

Energiebericht

Kommunale Liegenschaften
Schwarzwald-Baar-Kreis

Berichtsjahr 2024

- Kurzfassung -

Auftraggeber:
Schwarzwald-Baar-Kreis

Verfasser:
Roland Engel
Institut für Sozial- und Umweltforschung
(isuf)

Weiskirchen, Juli 2025

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung.....	3
2. Zusammenfassende Bewertung	15
2.1 Verbräuche.....	16
2.2 Entwicklung der Verbräuche zu Flächen	19
2.4 Kosten	20
2.5 Emissionen.....	21
2.6 Verbrauchskennwerte	22
3. Glossar.....	26

1. Einführung

Der vorliegende Energiebericht 2024 ist ein Ergebnis der Mitte 2006 begonnenen Zusammenarbeit des Schwarzwald-Baar-Kreises und dem Institut für Sozial- und Umweltforschung (isuf) beim Aufbau des Energiemanagements für die Liegenschaften des Schwarzwald-Baar-Kreises (bis Ende 2010 in Kooperation mit der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH – KEA). Dabei konnten die Beteiligten auf teilweise bereits vorhandenen Strukturen aufbauen.

Ziele im Rahmen des kommunalen Energiemanagements

- Die **Nutzungsoptimierung** der vorhandenen technischen Einrichtungen und dadurch Energie-, Emissions- und Kostenersparnis;
- Das rechtzeitige Erkennen und Umsetzen von **Wartungs- und Instandsetzungserfordernissen**;
- Das Erkennen und Vorbereiten notwendiger **Sanierungsmaßnahmen** einschließlich **Entwicklung von Prioritäten**;
- Die **Transparenz** nach außen und innen durch kontinuierliche Energiedatenverwaltung, -auswertung und Berichterstellung.

Schwerpunkte der Arbeit

- Die Aufnahme und laufende Pflege der relevanten **Stammdaten** zu den Objekten (Gebäude, Technik, Versorgungsstruktur, Nutzung etc.);
- der Aufbau und die laufende Pflege der **Datenbank (EKOMM)**, die eine zählerorientierte Erfassung der Verbräuche, die Verwaltung relevanter Stammdaten sowie eine komfortable Auswertung des bereits umfangreichen Datenmaterials erlaubt. Die Datenbank enthält neben den aktuell erhobenen monatlichen Werten ab August 2006 auch die Verbräuche und Kosten der Jahre ab 2003;
- Die Rückmeldung der Ergebnisse der laufenden Begehungen an die Verwaltung in Form von **Begehungsprotokollen** und die **Umsetzung** dort erfolgter Vorschläge durch die Gebäudeverantwortlichen bzw. die Verwaltung - hierbei handelt es sich überwiegend um „kleinere“ Maßnahmen, die mit geringen oder gar keinen Investitionen verbunden sind;
- Einbeziehung bei und **Stellungnahmen** zu vorliegenden Sanierungsempfehlungen und Maßnahmenvorschlägen (z.B. im Rahmen des umfangreichen Investitionsprogrammes für die kreiseigenen Schulgebäude);
- Die Erarbeitung weiterer **Entscheidungsgrundlagen** (beispielsweise in Form integrierter Analysen von Gebäude und Technik im Rahmen des Klimaschutz-Plus-Programmes, zur Nutzung erneuerbarer Energien, zur Gestaltung von Versorgungsverträgen etc.);
- Die Überprüfung der Möglichkeiten der **Differenzierung bzw. Optimierung der Verbrauchserfassungsmöglichkeiten** für Wasser, Wärme und Strom;
- **Gespräche mit Nutzern** und Multiplikatoren zu Auffälligkeiten, Hinweisen zum energiesparenden Verhalten, Verbrauchsabrechnungen oder möglichen Projekten;

- Die Unterstützung bei der **Akquisition von Fördermitteln** bei der Umsetzung investiver Maßnahmen sowie bei der Abwicklung der Förderverfahren und bei Ausschreibungen;
- Der **permanente Dialog** mit den Gebäudeverantwortlichen im Hinblick auf die Verbrauchsentwicklungen, Optimierungsmöglichkeiten etc.

In den vorliegenden Bericht sind auch die Erfahrungen der seit August 2006 regelmäßig stattfindenden Gebäudebegehungen eingeflossen.

Die im Bericht ausgewiesenen Verbrauchsdaten beruhen weiterhin in der Regel auf den kontinuierlich stattfindenden Ablesungen der Zähler durch die Hausmeister. Diese werden mit den Rechnungen der Energie- und Wasserversorger abgeglichen.

Ergebnisse und Entwicklungen im Berichtsjahr 2024

Der vorliegende Energiebericht dokumentiert die Entwicklung der Energie- und Wasserverbräuche in mittlerweile 20 Liegenschaften des Landkreises sowie der zugehörigen Kosten, Kennwerte und Emissionen im Berichtsjahr 2024. Gegenüber dem Vorjahresbericht ist die Integrierte Leitstelle nicht mehr berücksichtigt.

Verbrauchsentwicklungen, Kennwerte und Emissionen: Die aggregierten **Wärmeverbräuche** aller in den vorliegenden Bericht aufgenommenen Objekte im Verantwortungsbereich des Landkreises sind gegenüber dem Jahr 2023 um weitere zwei Prozent gesunken, unter Bezug auf das langjährige Mittel (witterungsbereinigt) ergibt sich ein Rückgang um sechs Prozent. Unter Berücksichtigung der Flächenerweiterung (+26.145 m²) reduzierte sich der spezifische Wärmeverbrauch gegenüber 2003 von 116 kWh pro Quadratmeter und Jahr auf aktuell 79 kWh je Quadratmeter im Jahr 2024.

Der Heizenergieverbrauch wird von Jahr zu Jahr durch wechselnde klimatische Bedingungen beeinflusst. Um den Heizenergieverbrauch unterschiedlicher Jahre oder unterschiedlicher Standorte vergleichen zu können, werden die Heizenergieverbräuche witterungsbereinigt (siehe hierzu auch Erläuterungen im Anhang).

Der **Wasserverbrauch** stieg im Jahr 2024 gegenüber dem Vorjahr um 56 Prozent – im Wesentlichen bedingt durch einen Defekt im Bereich der Hotelfachschule und die temporäre Nutzungsänderung an den Gewerblichen Schulen in Donaueschingen.

Der **Stromverbrauch** stieg gegenüber 2023 um fünf Prozent. Faktisch liegt der spezifische Stromverbrauch im Jahr 2024 bei 22,3 kWh/m² und fünf Prozent über dem Niveau des Jahres 2003.

Einem Gesamtstromverbrauch in den Gebäuden von 3.222 Megawattstunden im Jahr 2024 stehen die Stromproduktion aus den eigenen Blockheizkraftwerken und PV-Anlagen von aktuell 690 MWh gegenüber (bilanzielle Eigenversorgungsquote aktuell bei 21,4 Prozent). Zusätzlich werden im Rahmen eines Mieterstrommodells rund 272 Megawattstunden BHKW-Strom von den Stadtwerken Villingen-Schwenningen bezogen. Die neuesten PV-Anlagen auf dem Technischen Gymnasium und auf der KHS in Donaueschingen sind in dieser Bilanz bereits berücksichtigt.

Der bundesweit zu beobachtende Trend zum Strommehrverbrauch hängt mit der Nutzung der Objekte und der zunehmenden Ausstattung der Objekte mit elektrischen Verbrauchern insbesondere im Zuge der Wärmewende, der Digitalisierung, der Klimatisierung und Luftreinhaltung zusammen.

Die durch Heizenergie- und Stromverbrauch bedingten **Kohlendioxidemissionen** je Quadratmeter sanken aufgrund der erfolgreichen Einsparbemühungen und durch Energieträgerwechsel von 34,3 kg (2003) auf 17,6 kg (2024), dies entspricht einer Reduzierung um 48,7 Prozent gegenüber 2003. Die gegenüber 2003 reduzierten absoluten Kohlendioxidemissionen (Wärme und Strom) summieren sich (trotz Erweiterung der gesamten Energiebezugsfläche) allein für das Jahr 2024 auf 1.515 Tonnen! Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Emissionswerte nicht witterungsbereinigt sind und auf realen Verbräuchen bzw. gemessenen Werten beruhen. Mittlerweile bildet die Darstellung der Emissionen auf der Stromseite die jährlichen Veränderungen in der Zusammensetzung im bundesdeutschen Strom-Mix ab.

Seit Jahren setzt der Landkreis konsequent auf den Ausbau der Nahwärme, die Nutzung erneuerbarer Energien und die Kraft-Wärme-Kopplung als die effizienteste Nutzung fossiler Brennstoffe, auf effizientere Technik in den Bereichen Beheizung, Brauchwarmwasserbereitung und Beleuchtung sowie auf Verbesserung des baulichen Wärmeschutzes und Entwicklung zukunftsfähiger Strategien (beispielsweise im Bereich der Gebäudeleittechnik). Das sehr gute Abschneiden bei den bisherigen Teilnahmen am Landeswettbewerb *Leitstern Energieeffizienz* ist ein Beleg dafür.

U.a. mit den umfangreichen Sanierungsmaßnahmen in der Carl-Orff-Schule, in der Christy-Brown-Schule und in den beruflichen Schulen in Donaueschingen, der Realisierung der Nahwärmeleitung zwischen Carl-Orff-Schule und Gewerbeschule in Villingen, der KWK-Ergänzung an der Albert-Schweitzer-Schule und den jüngsten Sanierungsmaßnahmen Am Hoptbühl und an der KHS Donaueschingen sowie bei Sanierung des Verwaltungsgebäudes in der Bahnhofstraße hat die Kreisverwaltung diese Linie konsequent weitergeführt.

Auf der Basis der langjährigen Verbrauchsüberwachung widmet sich die Kreisverwaltung gezielt den lukrativsten Einspar- und Sanierungspotentialen. Dabei helfen konzeptionelle Studien, die zukünftige Sanierungsfälle im Hinblick auf die Ziele Versorgungssicherheit, Klimaschutz und Wirtschaftlichkeit untersuchen. Im Fokus stehen dabei derzeit z.B. die Christy-Brown-Schule, die Alleensporthalle, die KHS Donaueschingen und die weitere hydraulische Optimierung im Nahwärmenetz Hotelfachschule/Internat. Durch das PV-Kataster wurde die Grundlage für den intensiveren Ausbau der Solarstromerzeugung in den kommenden Jahren geschaffen. Neue Anlagen wurden mittlerweile auf dem Technischen Gymnasium, auf der Karl-Wacker-Schule, der KHS in Donaueschingen sowie auf dem Kindergarten in Aufen errichtet.

Der Schwarzwald-Baar-Kreis ist dem Klimaschutzpakt des Landes beigetreten, ein Klimaschutzkonzept wurde erarbeitet und die Erst-Zertifizierung des Energiemanagementsystems nach Kom.EMS-Standard wurde im Jahr 2022 erfolgreich abgeschlossen. Darüber wurde der Landkreis nach einer Einstiegsberatung in den Prozess zum European Energy Award (eea) im Jahr 2024 erfolgreich zertifiziert.

Die Verbrauchsstrukturen und Analysemöglichkeiten werden durch die regelmäßige Erfassung sowie die Erneuerung und Nachrüstung von Messeinrichtungen deutlich transparenter. Durch die sich ständig wandelnde Abrechnungspraxis der Versorger und Netzbetreiber sowie sich ständig wandelnde rechtliche Rahmenbedingungen wird dieser Effekt jedoch oft konterkariert.

Kosten: In den jährlichen Energieberichten werden die im jeweiligen Kalenderjahr tatsächlich angefallenen Kosten gemäß Fernwärme-, Strom-, Gas, Heizöl-, Pellets- und Wasserrechnungen erfasst. Aus den dargestellten Kosten und den gemessenen Verbräuchen lassen sich nur sehr eingeschränkt Aussagen über die tatsächliche Energiepreisentwicklung ableiten. Dies hat zwei Gründe: in öl- und pelletversorgten Gebäuden sind die Einkäufe sehr unregelmäßig (in einzelnen Jahren wird mitunter überhaupt nicht beschafft, in anderen mehrmals) und sie stehen auch nicht in einem direkten zeitlichen Zusammenhang mit den tatsächlichen Verbräuchen.

Des Weiteren werden beim Wasser, in vielen Fällen aber auch bei Gas und Strom, die Jahresablesungen nicht erst am 31. Dezember durchgeführt, sondern früher, und die Verbräuche dann mehr oder weniger plausibel auf das Ende des Kalenderjahres oder des Abrechnungsjahres hochgerechnet.

Die Gebühren für Niederschlagswasser können separat ausgewiesen werden.

Die Gesamtkosten für Energie- und Wasserverbrauch belaufen sich im Jahr 2024 auf über 2,3 Millionen Euro – gegenüber rund 911.000 Euro im Jahr 2003 beziehungsweise 1,95 Millionen Euro im Jahr 2023.

Die Heizkosten bilden auch im Jahr 2024 den größten Kostenblock. Bei den Stromkosten macht sich - ungeachtet der Preissteigerung beim Bezug aus dem Netz - der steigende Anteil der Eigenstromproduktion aus BHKWs und PV-Anlagen kostensenkend bemerkbar.

Die kostenmäßige Bilanzierung der Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (Bilanzierung des erzeugten, selbstverbrauchten und ausgespeisten Stroms, Steuerrückvergütung) findet auf der Stromseite statt.

Ausblick, Maßnahmenempfehlungen, nächste Schritte

Im Wesentlichen zeigt sich über den gesamten betrachteten Gebäudebestand hinweg, dass die gemeinsame Arbeit von Verwaltung, Gebäudeverantwortlichen und dem externen Dienstleistern Früchte trägt. Die Zusammenarbeit mit der Verwaltung, den Gebäudeverantwortlichen vor Ort, aber auch mit Wartungsfirmen und lokalen Fachbetrieben ist aus unserer Sicht bisher ausgesprochen gut.

Das Aufspüren von Defekten und Fehlentwicklungen, Nutzungsoptimierungen, optimierende Eingriffe in die Regelungstechnik, die Suche nach Problemlösungen und Einsparpotentialen, die Unterstützung der Verwaltung in technischen und strategischen Einzelfragen, die Sensibilisierung und Begleitung der Gebäudeverantwortlichen und die funktionierende und bereits bewährte Verbrauchserfassung und -kontrolle sind Daueraufgaben. Sie benötigen Kontinuität, Präsenz vor Ort, hohe Disziplin und ständige Weiterentwicklung. Nach der erhöhten Personalfuktuation beim Betriebspersonal und in der Kreisverwaltung in den vergangenen Jahren hat sich dieser Bereich deutlich stabilisiert. In den kommenden Berichtsperioden soll die bisherige Unterstützung durch den externen Dienstleister daher – wenn möglich - sukzessive durch interne Ressourcen ersetzt werden.

Laut Klimaschutzgesetz des Landes Baden-Württemberg vom 14.10.2020 §18 (früher §7b) müssen alle Kommunen zukünftig bis zum 30. Juni des Folgejahres dem Land die Energiedaten ihrer Liegenschaften berichten. Dies führt neben der Zuarbeit im Rahmen des eea-Prozesses und der Einbeziehung weiterer Liegenschaften in das Controlling für das Energiemanagement zu zusätzlichem Aufwand, denn leider wurde bisher für die unterschiedlichen Zwecke kein einheitliches Datenformat festgelegt.

Dadurch wird das Energiemanagement aber auch stärker in die umfassenden Klimaschutzbemühungen des Landkreises integriert - der jährliche Energiebericht für die kommunalen Liegenschaften wird so Teil einer umfassenderen Klimaschutzberichterstattung auf dem Weg zu einer weitgehenden Klimaneutralität der Aktivitäten des Landkreises. Weitere Verbesserungen in diesem Bereich soll auch der Umstieg auf eine modernere und leistungsfähigere Controlling-Software bringen.

Größere Verbesserungen der Verbrauchs-, Kosten- und Klimabilanz sind weiterhin hauptsächlich mit gezielten Investitionen erreichbar.

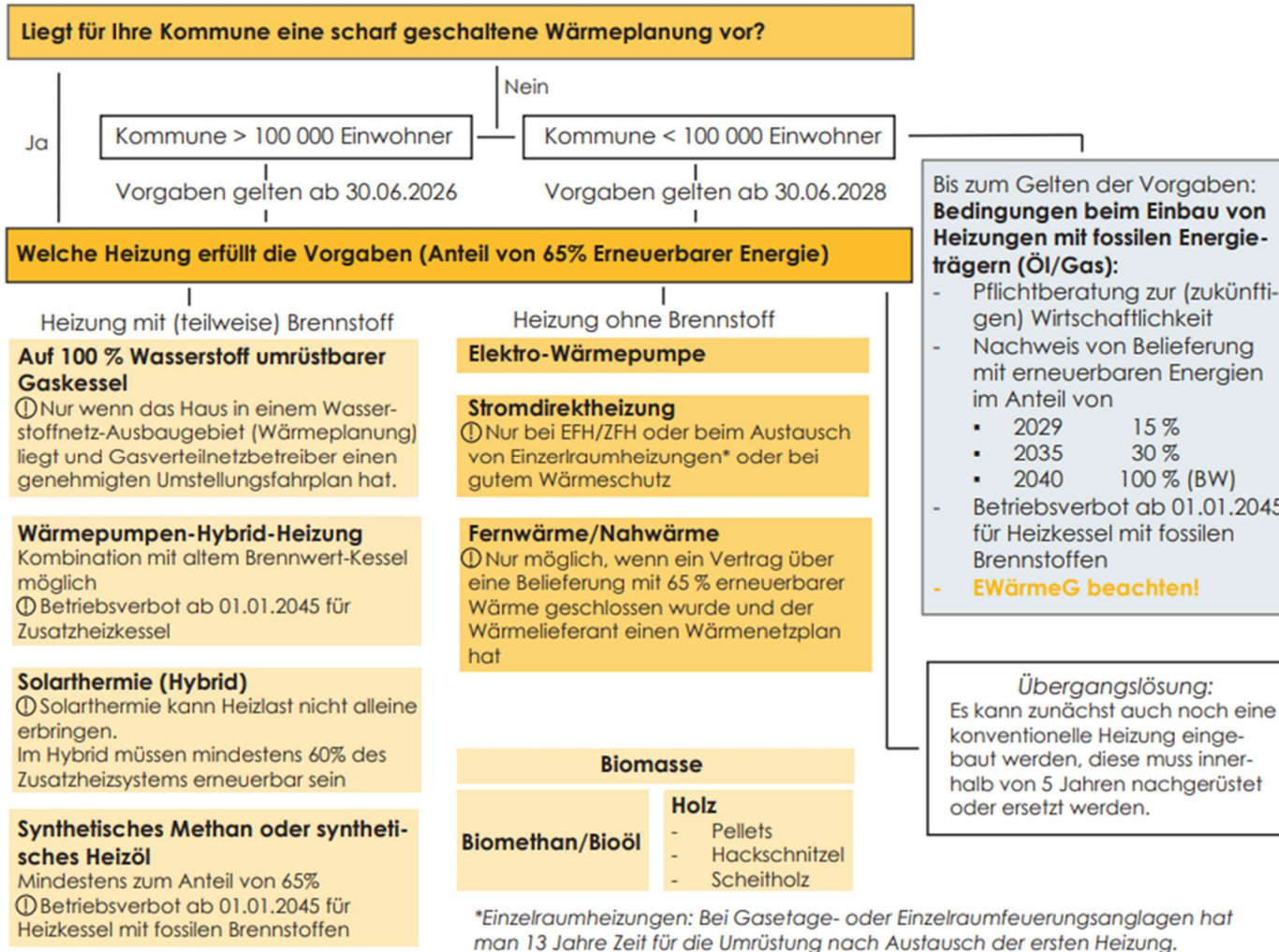
Die folgenden Abbildungen zeigen im Überblick die Beheizungs- und die Stromversorgungsstruktur der einbezogenen Liegenschaften sowie die Anforderungen, die sich bei einer Heizungserneuerung aus dem 2024 novellierten Gebäude-Energie-Gesetz (GEG) ergeben. Aufbauend auf diesen Darstellungen und den Entwicklungen und Ergebnissen aus dem Energiemanagement werden die wichtigsten Maßnahmenempfehlungen zusammengefasst. In den nächsten Monaten und Jahren sollen vor allem die dargestellten Maßnahmen gezielt weiterbearbeitet und zur Umsetzung gebracht werden.

Die dargestellten Prioritäten beruhen auf Erfahrungswerten zur möglichen Energieeinsparung, CO₂-Minderung und Wirtschaftlichkeit und der Beurteilung hinsichtlich technischer oder rechtlicher Anforderungen. Die Diskussion der Umsetzung dieser Maßnahmen und die weitere Prioritätenbildung erfolgte in Abstimmung mit der Kreisverwaltung.

Objekt	Wärmeerzeugung 1			Wärmeerzeugung 2			Wärmeerzeugung 3			Kommentar
	Energie	Erzeuger	Bj	Energie	Erzeuger	Bj	Energie	Erzeuger	Bj	
Am Hoptbühl 2	Pellet	BW-Kessel	2024	Erdgas/Heizöl	BW-Kessel	2023				
Albert-Schweitzer-Schule	Erdgas	BHKW	2022	Erdgas	BW-Kessel	2006				
Gewerbeschule VS-Villingen	Pellet	Kessel	2009	Erdgas/Heizöl	BW-Kessel	2009				
Carl-Orff-Schule	Erdgas	BHKW	2019	Nahwärme	WT	2019	Erdgas	BW-Kessel	2019	
Christy-Brown-Schule	Erdgas	BHKW	2010	Erdgas	NT-Kessel	1991				Konzepterstellung 2026
Kaufmännische Schulen I	Nahwärme	WT								
Hotelfachschule + Internat	Nahwärme	WT								
David-Würth-Schule/Gewerbeschule VS-Schwenningen	Erdgas	BHKW	2013	Erdgas	BW-Kessel	2013				
Alleensporthalle	Erdgas	BW-Kessel	2005							Teilsanierung 2025
Kindergarten Aufen	Pellet	BW-Kessel	2022							
Karl-Wacker-Schule	Nahwärme	WT	2013							
KHS Donaueschingen	Erdgas	BW-Kessel	2010							Ggf. Nahwärme
Gewerbliche Schulen Donaueschingen	Nahwärme	WT	2017							
Verwaltungsgebäude Humboldtstraße	Nahwärme	WT	2013							
Am Hoptbühl 5/7	Pellet	BW-Kessel	2024							
Verwaltungsgebäude Bahnhofstraße	Pellets	Kessel	2022							
Verwaltungsgebäude Irmastraße 3	Nahwärme	WT								
Technisches Gymnasium	Erdgas	BW-Kessel								Ggf. Nahwärme
Straßenmeisterei Hüfingen	Nahwärme	WT								
Stützpunkt Neueck	Pellet	Kessel	2024							In 2024 erneuert

Tabelle 1.0: Aktuelle Beheizungsstruktur

Heizungstausch ab 01.01.2024 im Bestandsgebäude §71



Grafik 1.0: Anforderungen nach GEG 2024 beim Heizungstausch

Objekt	Photovoltaik	Kraft-Wärme-Kopplung	Kommentar
Am Hoptbühl 2			
Albert-Schweitzer-Schule	Fremdbetreiber	Eigene Anlage	
Gewerbeschule VS-Villingen	Fremdbetreiber, eigene Anlage in Umsetzung		
Carl-Orff-Schule		Eigene Anlage	
Christy-Brown-Schule		Eigene Anlage	
Kaufmännische Schulen I	Fremdbetreiber	Fremdbetreiber	BHKW der Stadtwerke, keine Nutzung durch KS I
Hotelfachschule + Internat	Fremdbetreiber	Fremdbetreiber	BHKW der Stadtwerke, Nutzung im Rahmen Mieterstrommodell
David-Würth-Schule/Gewerbeschule VS-Schwenningen	Fremdbetreiber, eigene Anlage in Umsetzung	Eigene Anlage	
Alleensporthalle	Eigene Anlage in Umsetzung		
Kindergarten Aufen	Eigene Anlage		
Karl-Wacker-Schule	Eigene Anlage		
KHS Donaueschingen	Eigene Anlage + Fremdbetreiber		
Gewerbliche Schulen Donaueschingen	Fremdbetreiber		
Verwaltungsgebäude Humboldtstraße	Eigene Anlage		
Am Hoptbühl 5/7			
Verwaltungsgebäude Bahnhofstraße	Eigene Anlage		
Verwaltungsgebäude Irmastraße 3			
Technisches Gymnasium	Eigene Anlage		
Straßenmeisterei Hüfingen	Fremdbetreiber		
Stützpunkt Neueck			

Tabelle 1.1: Stromerzeugung am Standort

Art der Maßnahme	Maßnahme	Objekt	Priorität	Bewertung	Umsetzungsstand
Nicht bzw. gering investiv	Weitere Differenzierung der Messinfrastruktur	Sukzessive alle Objekte	3	hinreichende Transparenz	In Umsetzung
	Türschließer Türen Umkleideräume Turnhalle	02 Albert-Schweitzer-Schule	2	Energieeinsparung	Offen
	Nutzungsabhängige Beleuchtungssteuerung Foyer	03 Gewerbeschule Villingen	1	Energieeinsparung	Offen
	Mechanische Tagesentriegelung Eingangstür	04 Carl-Orff-Schule	1	Energieeinsparung	Erledigt
	Aktualisierung Heizungskonzept	05 Christy-Brown-Schule	1	Vorbereitung Energieeinsparung, Emissionsminderung	In Umsetzung
	Dezentralisierung Warmwasserbereitung Bauteil D	08 David-Würth-Schule / Gewerbeschule Schwenningen	1	Energieeinsparung	Erledigt
	Überprüfung der Nutzungsmöglichkeiten KWK, Solarthermie oder PV	09 Alleensporthalle	1	Energieeinsparung	In Umsetzung
	Dämmung Heizleitungen im Gebäude		1	Energieeinsparung	In Umsetzung
	Zeitschaltuhr für Warmwasserspeicher	10 Sonderschulkindergarten Aufen	1	Technisch sinnvoll	Ersetzt durch Durchlauferhitzer
	Außerbetriebnahme RLT-Anlage	11 Karl-Wacker-Schule	2	Energieeinsparung	wird komplett vom Netz genommen
	Thermostopschalter/Zeitschaltuhren für E-Speicher (Bauteile A, B)	12 Kaufmännische + Hauswirtschaftliche Schulen	3	Energieeinsparung	In Umsetzung
	Klärung Anschlussmöglichkeiten an Brigachschiene (alternativ: Konzepterstellung Hybridheizung)		1	Energieeinsparung	Offen
	Dezentralisierung Warmwasserbereitung Schule	13 Gewerbliche Schulen Donaueschingen	1	Energieeinsparung	Erledigt
	Sanierungskonzept Heizung	20 Technisches Gymnasium	2-3	Energieeinsparung	Offen
	Implementierung neue Software für Energiecontrolling	Alle Objekte	1		In Umsetzung

Art der Maßnahme	Maßnahme	Objekt	Priorität	Bewertung	Umsetzungsstand
investiv	Erstellung eines Pumpenkatasters (Vorstufe Pumpentauschprogramm)	Alle Objekte	1-2	Energieeinsparung	Offen
	Heizungserneuerung, Nahwärmeverbund	01 Landratsamt am Hoptbühl 2	1	Technisch notwendig, Emissionsminderung	Erledigt
	Beleuchtungssanierung Tiefgarage (LED)		2	Energieeinsparung	Erledigt
	PV-Anlage (Dachanlage oder Parkplatz)		1	Wirtschaftlich sinnvoll. Emissionsminderung	Offen
	Weiterführung Fenstersanierung Altbau	02 Albert-Schweitzer-Schule	2	Energieeinsparung, Komfort	Erledigt
	Dezentralisierung Warmwasserbereitung Turnhalle		1	Technisch notwendig; Energieeinsparung	Offen
	Umbau Lüftung Turnhalle (Rückbau Zuluft Duschräume)		1-2	Energieeinsparung	Offen
	Weiterführung Nachrüstung Thermostatventile Hauptgebäude und hydraulischer Abgleich	03 Gewerbeschule Villingen	1	Technisch notwendig; Energieeinsparung	Offen
	Beleuchtungssanierung Klassenräume	04 Carl-Orff-Schule	2	Technisch sinnvoll	Offen
	Sanierung Gebäudehülle	05 Christy-Brown-Schule	2	Energieeinsparung, Komfort	Erhalt Holzfenster, keine energ. Sanierung geplant
	Teilsanierung Warmwasserbereitung, Kaltwasserverteilung		1	Technisch notwendig	Erledigt
	Fenstersanierung Neubau	06 Kaufmännische Schulen I	2	Technisch sinnvoll	Erledigt

Art der Maßnahme	Maßnahme	Objekt	Priorität	Bewertung	Umstellungsstand
investiv	Weiterführung Sanierung Heizungsverteilung, -hydraulik und Regelung, GLT	07 Hotelfachschule + Internat	1	Technisch und wirtschaftlich sinnvoll	In Umsetzung
	Optimierung Verbrauchserfassungsstruktur (zusätzliche Zähleinrichtungen)		2	Technisch sinnvoll, Energieeinsparung	Offen
	PV-Anlage		1-2	Wirtschaftlich sinnvoll, Emissionsminderung	Offen
	Sanierung Stromverteilung Bauteil D	08 David-Würth-Schule / Gewerbeschule Schwenningen	1	Technisch notwendig	In Umsetzung
	Bauliche Sanierung Bauteil D und E		1	Energieeinsparung	Erledigt
	Sanierung Außentüren/Fluchttüren Halle	09 Alleensporthalle	1	Energieeinsparung	1 + Haupteingang Erledigt
	Erneuerung/Ertüchtigung Oberlichter		2	Energieeinsparung	In Umsetzung
	PV-Anlage (auch: Heizungsunterstützung) und Sanierung MSR		1	Energieeinsparung, Emissionsminderung	In Umsetzung
	Beleuchtungssanierung	10 Sonderschulkindergarten Aufen	1-2	Energieeinsparung	Erledigt
	PV-Anlage		1	Wirtschaftlich sinnvoll, Emissionsminderung	Erledigt
	Beleuchtungssanierung	11 Karl-Wacker-Schule	2	Technisch sinnvoll, Energieeinsparung	Flur + Treppenhaus Erledigt, Rest folgt
	Sanierung Hauptverteilung und MSR		1-2	Technisch sinnvoll, Energieeinsparung	Offen
	Inbetriebnahme PV-Anlage		1	Energieeinsparung	Erledigt
	Teilerneuerung Thermostatventile und ggf. Installation von Strahlungsschirmen	12 Kaufmännische + Hauswirtschaftliche Schulen	1	Klimaschutz	Im Großteil abgeschlossen
	Weiterführung Sanierung Beleuchtung		1	Technisch notwendig, Energieeinsparung	Bei Klassenzimmer-sanierungen Geb. C
	Sanierung Heizungsverteilung und MSR C-Bau (unabhängig von zukünftigem Heizsystem)		1	Technisch notwendig, Energieeinsparung	Offen

Art der Maßnahme	Maßnahme	Objekt	Priorität	Bewertung	Umsetzungsstand
investiv	Sanierung Fenster/Verglasungen und Türen Halle, B-Bau und Werkstätten	13 Gewerbliche Schulen Donaueschingen	1	Energieeinsparung	Offen
	Beleuchtungssanierung (LED-Beleuchtung, Flure)	15 Verwaltungsgebäude Humboldtstraße	2	Energieeinsparung, Klimaschutz	In Umsetzung
	Fenstersanierung		1	Technisch notwendig	Offen
	Heizungssanierung	16 Verwaltungsgebäude Am Hoptbühl 5/7	In Umsetzung	Energieeinsparung, Klimaschutz	Erledigt
	Inbetriebnahme PV-Anlage	20 Technisches Gymnasium	In Umsetzung	Energieeinsparung, Klimaschutz	Erledigt
	Heizungssanierung	22 Stützpunkt Neueck	1-2	Technisch notwendig	Erledigt
	Deckenstrahlplatten statt Lufterhitzer		1-2	Energieeinsparung, Komfort	Erledigt

Maßnahmen	50	100 %
Erledigt	20	40 %
In Umsetzung	12	24 %
Offen	18	36 %

Tabelle 1.2: Maßnahmenübersicht

2. Zusammenfassende Bewertung

Folgende kommunale Liegenschaften werden derzeit erfasst und ausgewertet:

Objekt	Adresse	Fläche [m ²]
01 Landratsamt	Am Hoptbühl 2	19.149
02 Albert-Schweitzer-Schule	An der Schelmengaß 3	10.840
03 Gewerbeschule VS-Villingen	Conrad-Heby-Straße 1	12.387
04 Carl-Orff-Schule	Fasanenstraße 2	6.705
05 Christy-Brown-Schule	Güterbahnhofstraße 17	6.615
06 Kaufmännische Schulen I	Herdstraße 7	9.133
07 Hotelfachschule + Internat	Zähringer Straße 14	18.064
08 David-Würth-Schule/Gewerbeschule	Erzbergerstraße 28	14.378
09 Alleensporthalle	Alleenstraße 53	2.206
10 Kindergarten Aufen	Brigachtalstraße 40	539
11 Karl-Wacker-Schule	Fürstenbergstraße 17	2.776
12 Kaufmännische + Hauswirtschaftliche Schulen	Eichendorffstraße 21	8.224
13 Gewerbliche Schulen Donaueschingen	Beethovenstraße 2a	13.218
15 Verwaltungsgebäude Humboldtstraße	Humboldtstraße 11	7.211
16 Verwaltungsgebäude Am Hoptbühl 5/7	Am Hoptbühl 7	4.182
18 Verwaltungsgebäude Bahnhofstraße	Bahnhofstraße 6	2.557
19 Verwaltungsgebäude Irmastraße 3	Irmastraße 3	2.531
20 Technisches Gymnasium	Rietenstraße 9	1.368
21 Straßenmeisterei Hüfingen	Schaffhauser Straße 42	1.563
22 Stützpunkt Neueck	Oberbregenbach 2	910
Summe		144.556

Tabelle 2.0: Übersicht der Objekte

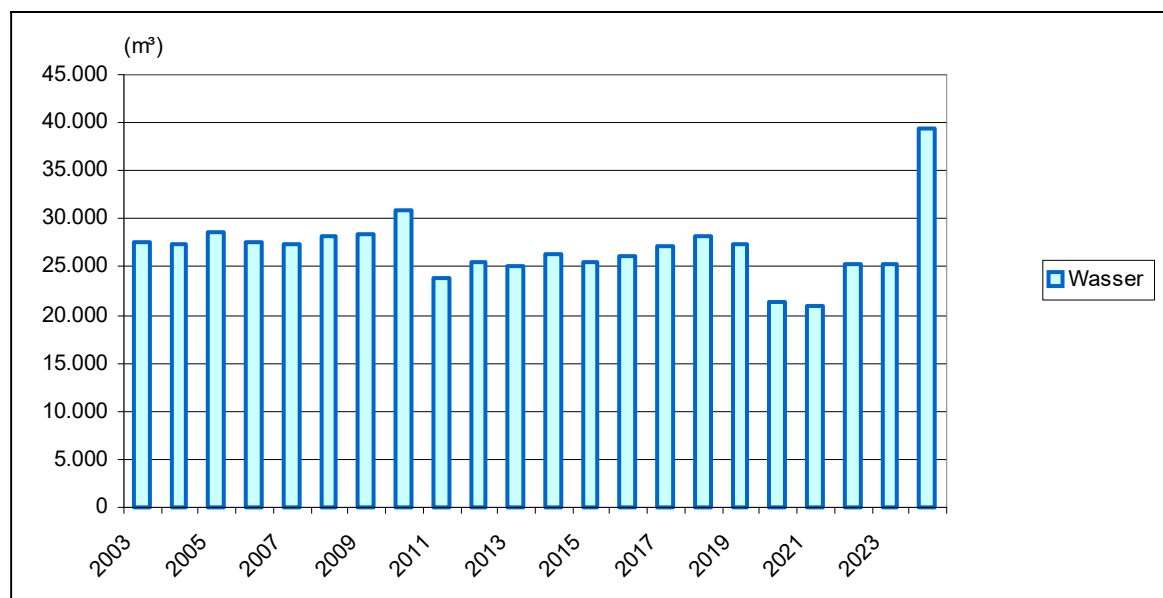
In den nachfolgenden Kapiteln erfolgt für diese Liegenschaften eine verdichtete Darstellung der Energie- und Wasserverbräuche sowie der dazugehörigen Kosten und Emissionen. Darauf aufbauend wird eine qualitative Bewertung auf der Basis von Verbrauchskennwerten durchgeführt.

2.1 Verbräuche

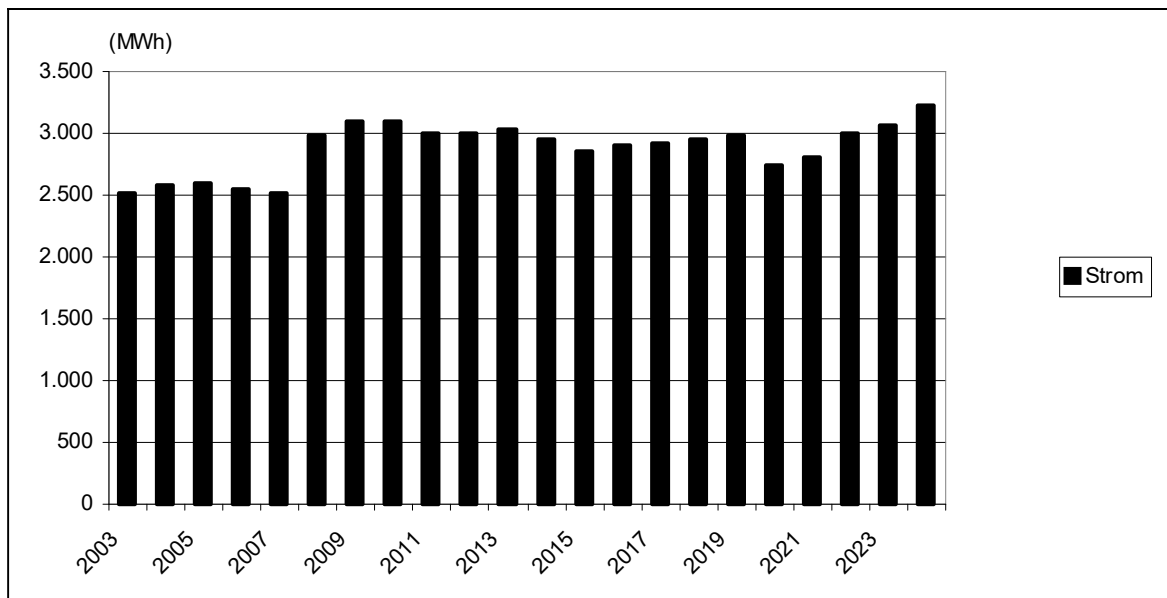
Die Energie- und Wasserverbräuche für die untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:

Strom	Energieverbrauch		Wasserverbrauch Wasser
	gemessen	Wärme witterungsbereinigt	
[kWh]	[kWh]		[m³]
3.222.352	9.129.934	11.393.902	39.465
Veränderung gegenüber dem Vorjahr			
5%	-2%	-6%	56%

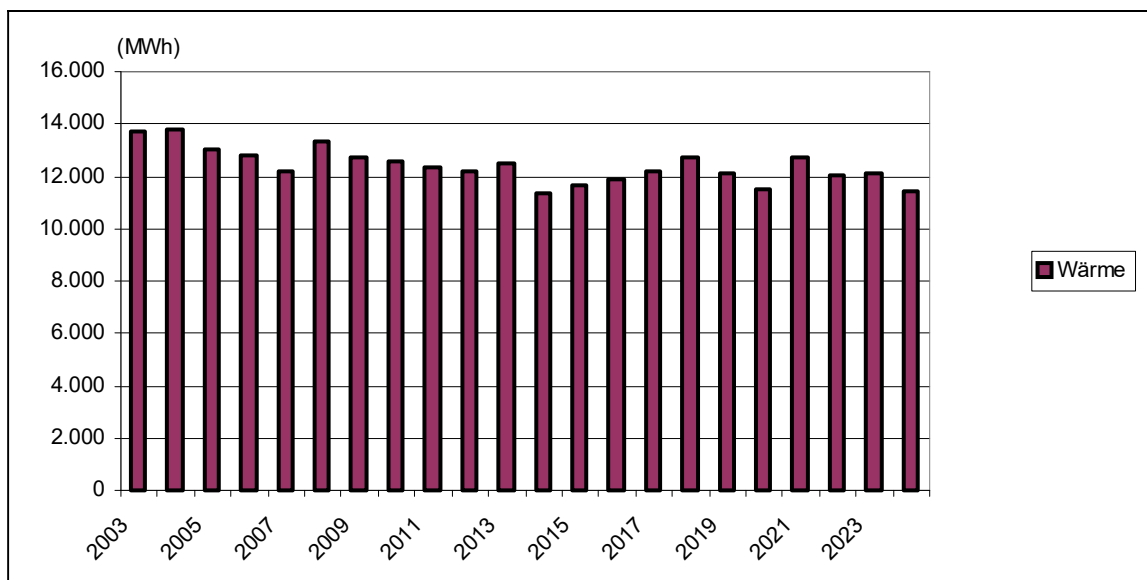
Tabelle 2.1.1: Verbräuche 2024



Grafik 2.1.1: Entwicklung des Wasserverbrauchs



Grafik 2.1.2: Entwicklung des Stromverbrauchs

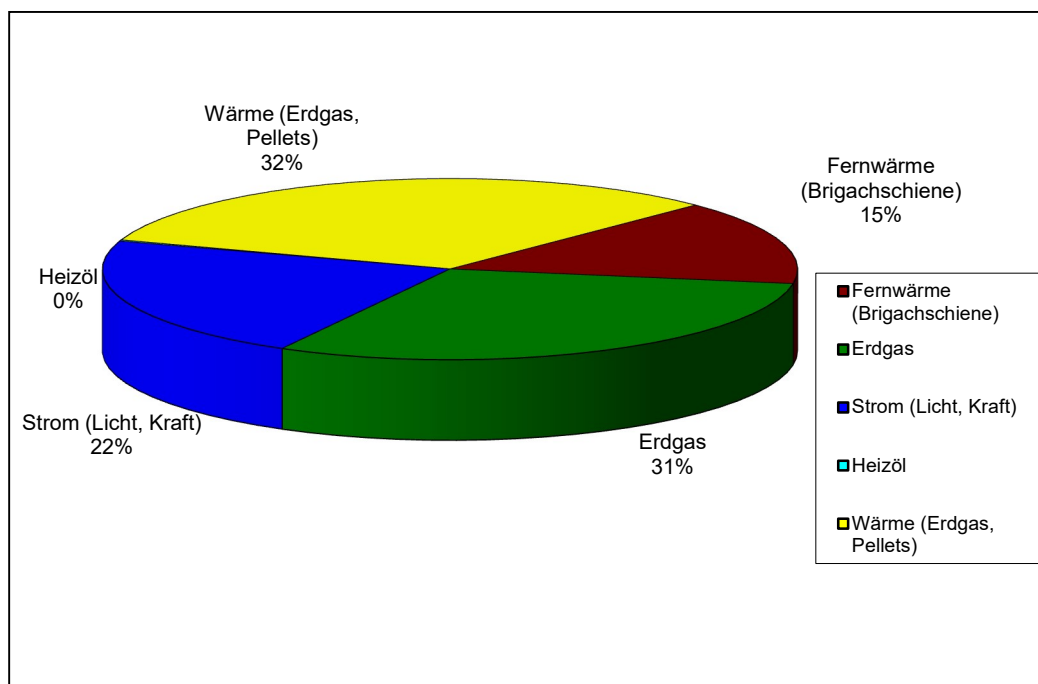


Grafik 2.1.3: Entwicklung des Wärmeverbrauchs (witterungsbereinigt)

Endenergieverbrauch nach Energieträgern

	Anteil (%) am gesamten Endenergiebedarf
Fernwärme (Brigachschiene)	15,1
Erdgas	30,4
Strom (Licht, Kraft)	22,0
Heizöl	0,2
Wärme (Erdgas, Pellets)	32,3

Tabelle 2.1.2: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2024



Grafik 2.1.4: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2024

2.2 Entwicklung der Verbräuche zu Flächen

Jahr	Flächen	Wärme ber.			Strom			Wasser		
		Verbrauch in MWh	kWh / m²	Index	Verbrauch in MWh	kWh / m²	Index	Verbrauch in m³	Liter/ m²	Index
2003	118.411	13.708	116	100	2.511	21,2	100	27.496	232	100
2004	118.491	13.778	116	100	2.577	21,7	103	27.403	231	100
2005	118.491	13.043	110	95	2.602	22,0	104	28.554	241	104
2006	118.491	12.784	108	93	2.550	21,5	101	27.548	232	100
2007	118.631	12.209	103	89	2.519	21,2	100	27.321	230	99
Erweiterung David-Würth-Schule/Gewerbliche Schule; Einbeziehung Verwaltungsgebäude Humboldtstraße										
2008	125.933	13.333	106	91	2.986	23,7	112	28.246	224	97
2009	126.180	12.713	101	87	3.089	24,5	115	28.330	225	97
Erweiterung Kaufmännische Schulen I; Erweiterung Hotelfachschule/Internat										
2010	128.446	12.561	98	84	3.101	24,1	114	30.876	240	104
Einbeziehung Am Hoptbühl 5/7; Erweiterung Albert-Schweitzer-Schule und David-Würth-Schule/Gewerbliche Schule										
2011	132.628	12.330	93	80	3.006	22,7	107	23.751	179	77
2012	132.823	12.217	92	79	3.004	22,6	107	25.590	193	83
Einbeziehung Kapelle St. Heinrich; Erweiterung Gewerbliche Schulen Donaueschingen										
2013	134.591	12.487	93	80	3.030	22,5	106	25.153	187	80
2014	134.591	11.384	85	73	2.957	22,0	104	26.402	196	84
2015	134.591	11.690	87	75	2.856	21,2	100	25.472	189	82
2016	134.591	11.875	88	76	2.906	21,6	102	26.201	195	84
2017	134.591	12.221	91	78	2.915	21,7	102	27.244	202	87
Erweiterungen Berufliche Schulen Donaueschingen										
2018	134.913	12.759	95	82	2.956	21,9	103	28.140	209	90
2019	134.913	12.130	90	78	2.987	22,1	104	27.280	202	87
Einbeziehung Straßenmeistereien										
2020	137.386	11.498	84	72	2.742	20,0	94	21.426	156	67
Einbeziehung Verwaltungsgebäude Irmastraße und Technisches Gymnasium										
2021	141.681	12.726	90	78	2.809	19,8	93	20.907	148	64
2022	141.681	12.061	84	74	2.994	21,1	100	25.214	178	77
Einbeziehung Verwaltungsgebäude Bahnhofstraße und div. Container										
2023	144.556	12.122	84	72	3.066	21,2	100	25.307	175	75
2024	144.556	11.394	79	68	3.222	22,3	105	39.465	273	118

Tabelle 2.2.1: Entwicklung der Verbräuche unter Berücksichtigung der Veränderung der Flächen seit dem Basisjahr 2003

2.4 Kosten

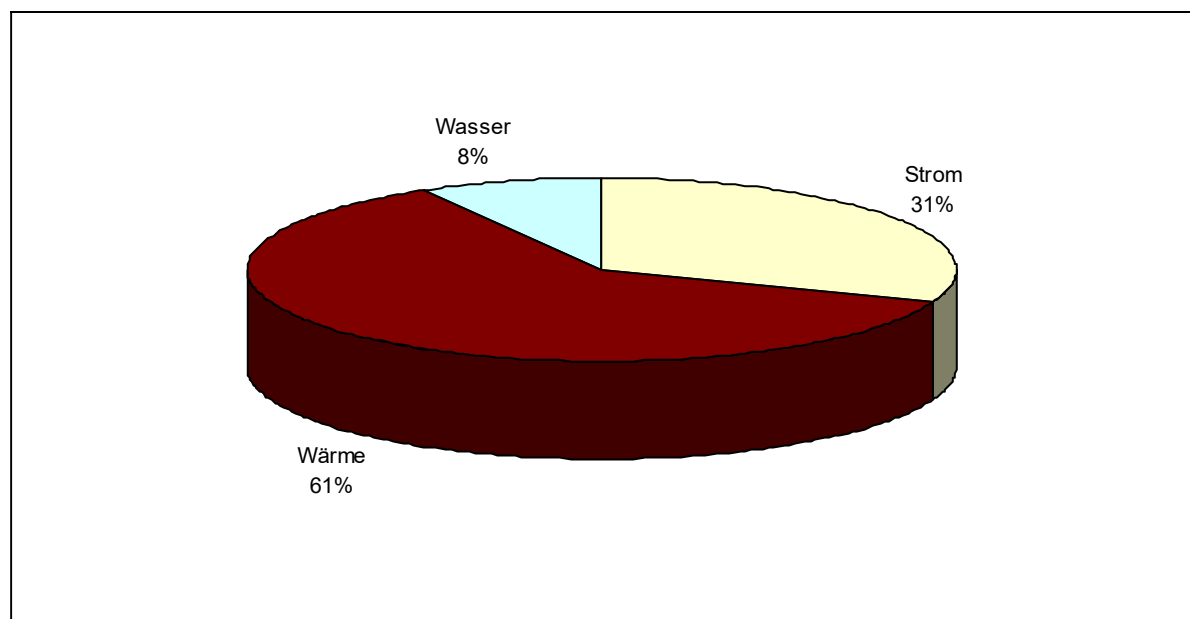
Die Kosten für Energie und Wasser werden nicht anhand der gemessenen bzw. bestimmten Verbrauchswerte und der im jeweils letzten gültigen Versorgungsvertrag getroffenen Preisvereinbarungen – oder bei Einzellieferungen – anhand des letzten für den Energieträger bezahlten Preises berechnet sondern aus den im jeweiligen Kalenderjahr faktisch angefallenen Zahlungen auf Basis der Lieferrechnungen übernommen, um eine Diskrepanz zwischen den verbuchten Kosten und den im Energiebericht ausgewiesenen Kosten zu vermeiden.

In den Jahreswasserkosten sind die Gebühren für Niederschlagswasser nicht enthalten. Die Steuerrückerstattungen für die Stromerzeugung in BHKW werden (soweit bekannt) von den Wärmekosten abgezogen. Einspeisevergütungen (Photovoltaikanlagen und KWK-Anlagen) und KWK-Zuschläge für BHKW-Strom werden von den Strombezugskosten abgezogen.

Die verbrauchsgebundenen Kosten für Energie und Wasser für die untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:

Energiekosten		Wasserkosten
Strom	Wärme	Wasser
[EUR]	[EUR]	[EUR]
718.375,-	1.416.739,-	191.530,-
Veränderung gegenüber dem Vorjahr		
14%	18%	61%

Tabelle 2.4.1: Verbrauchskosten 2024



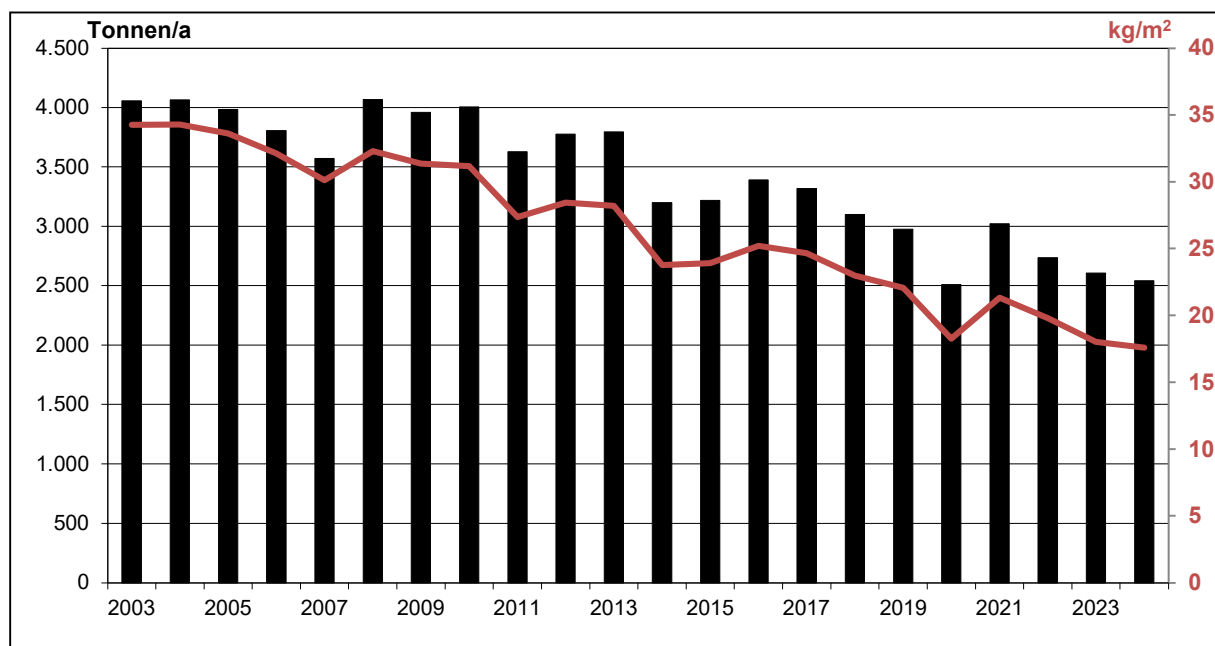
Grafik 2.4.1: Kostenstruktur 2024

2.5 Emissionen

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

	Kohlendioxid CO₂ [kg]	Schwefeldioxid SO₂ [kg]	Stickoxid NO_x [kg]	Staub [kg]
Strom	1.015.196	1.088	1.325	926
Wärme	1.527.009	177	1.607	294
Summe	2.542.205	1.265	2.932	1.220

Tabelle 2.5.1: Emissionen 2024



Grafik 2.5.2: Entwicklung der CO₂-Emissionen

Mittlerweile werden bei der Energiedatenverwaltung auf der Stromseite die sich jährlich verändernden CO₂-Emissionsfaktoren für den bundesdeutschen Strom-Mix verwendet (zuletzt aktualisiert 2024, Quelle: Umweltbundesamt).

2.6 Verbrauchskennwerte

Verbrauchskennwert: Sammelbegriff für die flächenbezogenen Kennwerte eines Gebäudes. Er wird aus dem Energie- und Wasserverbrauch eines Jahres sowie der Energiebezugsfläche ermittelt. Durch die in der Tabelle dargestellten Mittel- und Zielwerte kann die Verbrauchssituation der Liegenschaften zu der von Liegenschaften mit gleicher Nutzung auf einfache Weise verglichen werden. Datengrundlage für die Vergleichskennwerte ist der Forschungsbericht „Energie- und Wasserverbrauchskennwerte von Gebäuden in der Bundesrepublik Deutschland“ der Firma ages GmbH, Münster (Kennzahlen für mehr als 7200 Einrichtungen verschiedener Gebäudegruppen). Der Zielwert ergibt sich als arithmetisches Mittel der unteren 25% aller Verbrauchsdaten (Gebäude mit den niedrigsten Energieverbräuchen) einer Gebäudegruppe. Dabei ist zu beachten, dass sich hier natürlich die Neubauten mit von Beginn an optimierter Technik und Wärmeschutz nach heutigem Standard konzentrieren. Dieser „Zielwert“ ist also ohne umfangreichste Investitionen im Altbaubestand normalerweise nicht erreichbar. Hier sollte deshalb vielmehr der Mittelwert zur Orientierung herangezogen werden. Der Mittelwert (arithmetisches Mittel) errechnet sich aus der Summe der Einzelwerte geteilt durch die Anzahl der berücksichtigten Einzelwerte.

Die nachfolgenden Tabellen geben eine Übersicht über die Verbrauchskennwerte für Strom, Wärme und Wasser der untersuchten Objekte, für die eine Kennwertbildung bzw. ein Kennwertvergleich sinnvoll ist. Zu hohe Kennwerte sind farblich hervorgehoben.

Objekt	Stromverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]
01 Landratsamt	481.675	25	29	9
02 Albert-Schweitzer-Schule	178.049	16	23	7
03 Gewerbeschule VS-Villingen	212.169	17	24	7
04 Carl-Orff-Schule	108.636	16	25	17
05 Christy-Brown-Schule	211.846	32	25	17
06 Kaufmännische Schulen I	95.316	10	23	7
07 Hotelfachschule + Internat	745.578	41	Kein Vergleichswert	
08 David-Würth-Schule/Gewerbeschule	274.355	19	24	7
09 Alleensporthalle	30.751	14	26	12
10 Kindergarten Aufen	8.476	16	17	8
11 Karl-Wacker-Schule	46.669	17	15	7
12 Kaufmännische + Hauswirtschaftliche Schulen	104.773	13	24	7
13 Gewerbliche Schulen Donaueschingen	212.839	16	23	7
15 Verwaltungsgebäude Humboldtstraße	197.230	27	35	11
16 Verwaltungsgebäude Am Hoptbühl 5/7	134.023	32	35	11
18 Verwaltungsgebäude Bahnhofstraße	72.616	28	23	9
19 Verwaltungsgebäude Irmastraße 3	17.082	7	20	7
20 Technisches Gymnasium	12.879	9	13	8
21 Straßenmeisterei Hüfingen	57.372	37	21	6
22 Stützpunkt Neueck	20.018	22	21	6

Tabelle 2.6.1: Stromverbrauchskennwerte 2024

Objekt	Wärmeverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]
01 Landratsamt	891.796	47	72	43
02 Albert-Schweitzer-Schule	822.907	76	139	99
03 Gewerbeschule VS-Villingen	458.773	37	138	100
04 Carl-Orff-Schule	673.650	100	151	112
05 Christy-Brown-Schule	983.084	149	152	113
06 Kaufmännische Schulen I	625.658	69	139	99
07 Hotelfachschule + Internat	2.137.077	118	Kein Vergleichswert	
08 David-Würth-Schule/Gewerbeschule	963.159	67	138	100
09 Alleensporthalle	299.312	136	122	61
10 Kindergarten Aufen	30.252	56	200	96
11 Karl-Wacker-Schule	182.114	66	131	72
12 Kaufmännische + Hauswirtschaftliche Schulen	575.225	70	138	100
13 Gewerbliche Schulen Donaueschingen	1.390.116	105	139	99
15 Verwaltungsgebäude Humboldtstraße	443.647	62	87	52
16 Verwaltungsgebäude Am Hoptbühl 5/7	260.977	62	87	52
18 Verwaltungsgebäude Bahnhofstraße	147.495	58	115	65
19 Verwaltungsgebäude Irmastraße 3	189.925	75	104	72
20 Technisches Gymnasium	83.789	61	119	83
21 Straßenmeisterei Hüfingen	86.594	55	188	77
22 Stützpunkt Neueck	148.351	163	188	77

Tabelle 2.6.2: **Wärmeverbrauchskennwerte 2024**

Objekt	Wasserverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [m³/a]	Kennwert [m³/m²a]	Mittelwert [m³/m²a]	Zielwert [m³/m²a]
01 Landratsamt	2.017	0,11	0,18	0,06
02 Albert-Schweitzer-Schule	1.529	0,14	0,16	0,07
03 Gewerbeschule VS-Villingen	567	0,05	0,16	0,07
04 Carl-Orff-Schule	2.331	0,35	0,35	0,14
05 Christy-Brown-Schule	1.943	0,29	0,36	0,14
06 Kaufmännische Schulen I	905	0,10	0,16	0,07
07 Hotelfachschule + Internat	22.169	1,23	Kein Vergleichswert	
08 David-Würth-Schule/Gewerbeschule	1.695	0,12	0,16	0,07
09 Alleensporthalle	177	0,08	0,23	0,11
10 Kindergarten Aufen	100	0,19	0,47	0,20
11 Karl-Wacker-Schule	429	0,15	0,17	0,07
12 Kaufmännische + Hauswirtschaftliche Schulen	598	0,07	0,16	0,07
13 Gewerbliche Schulen Donaueschingen	1.435	0,11	0,16	0,07
15 Verwaltungsgebäude Humboldtstraße	917	0,13	0,22	0,08
16 Verwaltungsgebäude Am Hoptbühl 5/7	620	0,15	0,22	0,08
18 Verwaltungsgebäude Bahnhofstraße	514	0,20	0,32	0,11
19 Verwaltungsgebäude Irmastraße 3	114	0,05	0,12	0,08
20 Technisches Gymnasium	109	0,08	0,12	0,07
21 Straßenmeisterei Hüfingen	722	0,46	0,27	0,14
22 Stützpunkt Neueck	574	0,63	0,27	0,14

Tabelle 2.6.3: Wasserverbrauchskennwerte 2024

3. Glossar

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

Bezugsgröße: Die Bezugsgrößen (z.B. kWh/m² oder m³/m²) 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 unbeheizten Bruttogrundfläche ermittelt.

Emission: (lateinisch: emittieren, 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.

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.

Kilowattstunde [kWh]: Einheit bzw. Maß für die geleistete Arbeit (Heizwärme, Licht usw.).

Kohlendioxid (CO₂): 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 Brennstoffe (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.

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).

Schwefeldioxid (SO₂): Schwefeldioxid ist ein farbloses, stechend riechendes Gas, das bei der Verbrennung schwefelhaltiger, fossiler Brennstoffe (z.B. Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. SO₂ wirkt selbst, oder bei Kontakt mit Wasserdampf als schweflige Säure (H₂SO₃) bzw. weiter oxidiert als Schwefelsäure (H₂SO₄). Es ist mitverantwortlich bei der Bildung von Ozon in bodennahen Schichten der Atmosphäre (Sommersmog) und trägt zum sauren Regen bei. SO₂ 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_x): Sammelbegriff für eine Anzahl chemischer Verbindungen von Stickstoff und Sauerstoff. Umweltrelevant sind vor allem, Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO₂) und Distickstoffmonoxid (N₂O) (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.

Stromverbrauchskennwert [kWh/m²a]: 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.

Verbrauchskennwert [kWh/m²a bzw. m³/m²a]: 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.

Wärmeverbrauchskennwert [kWh/m²a]: 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.

Wasserverbrauchskennwert [m³/m²a]: 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.