

Energiebericht

Kommunale Liegenschaften Schwarzwald-Baar-Kreis

Berichtsjahr 2020

- **Kurzfassung** -

Auftraggeber:
Schwarzwald-Baar-Kreis

Verfasser:
Roland Engel
Institut für Sozial- und Umweltforschung
Dr. Kleinmann GmbH (isuf)

Weiskirchen, Juni 2021



Inhaltsverzeichnis

Einführung	3
Zusammenfassende Bewertung.....	13
Verbräuche	13
Kosten.....	16
Emissionen	17
Verbrauchskennwerte	18

Einführung

Der vorliegende Energiebericht 2020 ist ein Ergebnis langjähriger Zusammenarbeit des Schwarzwald-Baar-Kreises und der Institut für Sozial- und Umweltforschung Dr. Kleinmann GmbH (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 2020

Der vorliegende Energiebericht dokumentiert die Entwicklung der Energie- und Wasserverbräuche in den größeren Liegenschaften des Landkreises sowie der zugehörigen Kosten, Kennwerte und Emissionen im Berichtsjahr 2020.

Verbrauchsentwicklungen, Kennwerte und Emissionen: Die aggregierten **Wärmeverbräuche** aller in den vorliegenden Bericht aufgenommenen Objekte im Verantwortungsbereich des Landkreises sind gegenüber 2019 um acht Prozent zurückgegangen, unter Bezug auf das langjährige Mittel (witterungsbereinigt) ergibt sich ein Rückgang um drei Prozent. Unter Berücksichtigung der Flächenerweiterung (+16.602 m²) reduzierte sich der spezifische Wärmeverbrauch gegenüber 2003 um 29 kWh pro Quadratmeter und Jahr auf aktuell 87 kWh je Quadratmeter im Jahr 2020 (-25 Prozent).

Der **Wasserverbrauch** sank in 2020 gegenüber dem Vorjahr um 28 Prozent bzw. um 57 Liter pro Quadratmeter. Der spezifische Verbrauch je Quadratmeter aller Objekte liegt aktuell bei 145 Litern je Quadratmeter und damit 37 Prozent unter dem Niveau des Jahres 2003.

Der **Stromverbrauch** sank gegenüber 2019 absolut um 16 Prozent. Faktisch liegt der spezifische Stromverbrauch in 2020 mit 18,5 kWh/m² 13 Prozent unter dem Wert des Jahres 2003.

Allgemeine und einzelfallbezogene Ursachen für die Verbrauchsentwicklung werden im Energiebericht ausführlicher dargestellt.

Einem Gesamtstromverbrauch in den Gebäuden von 2.501 Megawattstunden in 2020 stehen die Stromproduktion in den eigenen Blockheizkraftwerken und PV-Anlagen von insgesamt 247,2 MWh gegenüber (bilanzielle Eigenversorgungsquote aktuell bei knapp zehn Prozent). Hierbei ist der „Mieterstromanteil“ aus Kraft-Wärme-Kopplung von Landesberufsschule und Internat noch nicht berücksichtigt. Defekte im Bereich der PV-Anlage Humboldtstraße und der weitgehende Ausfall des BHKW in der Christy-Brown-Schule im ersten Quartal 2020 haben ein besseres Ergebnis verhindert.

Die Schwankungen und der bundesweite Trend zum Strommehrverbrauch hängen mit der Nutzung der Objekte und der zunehmenden Ausstattung der Objekte mit elektrischen Verbrauchern insbesondere im Zuge der Digitalisierung zusammen.

Allerdings verläuft dieser Trend im Schwarzwald-Baar-Kreis seit 2009 gebremst – die Einsparbemühungen und gezielten Investitionen zeigen ihre Wirkung.

Neben den immer wieder auftretenden Einzelereignissen, wie Defekten, Sanierungsmaßnahmen etc., wurde die Verbrauchsentwicklung in 2020 darüber hinaus insbesondere durch zwei Faktoren massiv beeinflusst: Die „Kapriolen“ der Witterungsverhältnisse als unmittelbar spürbare Auswirkungen des Klimawandels und natürlich massiv durch die pandemiebedingten Nutzungsänderungen.

Leicht erhöht sind in 2020 nur noch drei von 42 Kennwerten (spezifische Verbräuche je Quadratmeter), davon betroffen sind das Verwaltungsgebäude Am Hoptbühl 5/7 und die Karl-Wacker-Schule.

Die durch Heizenergie- und Stromverbrauch bedingten **Kohlendioxidemissionen** je Quadratmeter sanken aufgrund der erfolgreichen Einsparbemühungen und durch Energieträgerwechsel von 34,3 kg (2003) auf 22,3 kg (2020), dies entspricht einer Reduzierung um 34,8 Prozent gegenüber 2003. Die gegenüber 2003 reduzierten absoluten Kohlendioxidemissionen (Wärme und Strom) summieren sich (trotz Erweiterung der gesamten Energiebezugsfläche um 14 Prozent!) allein für das Jahr 2020 auf 1.042 Tonnen! Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Emissionswerte nicht witterungsbereinigt sind und auf realen Verbräuchen bzw. gemessenen Werten beruhen.

Seit Jahren setzt der Landkreis konsequent auf den Ausbau der Nahwärme, der Nutzung erneuerbarer Energien und der Kraft-Wärme-Kopplung, auf effizientere Technik in den Bereichen Beheizung, Brauchwarmwasserbereitung und Beleuchtung sowie auf Verbesserung des baulichen Wärmeschutzes und Entwicklung zukunftsfähiger Strategien (beispielsweise im Bereich der Gebäudeleitetchnik). Das gute Abschneiden bei den bisherigen Teilnahmen am Landeswettbewerb *Leitstern Energieeffizienz* ist ein Beleg dafür. Im Jahr 2020 fand coronabedingt keine Auszeichnung statt, die Bekanntgabe des Ergebnisses der aktuellen Programmrunde wird für Sommer/Herbst 2021 erwartet.

U.a. mit den umfangreichen Sanierungsmaßnahmen in der Carl-Orff-Schule und in den beruflichen Schulen in Donaueschingen und der Realisierung der Nahwärmeleitung zwischen Carl-Orff-Schule und Gewerbeschule in Villingen hat die Kreisverwaltung diese Linie konsequent weitergeführt. Dabei sind die technischen und wirtschaftlich lukrativen Potentiale beispielsweise im Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung und der Solarstromerzeugung noch nicht ausgeschöpft (mehr als ein Viertel der Objekte sind bereits Standorte von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen).

Der Landkreis zeigt sich weiterhin für die Umsetzung von energiesparenden und effizienzsteigernden Maßnahmen gut gerüstet: auf der Basis der langjährigen Verbrauchsüberwachung kann man sich gezielt den lukrativsten Einsparpotentialen widmen und wird dies auch in Zukunft tun. Dabei helfen konzeptionelle Studien, die zukünftige Sanierungsfälle im Hinblick auf die Ziele Versorgungssicherheit, Klimaschutz und Wirtschaftlichkeit untersuchen. Im Fokus standen dabei im abgelaufenen Berichtsjahr die Verwaltungsgebäude am Hoptbühl und die Christy-Brown-Schule, da hier erhebliche Investitionen in die Wärmeversorgungsinfrastruktur anstehen. Aktuell befinden sich z.B. die Heizungssanierung im Kindergarten Aufen (Pelletheizung oder Wärmepumpe kommen hier bevorzugt in Frage) sowie die Ergänzung der Wärmeerzeugung in der Albert-Schweitzer-Schule (BHKW) und die weitere hydraulische Optimierung im Nahwärmenetz Landesberufsschule/Internat in Umsetzung.

Darüber hinaus hat der Landkreis an einer Einstiegsberatung zum European Energy Award (EEA) teilgenommen. Diese Aktivitäten sollten aus unserer Sicht fortgeführt werden.

Die Verbrauchsstrukturen und Analysemöglichkeiten werden durch die regelmäßige Erfassung sowie die Erneuerung und Nachrüstung von Messeinrichtungen einerseits 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- 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. In den Darstellungen ergeben sich aus den obengenannten Gründen zum Teil Verzerrungen.

Die Gebühren für Niederschlagswasser können separat ausgewiesen werden.

Die Gesamtkosten für Energie- und Wasserverbrauch belaufen sich im Jahr 2018 auf rund 1,366 Millionen Euro.

Die Heizkosten bilden auch in 2020 den größten Kostenblock (Hinweis: die Gaskosten für die KHS Donaueschingen ist im vorliegenden Bericht noch nicht ausgewiesen), die Ausgaben für die Strombeschaffung liegen etwas niedriger bei rund 582.000 Euro. Die kostenmäßige Bilanzierung der Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (Bilanzierung des erzeugten, selbstverbrauchten und ausgespeisten Stroms, Steuerrückvergütung) findet auf der Stromseite statt.

Trotz der vorausschauenden und preisgünstigen Beschaffung, trotz Ausbau der Eigenerzeugung und trotz eines historisch niedrigen Beschaffungspreises führen die Steigerungsraten bei den Netzkosten bzw. den gesetzlichen Umlagen zu einer stetigen Verteuerung beim Strom.

Ausblick, Maßnahmenempfehlungen, nächste Schritte

Im Wesentlichen zeigt es 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, ständige Weiterentwicklung. Nach der erhöhten Personalfuktuation beim Betriebspersonal und in der Kreisverwaltung in den vergangenen Jahren sollte sich dieser Bereich nun wieder stabilisieren.

Größere Verbesserungen der Verbrauchs-, Kosten- und Klimabilanz sind weiterhin hauptsächlich mit gezielten Investitionen erreichbar. In den nächsten Monaten und Jahren sollen vor allem die in der folgenden Übersicht dargestellten Maßnahmen in den mittelfristigen Handlungskatalog einbezogen, gezielt bearbeitet und zur Umsetzung gebracht werden. Die hier dargestellten Prioritäten geben zunächst nur die Einschätzung des externen Dienstleisters wieder. Sie 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 erfolgt in Abstimmung mit der Kreisverwaltung.

Laut Klimaschutzgesetz des Landes Baden-Württemberg vom 14.10.2020 §7b müssen alle Kommunen zukünftig bis zum 30. Juni des Folgejahres dem Land zu folgenden 7 Kategorien berichten:

1. für Nichtwohngebäude die beheizbare Netto-Raumfläche sowie der Endenergieverbrauch und die Energieträger getrennt nach Strom und Wärme,
2. für Wohn-, Alten- und Pflegeheime oder ähnliche Einrichtungen, die zum dauerhaften Wohnen bestimmt sind, die beheizbare Netto-Raumfläche sowie der Endenergieverbrauch und die Energieträger getrennt nach Strom und Wärme,
3. für Sportplätze die Größe der Sportplatzfläche sowie der Endenergieverbrauch an Strom,
4. für Hallen- und Freibäder die beheizbare Netto-Raumfläche, die Flächen der Becken sowie der Endenergieverbrauch und die Energieträger getrennt nach Strom und Wärme,
5. für Straßenbeleuchtungen die Länge der beleuchteten Straßenzüge sowie der Endenergieverbrauch an Strom,
6. für Anlagen zur Wasserversorgung und Wasseraufbereitung die bereitgestellte Wassermenge in Kubikmetern, die Anzahl der versorgten Einwohnerinnen und Einwohner sowie der Endenergieverbrauch an Strom und
7. für Kläranlagen Größenklasse und Einwohnerwert der Kläranlage, die Anzahl der versorgten Einwohnerinnen und Einwohner sowie der Endenergieverbrauch an Strom.

Konkret bedeutet dies für das Energiemanagement zusätzliche Aufgaben ab dem Berichtsjahr 2021. Darüber hinaus wird sich das Energiemanagement ab Sommer 2021 einer Auditierung und Zertifizierung im Rahmen des Kom.EMS-Programmes unterziehen. Im Rahmen dieser Auditierung wird auch das bisher Erreichte qualitativ und quantitativ aufgearbeitet und bewertet, so dass ab 2022 eine umfassende und valide Standortbestimmung vorliegt auf deren Grundlage konkrete Einsparziele definiert werden können.

Und schließlich wird das Energiemanagement noch stärker in die laufenden Klimaschutzbemühungen - der jährliche Energiebericht für die kommunalen Liegenschaften wird dann Teil einer umfassenderen Klimaschutzberichterstattung auf dem Weg zu einer weitgehenden Klimaneutralität der Aktivitäten des Landkreises.

Art der Maßnahme	Maßnahme	Objekt	Priorität	Bewertung
Nicht bzw. gering investiv	Weitere Differenzierung der Messinfrastruktur im Strombereich	01 Landratsamt Amt Hoptbühl 2	2	Bessere Transparenz
	Türschließer Türen Umkleideräume Turnhalle	02 Albert-Schweitzer-Schule	2	Energieeinsparung
	Versetzen Wasserzähler Gewächshaus (nicht ablesbar)		3	Technisch notwendig
	Temperaturmessung Serverräume	03 Gewerbeschule VS-Villingen	1	Energieeinsparung
	Neuinstallation Stromzähler		1	Transparenz, Verbrauchskontrolle
	Mechanische Tagesentriegelung Eingangstür	04 Carl-Orff-Schule	1	Energieeinsparung
	Überprüfung Eignung für Photovoltaik	05 Christy-Brown-Schule	2	Ggf. auch wirtschaftlich sinnvoll
	Austausch von Thermostatventilköpfen Flure und Eingangsbereiche (alle Bereiche) gegen Behördenmodelle	07 Landesberufsschule + Internat	1	Energieeinsparung
	Klärung der weiteren Verfahrensweise bezüglich der thermischen Solaranlage		1-2	wirtschaftlich sinnvoll
	Evaluierung Kraft-Wärme-Kopplung und ggf. Optimierung	08 David-Würth-Schule + Gewerbeschule VS-Schwenningen	In Umsetzung	Technisch sinnvoll; Energieeffizienz
	Legionellenschutz/Schnellaufheizung zentrale Warmwasserbereitung Bauteil D		In Umsetzung	Technisch notwendig
	Überprüfung der Nutzungsmöglichkeiten Solarthermie oder PV	09 Alleensporthalle Donaueschingen	2	Technisch und wirtschaftlich sinnvoll
	Dämmung Heizleitungen im Gebäude		1	Energieeinsparung
	Zeitschaltuhr für Warmwasserspeicher	10 Sonderschulkindergarten Aufen	1	Technisch sinnvoll
	Konzept Heizungserneuerung (Ausstieg aus Heizölversorgung)		2	Rechtlich und technisch notwendig

Art der Maßnahme	Maßnahme	Objekt	Priorität	Bewertung
Nicht bzw. gering investiv	Thermostopschalter/Zeitschaltuhren für E-Speicher (Bauteile A,B)	12 Kaufmännische + Hauswirtschaftliche Schulen Donaueschingen	3	Energieeinsparung
	Klärung Verfahrensweise Warmwasserbereitung Sommer	13 Gewerbliche Schule Donaueschingen	In Umsetzung	Energieeinsparung, Klimaschutz, Versorgungssicherheit
	Teilsanierung PV-Anlage	15 Verwaltungsgebäude Humboldtstraße	1	Energieeinsparung, Klimaschutz
	Überprüfung GLT Raumluftechnik		1	Funktionserhalt, Energieeinsparung
	Konzept Heizungssanierung	16 Verwaltungsgebäude Am Hoptbühl 2 und 5/7	In Umsetzung	Energieeinsparung, Klimaschutz, Versorgungssicherheit
	Erstellung eines Pumpenkatasters (Vorstufe Pumpentauschprogramm)	Alle Objekte	1-2	Energieeinsparung
	Erstellung eines PV-Katasters (Ausbaumöglichkeiten)		In Umsetzung	Energieeinsparung, Klimaschutz
	Auditierung Kom.EMS		1-2	Standortbestimmung, Qualitätsmanagement

Art der Maßnahme	Maßnahme	Objekt	Priorität	Bewertung
Investiv	Heizungserneuerung	01 Landratsamt Am Hoptbühl 2	1	Rechtlich und technisch notwendig; Klimaschutz
	Beleuchtungssanierung Tiefgarage (LED)		2 – 3	Energieeinsparung
	Weiterführung Fenstersanierung Altbau	02 Albert-Schweitzer-Schule	2	Energieeinsparung; Komfort
	Erweiterung Heizzentrale (BHKW)		1	Wirtschaftlich sinnvoll; Versorgungssicherheit
	Weiterführung Nachrüstung Thermostatventile Hauptgebäude und hydraulischer Abgleich	03 Gewerbeschule VS-Villingen	1	Technisch notwendig; Energieeinsparung
	Beleuchtungssanierung Klassenräume	04 Carl-Orff-Schule	2	Technisch sinnvoll
	Sanierung Gebäudehülle	05 Christy-Brown-Schule	2	Energieeinsparung; Komfort
	Sanierung Heizung, Verteilung, MSR		1	Technisch notwendig; Betriebssicherheit
	Beleuchtungssanierung Klassen und Funktionsräume		2	Energieeinsparung
	Sanierung RLT-Anlage Schwimmhalle und Küche		In Umsetzung	Technisch und wirtschaftlich notwendig
	Teilsanierung Warmwasserbereitung, Kaltwasserverteilung		In Umsetzung	Technisch notwendig
	Beckenabdeckung für Nichtnutzungszeiten		1	Energieeinsparung

Art der Maßnahme	Maßnahme	Objekt	Priorität	Bewertung
investiv	Fenstersanierung Neubau	06 Kaufmännische Schulen	2	Technisch sinnvoll
	Gesamtkonzept und Umsetzung Sanierung Heizungsverteilung, -hydraulik und Regelung, GLT	07 Landesberufsschule + Internat	1	Technisch und wirtschaftlich sinnvoll/notwendig
	Optimierung Verbrauchserfassungsstruktur (insbesondere Strommessung Haus 1)		2	Technisch sinnvoll
	Optimierung Verteilungen Haus 3 und 4		1	Technisch und wirtschaftlich sinnvoll/notwendig
	Sanierung Stromverteilung Bauteil D und F	08 David-Würth-Schule + Gewerbeschule VS-Schwenningen	1	Technisch notwendig
	Sanierung Wasserverteilung Bauteil D und E		1 - 2	Technisch sinnvoll; Ressourceneinsparung
	Sanierung Außentüren/Fluchttüren Halle	09 Alleensporthalle Donaueschingen	1	Energieeinsparung
	Beleuchtungssanierung	10 Kindergarten Aufen	1 - 2	Energieeinsparung
	Be- und Entlüftung Küche	11 Karl-Wacker-Schule	In Planung	Technisch notwendig
	Beleuchtungssanierung		2	Technisch sinnvoll; Energieeinsparung
	Teilerneuerung Thermostatventile und ggf. Installation von Strahlungsschirmen	12 Kaufmännische + Hauswirtschaftliche Schulen Donaueschingen	1	Technisch notwendig; Energieeinsparung
	Weiterführung Sanierung Beleuchtung		2	Technisch sinnvoll; Energieeinsparung
	Fortführung Sanierung baulicher Wärmeschutz		In Umsetzung	Energieeinsparung

Art der Maßnahme	Maßnahme	Objekt	Priorität	Bewertung
investiv	Sanierung Fenster/Verglasungen und Türen Halle, B-Bau und Werkstätten	13 Gewerbliche Schulen Donaueschingen	1	Energieeinsparung
	Sanierung Kaltwasserverteilung Altbau Schule		2	Technisch und wirtschaftlich sinnvoll
	Rückbau Zonenventile Klassenräume, Einbau von Thermostatventilen		2	Energieeinsparung; Komfort
	Beleuchtungssanierung (LED-Beleuchtung Flure)	15 Verwaltungsgebäude Humboldtstraße	2	Energieeinsparung; Klimaschutz
	Fenstersanierung		In Umsetzung	Technisch notwendig
	Instandsetzung PV-Anlage		1	Technisch und wirtschaftlich notwendig
	Heizungserneuerung	16 Verwaltungsgebäude Am Hoptbühl 5/7	1	Energieeinsparung; Klimaschutz

Zusammenfassende Bewertung

Folgende kommunale Liegenschaften werden derzeit erfasst und ausgewertet:

Objekt	Adresse	Fläche [m²]
01 Landratsamt	Am Hoptbühl 2	19.149
02 Albert-Schweitzer-Schule	An der Schelmengaß 3	10.740
03 Gewerbeschule VS-Villingen	Conrad-Heby-Straße 1	12.387
04 Carl-Orff-Schule	Fasanenstraße 2	6.490
05 Christy-Brown-Schule	Güterbahnhofstraße 17	6.615
06 Kaufmännische Schulen	Herdstraße 7	9.133
07 Landesberufsschule + Internat	Zähringer Straße 14	17.668
08 David-Würth-Schule + Gewerbeschule VS-Schwenningen	Erzbergerstraße 28	14.378
09 Alleensporthalle Donaueschingen	Alleenstraße 53	2.206
10 Kindergarten Aufen	Brigachtalstraße 40	539
11 Karl-Wacker-Schule	Fürstenbergstraße 17	2.776
12 Kaufmännische + Hauswirtschaftliche Schulen Donaueschingen	Eichendorffstraße 21	8.224
13 Gewerbliche Schule Donaueschingen	Beethovenstraße 2a	13.115
15 Verwaltungsgebäude Humboldtstraße	Humboldtstraße 11	7.211
16 Verwaltungsgebäude Am Hoptbühl 5/7	Am Hoptbühl 7	4.182

Übersicht der Objekte

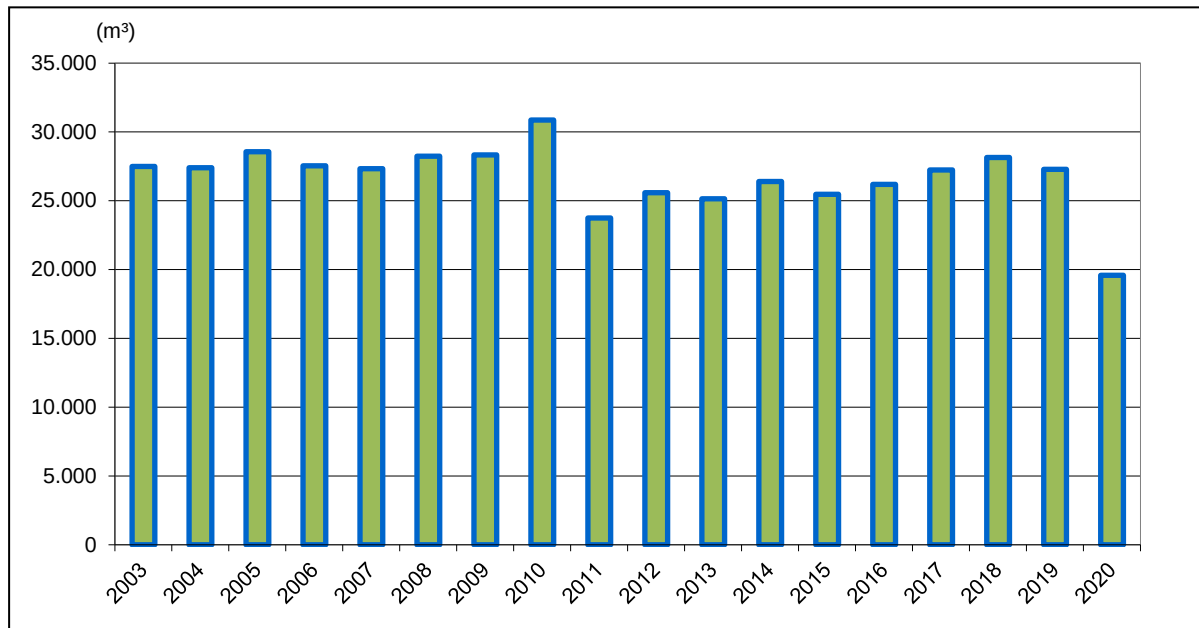
In den nachfolgenden Kapiteln erfolgt für diese Liegenschaften eine verdichtete Darstellung der Energie- und Wasserverbräuche sowie der dazugehörigen Kosten und Emissionen. Darauf aufbauend wird eine qualitative Bewertung auf der Basis von Verbrauchskennwerten durchgeführt.

Verbräuche

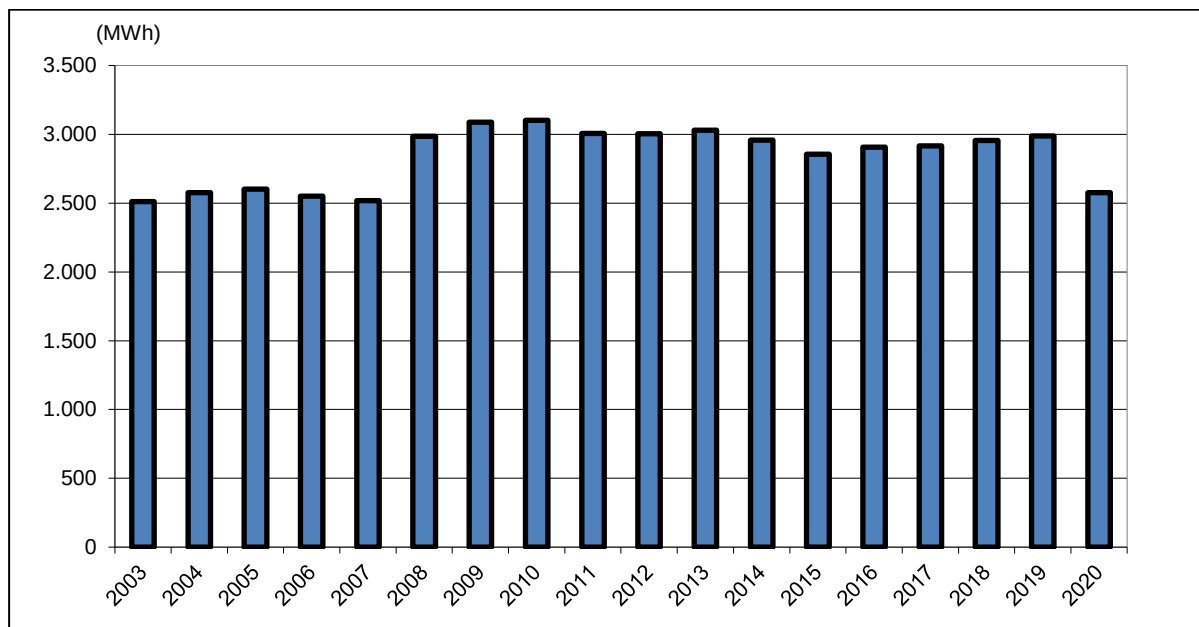
Die Energie- und Wasserverbräuche für die **16** untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:

Strom	Energieverbrauch		Wasserverbrauch Wasser
	gemessen	Wärme witterungsbereinigt	
[kWh]	[kWh]		[m³]
2.501.352	9.562.487	11.738.874	19.589
Veränderung gegenüber dem Vorjahr			
-16%	-8%	-3%	-28%

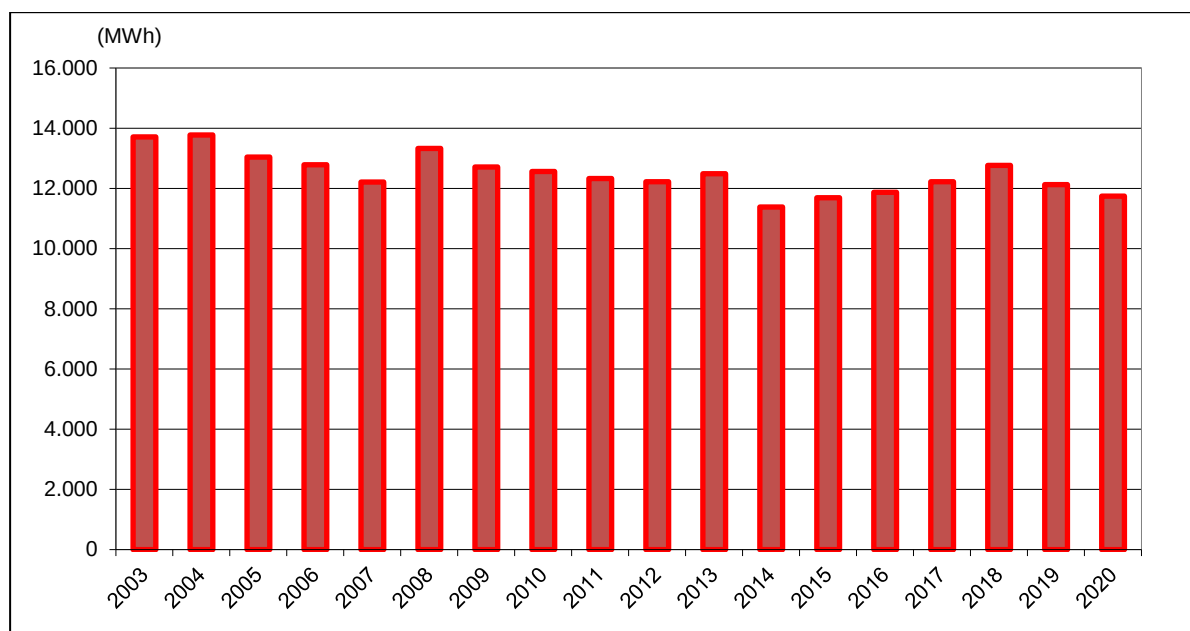
Verbräuche 2020



Entwicklung des Wasserverbrauchs



Entwicklung des Stromverbrauchs



Entwicklung des Wärmeverbrauchs (witterungsbereinigt)

Endenergieverbrauch nach Energieträgern

	Anteil (%) am gesamten Endenergiebedarf
Fernwärme (Brigachschiene)	15,3
Erdgas	39,0
Strom	17,6
Heizöl	0,8
Wärme (Erdgas, Pellets)	27,3

Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2020

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 – diese werden in Abschnitt 3 für das aktuelle Berichtsjahr jeweils separat ausgewiesen. 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.

Energiekosten		Wasserkosten
Strom	Wärme	Wasser
[EUR]	[EUR]	[EUR]
581.991,-	579.861,-	102.003,-
Veränderung gegenüber dem Vorjahr		
1%	-12%	-20%

Verbrauchskosten 2020 (ohne Gaskosten KHS Donaueschingen)

Die verbrauchsgebundenen **Gesamtkosten** (Energie und Wasser) belaufen sich im Berichtsjahr 2019 auf **1.263.855,- EUR** (noch ohne Gaskosten KHS Donaueschingen).

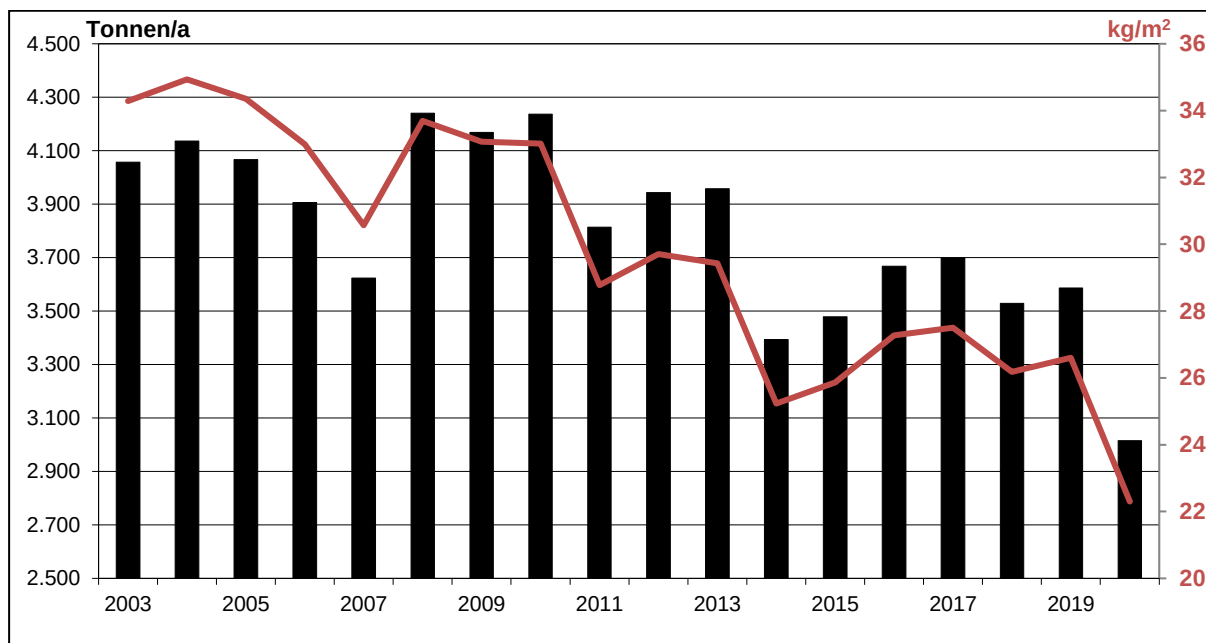
Emissionen

Auf Basis der Energieverbräuche und der spezifischen Umrechnungsgrößen lassen sich die umweltrelevanten Emissionen ermitteln. Die Emissionen für die **16** untersuchten Objekte schlüsseln sich, aufgeteilt nach der Energieart, wie folgt auf:

	Kohlendioxid CO₂ [kg]	Schwefeldioxid SO₂ [kg]	Stickoxid NO_x [kg]	Staub [kg]
Strom	1.387.777	907	1.093	772
Wärme	1.627.190	181	1.635	259
Summe	3.014.967	1.088	2.728	1.031

Emissionen 2020

Die zeitliche Entwicklung der CO₂-Emissionen stellt sich über die vergangenen Jahre wie folgt dar:



Entwicklung der CO₂-Emissionen

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 Liegenschaft 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 Altbau Bestand 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.

Objekt	Stromverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]
01 Landratsamt	403.673	21	29	9
02 Albert-Schweitzer-Schule	167.550	15	23	7
03 Gewerbeschule VS-Villingen	214.219	17	24	7
04 Carl-Orff-Schule	151.810	12	25	17
05 Christy-Brown-Schule	152.266	23	25	17
06 Kaufmännische Schulen	82.860	9	23	7
08 David-Würth-Schule + Gewerbeschule VS-Schwenningen	236.157	16	24	7
09 Alleensporthalle Donaueschingen	15.747	7	26	12
10 Kindergarten Aufen	9.330	17	17	8
11 Karl-Wacker-Schule	46.296	17	15	7
12 Kaufmännische + Hauswirtschaftliche Schulen Donaueschingen	106.494	13	24	7
13 Gewerbliche Schule Donaueschingen	175.119	13	23	7
15 Verwaltungsgebäude Humboldtstraße	173.367	24	35	11
16 Verwaltungsgebäude Am Hoptbühl 5/7	150.241	36	35	11

Stromverbrauchskennwerte 2020

Objekt	Wärmeverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]
01 Landratsamt	1.210.692	63	72	43
02 Albert-Schweitzer-Schule	961.657	89	139	99
03 Gewerbeschule VS-Villingen	449.073	36	138	100
04 Carl-Orff-Schule	835.480	129	152	113
05 Christy-Brown-Schule	922.364	139	152	113
06 Kaufmännische Schulen	735.649	81	139	99
08 David-Würth-Schule + Gewerbeschule VS-Schwenningen	1.143.571	80	138	100
09 Alleensporthalle Donaueschingen	235.389	107	122	61
10 Kindergarten Aufen	45.270	84	200	96
11 Karl-Wacker-Schule	258.206	93	131	72
12 Kaufmännische + Hauswirtschaftliche Schulen Donaueschingen	643.451	78	138	100
13 Gewerbliche Schule Donaueschingen	1.459.892	111	139	99
15 Verwaltungsgebäude Humboldtstraße	464.590	64	87	52
16 Verwaltungsgebäude Am Hoptbühl 5/7	510.895	122	87	52

Wärmeverbrauchskennwerte 2020

Objekt	Wasserverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [m³/a]	Kennwert [m³/m²a]	Mittelwert [m³/m²a]	Zielwert [m³/m²a]
01 Landratsamt	2.145	0,11	0,18	0,06
02 Albert-Schweitzer-Schule	1.260	0,12	0,16	0,07
03 Gewerbeschule VS-Villingen	639	0,05	0,16	0,07
04 Carl-Orff-Schule	1.090	0,17	0,36	0,14
05 Christy-Brown-Schule	1.005	0,15	0,36	0,14
06 Kaufmännische Schulen	751	0,08	0,16	0,07
08 David-Würth-Schule + Gewerbeschule VS-Schwenningen	1.581	0,11	0,16	0,07
09 Alleensporthalle Donaueschingen	78	0,04	0,23	0,11
10 Kindergarten Aufen	99	0,18	0,47	0,20
11 Karl-Wacker-Schule	374	0,13	0,17	0,07
12 Kaufmännische + Hauswirtschaftliche Schulen Donaueschingen	571	0,07	0,16	0,07
13 Gewerbliche Schule Donaueschingen	785	0,06	0,16	0,07
15 Verwaltungsgebäude Humboldtstraße	929	0,13	0,22	0,08
16 Verwaltungsgebäude Am Hoptbühl 5/7	588	0,14	0,22	0,08

Wasserverbrauchskennwerte 2020