u.Notbrunnen (NB862)	Görlitzstraße 9 38124 Braunschweig
251	GS Broitzem, Abt. Gr. Grubestraße	Große Grubestraße 30 38122 Braunschweig
256	IGS Franzsches Feld/Stadtpark	Herzogin-Elisabeth-Straße (Grünwaldstraße) 12 38104 Braunschweig
297	GS Heinrichstraße u. Notbrunnen (NB840)	Heinrichstraße 30 38106 Braunschweig
316	GS Hinter der Masch	Hinter der Masch 18 38114 Braunschweig
319	Johannes-Selenka-Schule Abt. Hochstraße (ehem. BBS I)	Hochstraße 17-18 38102 Braunschweig
339	GS Hondelage	In den Heistern 1 38108 Braunschweig
346	Johannes-Selenka-Schule (ehem. BBS I)	Inselwall 1A 38114 Braunschweig
347	GS Isoldestraße	Isoldestraße 60 38106 Braunschweig
348	RS J-F.-Kennedy-Platz	John-F.-Kennedy-Platz 1 38100 Braunschweig
366	BBS V, Technikakademie (ehem. Technikerschule), Kindergruppe	Kastanienallee 71 38102 Braunschweig
377	GY Kleine Burg	Kleine Burg 5 38100 Braunschweig
393	GS Schunteraue (ehem Kralenriede)	Albert-Schweitzer-Straße 10 38108 Braunschweig

394	GS Broitzem u. Schulsporthalle	Kruckweg 1 A 38122 Braunschweig
395	FÖS Hans-Würtz-Schule, GS Bebelhof	Kruppstraße 24A 38126 Braunschweig
413	GY Wilhelm Gymnasium Abt. Leonhardstr	Leonhardstraße 12 38102 Braunschweig
414	BBS V Abt. Leonhardstraße	Leonhardstraße 29 38102 Braunschweig
415	GY Wilhelm-Gymnasium	Leonhardstraße 63 38102 Braunschweig
416	Abt.d. GY Kleine Burg (ehem.Abt. Lessinggymnasium)	Leopoldstraße 20 38100 Braunschweig
420	Schulsporthalle BBS V (ehem. HMWohnung)	Leopoldstraße 32 38100 Braunschweig
433	GS Stöckheim, Abt. Leiferde	Lüdersstraße 28 38124 Braunschweig
450	Städt. Musikschule	Magnitorwall 16 38100 Braunschweig
457	RS Maschstraße	Maschstraße 41 38114 Braunschweig
465	(M) Grund- u. Realschule LebenLernen OKS (ehem. GS Am Lehmanager) (Verpachtung an OKS)	Moselstraße 17 38120 Braunschweig
484	RS Nibelungenschule (Sporthalle Ost Arminiusstraße 4)	Ortwinstraße (Arminiusstraße) 2 (4) 38112 Braunschweig
485	Jugendverkehrsschule	Ortwinstraße 4 38112 Braunschweig
489	FÖS Oswald-Berkhan-Schule	Oswald-Berkhan-Straße 4 38118 Braunschweig
495	GS/GY Gliesmarode	Paul-Jonas-Meier-Straße 28 38104 Braunschweig
498	GS HS Pestalozzistraße	Pestalozzistraße 18 38114 Braunschweig
507	GS Veltenhof/Kita/Kinderteenyklub	Pfälzerstraße 34 A-D 38112 Braunschweig
517	BBS Helene-Engelbrecht(ehem.BBS IV,ehem.Kielhorn)+NB 838	Reichsstraße 22 38100 Braunschweig
519	Helene-Engelbrecht Schule (ehem. BBS IV)	Reichsstraße 31 38100 Braunschweig
522	GS Mascheroder Holz	Retemeyerstraße 15 38126 Braunschweig
529	(M)GS Stöckheim, Schulkindbetreuung u. externe Vermietung	Rüniger Weg 11+ 9 A-C 38124 Braunschweig
538	GY Hoffmann v. Fallersleben-S.	Sackring 15 38118 Braunschweig
556	GS Völkenrode Abt. Watenbüttel	Schulberg 4 / Okeraue 2 4 bzw. 2 38112 Braunschweig
558	GS u. Schulsporthalle Timmerlah	Schülerweg 1 38120 Braunschweig
561	GS Rautheim	Schulstraße 7 38126 Braunschweig
566	Sally-Perel-Gesamtschule (ehem. IGS Volkmarode)	Seikenkamp 10A 38104 Braunschweig
568	RS Sidonienstraße	Sidonienstraße 3 38118 Braunschweig
574	HS Sophienstraße	Sophienstraße 17 38118 Braunschweig
601	GS/HS Rünigen/Sporthalle	Thiedestraße 24A 38122 Braunschweig
609	FS Astrid-Lindgren-Sch. u. GS Schunteraue (Abt. Schunters.)	Tostmannplatz 9 38108 Braunschweig
612	GS/Hort Volkmarode	Unterdorf 24 38104 Braunschweig
712	GS Klint	Klint 26 38100 Braunschweig
890	GS Rheinring	Rheinring 10 38120 Braunschweig
1049	GS / Kita Lamme	Lammer Heide 9 38116 Braunschweig
1158	Stiftsherrenhaeuser	Kleine Burg 2 38100 Braunschweig

1243	Schulkindbetreuung Lüdersstr. 27 A	Lüdersstraße 27 A 382124 Braunschweig
1307	Interims-Schulgebäude	Mendelssohnstraße 9 38106 Braunschweig
_VVAE06	Lessinggymnasium/ GS/GY Wenden	Heideblick 18 38110 Braunschweig
		Heideblick 18-20 38110 Braunschweig
		Heideblick 20 38110 Braunschweig
_VVAE08	Gaußschule/ FB 41/ Städtisches Museum und Sammlung Bönsch (ehem. Stadtbiblioth.)	Löwenwall 18A 38100 Braunschweig
		Steintorwall 14 38100 Braunschweig
		Steintorwall 15 38100 Braunschweig
_VVAE09	GS Hohestieg/ GS St. Josef	Goslarsche Straße 6A 38118 Braunschweig
		Goslarsche Straße 6A/ Hohestieg 2 38118 Braunschweig
		Hohestieg (Goslarsche Straße) 2 (6A) 38118 Braunschweig
		Hohestieg 2 38118 Braunschweig
_VVAE10	GS Völkenrode/Ortsbücherei und Schulsporthalle Völkenrode	Peiner Straße 124 / 124 a 38112 Braunschweig
		Peiner Straße 124 38112 Braunschweig
		Peiner Straße 124A 38112 Braunschweig

Tabelle 6: Übersicht Liegenschaften Schulen

PPP-Liegenschaften

Nummer	Bezeichnung	Adresse
3	PPP GS Gartenstadt	Achtermannstraße 1 38122 Braunschweig
17	PPP Otto-Bennemann-Schule (ehem. BBS III)	Alte Waage 2-3 38100 Braunschweig
85	PPP Otto-Bennemann-Schule Abt. Blasiusstraße, u. Notbrunnen (ehem. BBS III Abt.)	Blasiusstraße 5 38114 Braunschweig
332	PPP GS Ilmenaustraße	Ilmenaustraße 29 38120 Braunschweig
391	PPP Kita Lindbergsiedlung	Kopernikusstraße 11 38126 Braunschweig
406	PPP Kita Leibnizplatz	Leibnizplatz 15 38114 Braunschweig
545	PPP Heinrich-Büssing-Schule (ehem. BBS II) und Deutsche Müllerschule u. Notbrunn	Salzdahlumer Straße 85 38126 Braunschweig
571	PPP GY Raabeschule Abt. Stöckheim	Siekgraben 46 38124 Braunschweig
594	PPP SZ Heidberg, GY Raabeschule	Stettinstraße 1 38124 Braunschweig
623	PPP Schulsporthalle Alte Waage	Weberstraße 40 38100 Braunschweig
1017	PPP Schulsporthalle Ricarda-Huch-Schule	Beethovenstraße 40 38106 Braunschweig
_VVAE04	GS Lehndorf-Siedlung / Lehndorf Turm	Saarplatz 2 38116 Braunschweig
		Saarplatz 2-3 38116 Braunschweig
		Saarplatz 3 38116 Braunschweig
_VVAE11	Ricarda Huch Schule / Gymnasium NO inkl. Erweiterungsbau	Beethovenstraße 56+57 38106 Braunschweig
		Mendelssohnstraße 6 38106 Braunschweig
		Mendelssohnstraße 7 38106 Braunschweig

Tabelle 7: Übersicht Liegenschaften PPP

Verwaltung:

Nummer	Bezeichnung	Adresse
6	Fachbereich 65 Gebäudemanagement incl. Einstellpl.	Ägidienmarkt 6 38100 Braunschweig
159	Fachbereich 51 Kinder, Jugend und Familie	Eiermarkt 4 - 5 38100 Braunschweig
163	Katastrophenschutzzentrum/Ortsfeuerwehr Innenstadt	Eisenbütteler Straße 2 38122 Braunschweig
173	NDR / Brg.Wissenschaftl. Gesellschaft	Fallersleber-Tor-Wall 16 38100 Braunschweig
232	Goslarsche Straße externe Vermiet	Goslarsche Straße 93 38118 Braunschweig
265	Bürogeb. Gesundheitsamt Abt.50.4+10.1,Ref.0500 u.ext.Fl.	Hamburger Straße 226 38114 Braunschweig
424	Gärtnerstützpunkt Hollandsgarten	Lessingplatz 12A 38100 Braunschweig
510	Straßenverkehrsabteilung	Porschestraße 5 38112 Braunschweig
524	Bürogebäude	Richard-Wagner-Straße 1 38106 Braunschweig
_VVAE01	Altstadtrathaus / FB 50 Soziales	Altstadtmarkt 7 / An der Martinikirche 1-2 38100 Braunschweig
		An der Martinikirche 1/2 38100 Braunschweig
_VVAE02	FB 50 und FB 61	Auguststraße 11 38100 Braunschweig
		Auguststraße 9/10 / Auguststraße 11 38100 Braunschweig
_VVAE03	Rathaus (Neubau Altbau Zusatzbau)	Dankwardstr. 2 38100 Braunschweig
		Platz der Deutschen Einheit 1 / Bohlweg 30 / Dankwardstr. 2 38100 Braunschweig
		Platz der Deutschen Einheit 1 38100 Braunschweig
_VVAE13	Areal Naumburgstraße/ Dessaustraße	Naumburgstraße/ Dessaustraße 38124 Braunschweig

Tabelle 8: Übersicht Liegenschaften Verwaltung

Feuerwehr:

Nummer	Bezeichnung	Adresse
47	Freiwillige Feuerwehr Mascherode	Am Steintore 9A 38126 Braunschweig
105	Ortsfeuerwehr Stöckheim	Bruchweg 4 38124 Braunschweig
137	Ortsfeuerwehr Stiddien	Obere Dorfstraße 2 38122 Braunschweig
179	Fachbereich 37 Feuerwehr	Feuerwehrstraße 11 38114 Braunschweig
186	Ortsfeuerwehr Waggum (Energie HNr.OA)	Flughafenblick 2 B 38110 Braunschweig
226	Feuerwehr Melverode	Glogaustraße 11 38124 Braunschweig
313	Feuerwehr Ölper	Bockshornweg 4 38114 Braunschweig
326	Ortsfeuerwehr Bevenrode	Hondelager Straße 18 38110 Braunschweig
342	Feuerwehr Lehndorf	In den Rosenäckern 2 38116 Braunschweig
344	Ortsfeuerwehr Timmerlah	In den Triften 13 38120 Braunschweig
375	Ortsfeuerwehr Rautheim	Kleegasse 3 38126 Braunschweig
383	Neue Ortsfeuerwehr Riddagshausen	Klostergang 57A 38104 Braunschweig
396	Ortsfeuerwehr/Mehrzweckhalle Volkmarode	Ziegelkamp 7 38104 Braunschweig
400	Ortsfeuerwehr Harxbüttel	Lagesbüttelstraße 10A 38110 Braunschweig
459	Ortsfeuerwehr Bienrode	Maschweg 17 38110 Braunschweig
486	Feuerwehr Rühme	Osterbergstraße 44 38112 Braunschweig
511	Feuerwehr Völkenrode	Pöttgerbrink 5A 38112 Braunschweig

526	Feuerwehr Watenbüttel	Ringelnatzstraße 9 38112 Braunschweig
588	Ortsfeuerwehr Broitzem	Steinbrink 15 38122 Braunschweig
607	Ortsfeuerwehr Thune	Thunstraße 15B 38110 Braunschweig
619	Ortsfeuerwehr Dibbesdorf	Alte Schulstraße 5C 38108 Braunschweig
624	Ortsfeuerwehr Schapen	Weddeler Straße 1 38104 Braunschweig
628	Feuerwehr Veltenhof	Wendener Weg 10 38112 Braunschweig
673	Ortsfeuerwehr Stöckheim (Feuerwehrgerätehaus)	Bruchweg 4A 38124 Braunschweig
990	Feuerwache Süd / Servicez.	Dessaustraße 8 38124 Braunschweig
1121	Feuerwehrgerätehaus Wenden	Veltenhöfer Straße 8A 38110 Braunschweig
1189	Feuerwehrgerätehaus Lamme	Neudammstraße 112 38116 Braunschweig
1194	Feuerwehr Leiferde, Hahnenkamp 5	Hahnenkamp 5 38124 Braunschweig
1205	Feuerwehrgerätehaus Querum	Bevenroder Straße 22 38108 Braunschweig

Tabella 9: Übersicht Liegenschaften Feuerwehr

Kitas:

Nummer	Bezeichnung	Adresse
7	Kita Alsterplatz	Alsterplatz 2 38120 Braunschweig
51	Kita Rühme	Am Wendenturm 8 38112 Braunschweig
127	Kindertagesstätte	Christian-Friedrich-Krull-Straße 5 38118 Braunschweig
143	Kita Querum	Duisburger Straße 1 38108 Braunschweig
145	Kita Prinzenpark	Ebertallee 100 38104 Braunschweig
305	Kita Gliesmarode	Hermann-Dürre-Weg 1 38104 Braunschweig
340	Kita u. Ortsfeuerwehr Hondelage	In den Heistern 5 A 38108 Braunschweig
354	Kita u. Tagesheimschule Riddagshausen	Johanniterstraße 5 38104 Braunschweig
419	Kita/Volkskindergarten	Leopoldstraße 30 38100 Braunschweig
432	Kita Leiferde	Lüdersstraße 27 38124 Braunschweig
438	Kita Madamenweg	Madamenweg 35 38118 Braunschweig
453	Kita Magnitorwall	Magnitorwall 7 38100 Braunschweig
461	Kita Schuntersiedlung	Mergesstraße 13B 38108 Braunschweig
471	Kita Neue Knochenhauerstraße	Neue Knochenhauer Straße 6-10 38100 Braunschweig
474	Kita Südstadt	Nietzschesstraße 22 38126 Braunschweig
494	Kita Rautheim (ehem. Passage 3)	Gemeindestraße 4 A 38126 Braunschweig
516	Kita Weststadt	Recknitzstraße 10 38120 Braunschweig
553	Kita Schölkestraße	Schölkestraße 1D 38118 Braunschweig
569	Kita Siegmundstraße	Siegmundstraße 2A 38106 Braunschweig
650	Kita Gartenstadt	Wurmbergstraße 48 38122 Braunschweig
745	Kita Grünewaldstraße	Grünewaldstraße 11 38104 Braunschweig
894	Kita Kanzlerfeld	Dorothea-Erxleben-Straße 9 38116 Braunschweig
988	Kita Kasernenstraße	Kasernenstraße 15 38102 Braunschweig
1130	Kita Volkmarode	Ziegelkamp 8 38104 Braunschweig
1141	Kita Lamme Ost	Lammer Busch 9 38116
1154	Kita Roseliesstraße	Roseliesstraße 39 38126 Braunschweig
1156	Kita Heideblick	Heideblick 14 38110 Braunschweig
1157	Kita Fremersdorfer Str.	Fremersdorfer Str. 13 38116 Braunschweig
1180	Kita Querumer Straße	Querumer Straße 53 38104 Braunschweig

_VVAE07	Kita und Sportplatz Lamme	Frankenstraße 6B 38116 Braunschweig
		Frankenstraße 6b und 6c 38116 Braunschweig
		Frankenstraße 6C 38116 Braunschweig
_VVAE12	Kita und Wohnhaus Schapen	Schapenstraße 3 38104 Braunschweig

Tabelle 10: Übersicht Liegenschaften Kita

II. Gradtagzahlen Braunschweig

von	Faktor zur Normierung von Energieverbrauchskennwerten	GTZ 20/15 in Kd - Klimastation 662 Braunschweig NDS
1990	1,00	3443
1991	0,90	3833
1992	0,98	3514
1993	0,89	3879
1994	0,98	3496
1995	0,92	3732
1996	0,78	4434
1997	0,93	3704
1998	0,96	3576
1999	1,03	3341
2000	1,06	3233
2001	0,94	3656
2002	0,98	3521
2003	0,96	3595
2004	0,95	3632
2005	0,96	3572
2006	1,02	3383
2007	1,07	3213
2008	1,02	3370
2009	0,99	3464
2010	0,83	4165
2011	1,04	3307
2012	0,97	3548
2013	0,92	3750
2014	1,09	3171
2015	1,01	3393
2016	1,02	3382
2017	1,04	3299
2018	1,10	3131
2019	1,09	3158
2020	1,13	3054
2021	0,99	3470
2022	1,12	3072

Tabelle 11: GTZ Braunschweig