

Verbandsgemeinde Hachenburg



1. Energiebericht Basisjahre 2014-2016

Verbandsgemeinde Hachenburg
Klimaschutzmanagement
März 2019

Erfasst durch Cathrin Horn-Schmidt und Henrik Lütke-meier

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung.....	3
1.1	Vergleichbarkeit von Wärmegewinnungsprozessen	3
1.2	Energie- und Klimaschutzmanagement der Deutschen Energieagentur	5
2	Kommunales Energiemanagement in der Verbandsgemeinde Hachenburg	6
2.1	Öffentliche Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Hachenburg	6
2.2	Gesamtenergieverbräuche und -kosten.....	9
2.3	Kennwertevergleich.....	12
2.4	Einsparpotenziale auf Basis des Kennwertevergleichs.....	15
2.5	Erste Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz	18
2.5.1	Photovoltaikanlage auf dem Hochbehälter Hachenburg	18
2.5.2	Geplante Maßnahmen und laufende Förderanträge	18
3	Fazit	20
	Anhang.....	21
	Heizenergieverbräuche und –kosten	21
	Stromverbräuche und –kosten.....	24
	Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	26

1 Einführung

Die Bundesregierung hat sich im September 2010 mit dem „Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“ ehrgeizige Ziele zur Steigerung der Energieeffizienz gesetzt. Um die darin gesteckten Ziele zu erreichen, wurde eine umfassende Strategie entwickelt, die alle Handlungsfelder der Energieeffizienz und Energieversorgung umfasst. Einerseits soll damit konsequent dem globalen Klimawandel begegnet werden, andererseits soll die Abhängigkeit von endlichen Energieträgern wie Erdöl oder Kohle nach und nach bis auf ein Minimum reduziert werden.

Eine zentrale Rolle bei der Umsetzung dieses integrierten Ansatzes spielen die Kommunen, welche in ihren verschiedenen Handlungsfeldern diverse Einflussmöglichkeiten haben, um zur Zielerreichung einen entscheidenden Beitrag zu leisten. Als wichtige Multiplikatoren sollen sie zudem ein gutes Vorbild sein und somit das Umweltbewusstsein ihrer Bürger stärken und zum Mitmachen anregen. Energieeffizienz- und Klimaschutzmaßnahmen sollen dazu öffentlichkeitswirksam präsentiert werden.

Damit eine Kommune nachhaltige Verbesserungen im Bereich der Energieeffizienz und einen niedrigeren Energieverbrauch in ihren Liegenschaften erzielen kann, sind ein systematisches Vorgehen und der Aufbau einer auch insoweit geeigneten Organisationsstruktur innerhalb der Verwaltung unerlässlich. Um diesen nachhaltigen Prozess in Kommunen zu verankern, entwickelte die Deutsche Energieagentur (kurz: dena) ein kommunales Energie- und Klimaschutzmanagementsystem. Mit der Beteiligung der Verbandsgemeinde Hachenburg an dem Netzwerk „Energiecontrolling und -management für kommunale Liegenschaften“ unter Leitung der Energieagentur Rheinland-Pfalz wurde ein wichtiger Schritt zur Einführung eines Energie- und Klimaschutzcontrollings erreicht. Auf Grundlage der Ergebnisse des Managementsystems können Potentiale erkannt werden, das Klimaschutzkonzept fortgeführt und umgesetzt und ein Aufgabenfeld des Klimaschutzmanagements erfüllt werden.

Der vorliegende Start-Energiebericht gibt einen ersten Überblick über die Energieverbräuche und -kosten der betrachteten Liegenschaften der Verbandsgemeinde Hachenburg und untersucht die Jahre nach der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes. Er wird in Zukunft jährlich aktualisiert, um über aktuelle Themen des kommunalen Energiemanagements, durchgeführte Energieeffizienzmaßnahmen sowie Energieverbrauchs- und Kostenentwicklungen zu informieren. Zudem spielt er im Einführungsprozess des Energiemanagementsystems eine zentrale Rolle.

1.1 Vergleichbarkeit von Wärmegewinnungsprozessen

Während die Verbrauchserfassung beim Bezug von elektrischer Energie im Liegenschaftsbereich auf einer leicht vergleichbaren Basis geschieht, gibt es beim Bezug von Wärme einige Hürden, die zu Unregelmäßigkeiten und Abweichungen, aber auch zu Fehlinterpretationen führen können.

Die erste Hürde ist die Festlegung einer vergleichbaren Einheit. Öl wird klassischerweise in „l“, Gas in „m³“ und Pellets in „kg“ erfasst. Beim direkten Bezug von Wärme wird durch einen

Wärmemengenzähler die verbrauchte Wärme in Kilowattstunden (kWh¹), also die Leistung in 1.000 W pro Stunde, gemessen. Das ist auch die Einheit, die sich am besten für den Vergleich von unterschiedlichen Wärmeerzeugungsprozessen eignet, da sich alle Brennstoffe in „kWh“ Wärme umrechnen lassen.

Das Energiemanagementsystem bietet dafür eine Auswahlmöglichkeit der Brennstoffe und rechnet dann den entsprechenden Wärmemengenwert aus. Daneben werden auch die Emissionswerte in CO₂ Äquivalenten, wie in Tabelle 1, angegeben.

Energieträger	Einheit	kWh	CO ₂ Emission g/kWh
Deutscher Strommix	kWh	1	569
Heizöl EL	l	10	315
Erdgas H	m ³	10	234
Flüssiggas	kg	13	267
Steinkohle	kg	8	776
Braunkohle	kg	5,5	965
Holzhackschnitzel	m ³	650	4,8
Brennholz	kg	4,1	14,6
Holzpellets	kg	5	1,8
Nahwärme 70% KWK	MWh	1000	-79
Nahwärme 35% KWK	MWh	1000	119
Nahwärme 0% KWK	MWh	1000	318
Benzin	l	9,11	252
Diesel	l	10	266
Nahwärme Hachenburg	MWh	1000	114,93
Graustrom Hachenburg	kWh	1	451
Ökostrom 50%	kWh	1	225,5

Tabelle 1: Energieträger und Umrechnungsfaktoren

Neben der einheitentechnischen Vergleichbarkeit der Wärmeverbräuche spielen besonders der Preis und die Abrechnungsmodelle eine Rolle. So z.B. bei der Heizölbeschaffung. Unregelmäßig stattfindende Betankungen in verschiedenen Mengen und zu schwankenden Ölpreisen machen eine einheitliche Preis- und Verbrauchsermittlung nur begrenzt möglich. Bei direkter Wärmeabrechnung ist die verbrauchte Wärme im Gebäude so genau wie bei keiner anderen Wärmeerzeugungsart, da nur die im Gebäude genutzte Wärme gemessen wird und keine Verluste beim Feuerungs- oder Übergabeprozess. Bei den Kosten für die Wärme bei Wärmemengenzählern kann ein Vergleich nur über Vollkostenmodell erfolgen, das fordern die technischen Regelwerke, da man andernfalls Äpfel mit Birnen vergleichen

¹ Kilowattstunden (kWh): Maßeinheit für die Menge an Energie (z.B. Strom oder Erdgas), welche verbraucht wird

würde. Dabei werden sämtliche Kosten, die im Wärmeerzeugungsprozess anfallen auf die verbrauchte Wärmemenge bezogen. Darin enthalten sind dann u.a. die Brennstoffkosten, Anlagenabschreibungen, Zins- und Kreditkosten und Übertragungsverluste und letztlich auch die mit einer Anlagenerneuerung einhergehenden Aufwendungen. All diese Punkte fallen auch bei anderen Wärmeerzeugungsprozessen an, werden aber nur in den seltensten Fällen auf den Wärmepreis umgelegt. Man vergleicht daher fälschlicherweise oft Brennstoffkosten mit Wärmekosten.

1.2 Energie- und Klimaschutzmanagement der Deutschen Energieagentur

Das Handlungsfeld „Gebäude“ stellt mit einem durchschnittlichen Gesamtenergieverbrauch von 3.124.595 kWh pro Jahr einen großen Energieverbraucher mit ebenfalls großem direktem Einfluss der Verbandsgemeinde Hachenburg dar, weshalb der Fokus bei der Einführung des kommunalen Energiemanagements zunächst auf den Gebäuden liegen wird, die bei der Beteiligung am Netzwerk betrachtet werden sollten. Deshalb werden nicht nur Liegenschaften im Besitz der Verbandsgemeinde betrachtet, sondern auch ausgewählte Liegenschaften der Zweckverbände und Ortsgemeinden. Da die Verbandsgemeindewerke bereits seit vielen Jahren ihre Energieverbräuche erfassen, kontrollieren und in ihrem Energiemanagementsystem verwalten, werden ihre Liegenschaften in diesem Start-Energiebericht nicht betrachtet.

Die Einführung des Systems in der VG Hachenburg wurde durch die Veranstaltungsreihe „Energiecontrolling und -management für kommunale Liegenschaften“ der Energieagentur Rheinland-Pfalz unterstützt. Im Laufe von zweieinhalb Jahren wurden neun Kommunen aus dem Westerwald auf regelmäßigen Veranstaltungen Einblicke in die Abläufe zur Einführung des Energiemanagementsystems ermöglicht.

Das vermittelte Energie- und Klimaschutzmanagementsystem basiert auf den Erkenntnissen eines Pilotprojektes der Deutschen Energie-Agentur (dena) und ist ein Kreislaufsystem, das aus mehreren aufeinander aufbauenden Schritten besteht: vom Schaffen notwendiger Organisations- und Informationsstrukturen, über die Regelung von Zuständigkeiten und Abläufen, bis hin zur Umsetzung von konkreten Maßnahmen.

Als ersten Schritt sieht die dena die Schaffung notwendiger Organisationsstrukturen innerhalb der Verwaltung, wie die Einstellung eines Energie- und Klimaschutzkoordinators, vor. Dieser sorgt für die Koordination der Energieeffizienzaktivitäten sowie den Informationsaustausch und begleitet den Prozess der Einführung des Energiemanagements mit der Teilnahme an den Workshops. Eine weitere Empfehlung der dena ist die Gründung einer veraltungsinternen Arbeitsgruppe „Energie“, was die Verbandsgemeinde Hachenburg ebenso wie die Besetzung der Koordinationsstelle² bereits umgesetzt hat.

Sind diese Zuständigkeitsbereiche festgelegt, folgt die Entwicklung eines energie- und klimapolitischen Konzeptes. Dieses soll mit einem Ratsbeschluss in den kommunalen Strukturen verankert und öffentlich bekannt gemacht werden. Mit dem Konzept unterstreicht

² im Falle der Verbandsgemeinde Hachenburg die Stelle des Klimaschutzmanagers

die Verbandsgemeinde Hachenburg die Bedeutung von Energieeffizienz und Klimaschutz. Das Konzept enthält eine übergeordnete Vision und Zielsetzung zur Einsparung von Treibhausgasemissionen und wird im Falle der Verbandsgemeinde Hachenburg durch das Klimaschutzkonzept dargestellt.

Als dritter Schritt steht dann die Analyse der Ausgangssituation an, welche die Voraussetzung für eine sinnvolle Maßnahmenplanung ist. Im Rahmen dieser Analyse werden die Auswertung der Bestandsdaten und die Ermittlung erster Effizienzpotentiale durchgeführt. Konkret bedeutete das für die Verbandsgemeinde Hachenburg die Erfassung aller Energieverbräuche der betrachteten Liegenschaften für die Folgejahre des Klimaschutzkonzeptes, sowie eine entsprechende Auswertung. Das Ergebnis dieser sogenannten IST-Analyse ist in den nun folgenden Kapiteln zu finden. Der Energiebericht soll in den folgenden Jahren jährlich aktualisiert und so die Entwicklung der Energieverbräuche und -kosten transparent und nachvollziehbar machen.

Auf der Basis der Analyse der Ausgangssituation erfolgt zunächst die genauere Betrachtung der Gebäude mit besonders hohen Einsparpotenzialen bzw. mit der besten Aussicht auf die höchsten Kostensenkungen. Es werden Maßnahmen entwickelt und in einem Energie- und Klimaschutzprogramm festgehalten sowie anschließend umgesetzt.

Nach der Umsetzung der Energieeffizienzmaßnahmen ist der erste Durchlauf des Energie- und Klimaschutzmanagementsystems fast abgeschlossen. Nach der Auswertung des Erreichten, der Überprüfung des Leitbilds und der energie- und klimapolitischen Ziele kann dann die nächste Runde des Managementkreislaufs beginnen. Zusätzlich kann sich die Kommune am Ende des durchlaufenen Prozesses zertifizieren lassen und so zur dena-Energieeffizienz-Kommune werden. Die Steigerung der Energieeffizienz in einer Kommune ist ein kontinuierlicher Prozess, der nie an sein Ende kommt.

Diese Einleitung abschließend, sind hier noch einmal die größten Vorteile des Energie- und Klimaschutzmanagementsystems der dena stichpunktartig aufgelistet:

- Einsparpotenziale werden systematisch aufgedeckt und gehoben.
- Die Energieeffizienz der Liegenschaften steigt.
- Die Energiekosten sinken, der kommunale Haushalt wird entlastet.
- Die Datenlage verbessert sich und die energie- und klimapolitischen Ziele können regelmäßig überprüft werden.
- Die Kommune erfüllt ihre Vorbildfunktion, verbessert ihr Image und stärkt die Identifikation der Bürger mit ihr.

2 Kommunales Energiemanagement in der Verbandsgemeinde Hachenburg

2.1 Öffentliche Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Hachenburg

In diesem Energiebericht werden die Verbräuche folgender Liegenschaften bzw. Gebäude der Verbandsgemeinde Hachenburg, der Ortsgemeinden und Zweckverbände dargestellt, welche auch bei der Erfassung des Klimaschutzkonzeptes im Mittelpunkt standen. In diesem Rahmen wurden die Energieverbräuche der Jahre 2014 bis 2016 erfasst und ausgewertet.

Liegenschaft / Gebäude	Energiebezugsfläche [m ²]
Verbandsgemeindeverwaltung	2.928
Bürgerhaus Alpenrod	623
Dorfgemeinschaftshaus Mörsbach	614
Dorfgemeinschaftshaus Hirtscheid	247
Feuerwehrgerätehaus Hachenburg	1.073
Feuerwehrgerätehaus Alpenrod	349
Feuerwehrgerätehaus Hattert	258
Feuerwehrgerätehaus Roßbach	84
Feuerwehrgerätehaus Linden	43
Grundschule am Schloss Hachenburg	2.445
Grundschule Atzelgift	1.310
Grundschule Alpenrod	1.129
Grundschule Borod	1.082
Grundschule Müschenbach	1.049
Grundschule Roßbach	817
Grundschule Kroppach	635
Grundschule Hachenburg-Altstadt	609
Kinderhaus Hachenburg	1.194
Kindertagesstätte Steinebach	745
Kindertagesstätte Mörsbach	568
Kindertagesstätte Alpenrod	543
Kindertagesstätte Hattert	425
Jugendzentrum	377
Kindertagesstätte Höchstenbach	373
Kindertagesstätte Müschenbach	370
Kindertagesstätte Nister	350
Kindertagesstätte Roßbach	282
Kindertagesstätte Mündersbach	258
Kinderhort Hachenburg	208
Schulsporthalle Müschenbach	941
Schulsporthalle Alpenrod	764
Schulsporthalle Kroppach	708
Schulsporthalle Borgasse Hachenburg	665
Sportlerheim Burbach-Stadion Hachenburg	439
Sporthalle Roßbach	430
Sportheim Alpenrod	109

Tabelle 2: Liegenschaften und Energiebezugsflächen

Durch die Vielzahl an Liegenschaften der Verbandsgemeinde Hachenburg steht neben dem eigentlichen Problem der Findung von Einsparungsmöglichkeiten die Frage der Priorität und Effektivität von Maßnahmen. Das Energiemanagement bietet eine Auswertungsmöglichkeit an, um diese Auswahl zu ermöglichen. Bei der Betrachtung und Erfassung der einzelnen Liegenschaften tauchten immer wieder Besonderheiten auf, die dazu geführt haben, dass nicht alle Liegenschaften betrachtet wurden bzw. nur eine Sorte der Energieerzeugung. So zum Beispiel eine gemeinsame Heizungsanlage für ein Feuerwehrhaus, das mit einer anderen Liegenschaft kombiniert ist.

In Abbildung 1 ist die Aufteilung der Energiebezugsflächen auf die verschiedenen Gebäudekategorien dargestellt. Die Energiebezugsfläche ist die Summe aller Grundflächen eines Gebäudes, die beheizt beziehungsweise klimatisiert werden. Wie für eine Kommune dieser Größe typisch, machen die Betreuungseinrichtungen in Verbindung mit den jeweiligen Sporthallen etwa drei Viertel der Gesamtfläche aus. Insgesamt beträgt die Energiebezugsfläche der betrachteten Gebäude der Verbandsgemeinde Hachenburg **25.042 m²**.

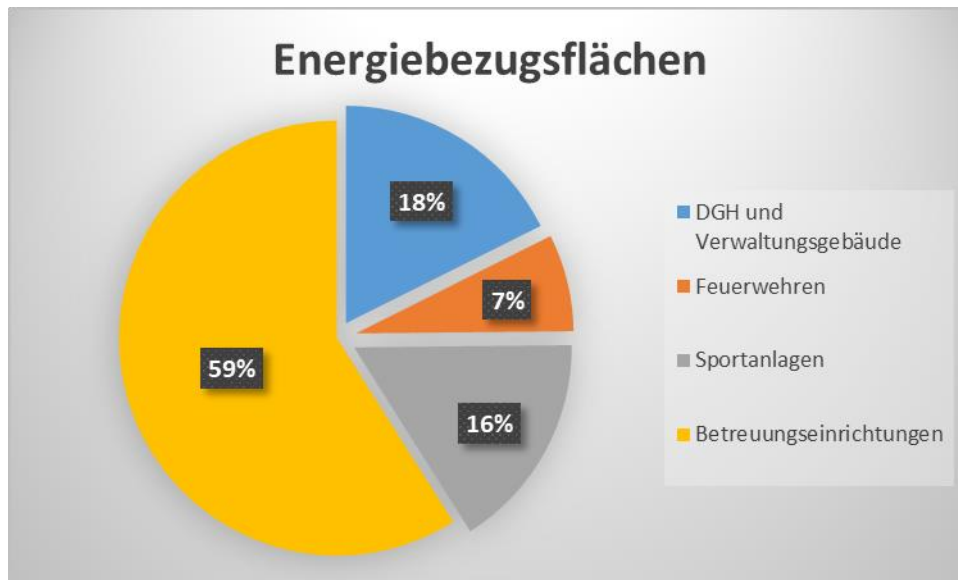


Abbildung 1: Aufteilung der Flächen nach Gebäudekategorie

2.2 Gesamtenergieverbräuche und -kosten

Ähnlich wie die Flächen, teilen sich auch die Energieverbräuche der betrachteten Gebäude untereinander auf (Abbildung 2). Die Betreuungseinrichtungen sind mit einem Anteil von 57 % am Gesamtenergieverbrauch der mit Abstand größte Energieverbraucher, gefolgt von Sportanlagen mit 22 % und dem Verwaltungsgebäude bzw. Dorfgemeinschaftshäusern (15 %). Der Gesamtenergieverbrauch setzt sich aus Strom- und Wärmeverbrauch zusammen.

An dieser Stelle lässt sich bereits vermuten, dass somit die Schulen sowie das Verwaltungsgebäude die größten absoluten Einsparpotenziale besitzen. Das bedeutet, dass hier die größten finanziellen Einsparungen möglich sind. Wohingegen bei den Feuerwehrgerätehäusern aufgrund ihrer Größe und der in der Regel nur temporären Nutzung geringe Einsparpotenziale zu erwarten sind.

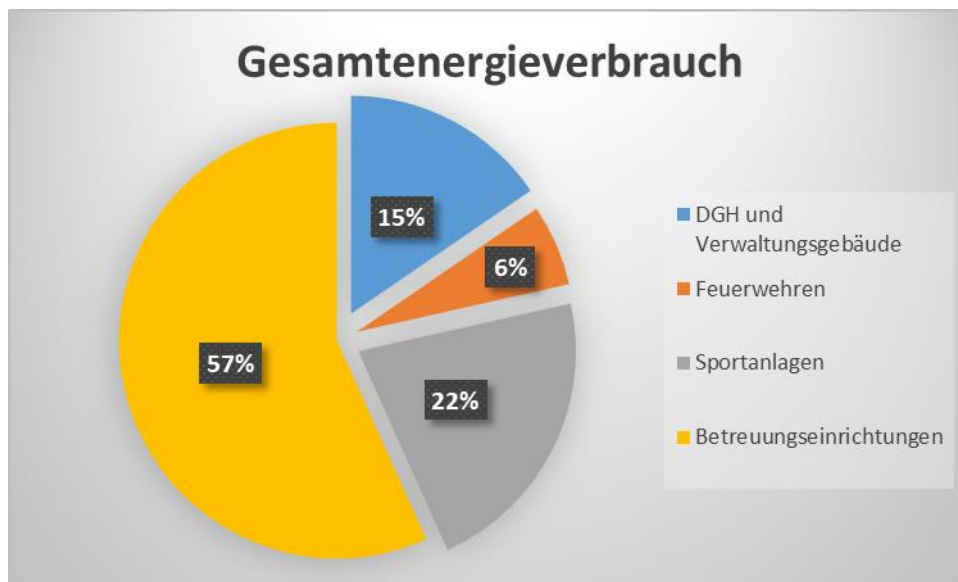


Abbildung 2: Aufteilung der Gesamtenergieverbräuche nach Gebäudekategorie

Da der Heizenergieverbrauch eines Gebäudes wesentlich von den Außentemperaturen, sprich von den Wetterverhältnissen in der Heizperiode, abhängig ist, ist die Durchführung einer Witterungsbereinigung sinnvoll. Dadurch werden Verbräuche unterschiedlicher Jahre oder an verschiedenen Orten miteinander vergleichbar. Die Witterungsbereinigung erfolgt über sogenannte Klimafaktoren, welche sowohl die Temperaturverhältnisse während eines bestimmten Zeitraums als auch die klimatischen Verhältnisse berücksichtigen. Der Deutsche Wetterdienst berechnet Klimafaktoren flächendeckend für ganz Deutschland und stellt auf seiner Homepage standortbezogene Klimafaktoren für jede Postleitzahl zur Verfügung. Zur Durchführung der Witterungsbereinigung wird der gemessene, tatsächliche Heizenergieverbrauch mit dem Klimafaktor multipliziert. Als Faustregel gilt, dass ein Jahr umso wärmer ist, je größer der Klimafaktor ist.

In den Jahren 2014 bis 2016 wurden die nachfolgenden Energiemengen in den in Tabelle 1 genannten Gebäuden der Verbandsgemeinde Hachenburg verbraucht. Bei den Heizenergieverbräuchen in den Klammer handelt es sich um die witterungsbereinigten Werte, welche sich miteinander vergleichen lassen

Heizenergieverbrauch:	2014: 2.641.349 kWh	(2.883.091 kWh)
	2015: 2.799.049 kWh	(2.844.575 kWh)
	2016: 2.847.393 kWh	(2.827.741 kWh)

Stromverbrauch:	2014: 371.461 kWh
	2015: 348.621 kWh
	2016: 365.913 kWh

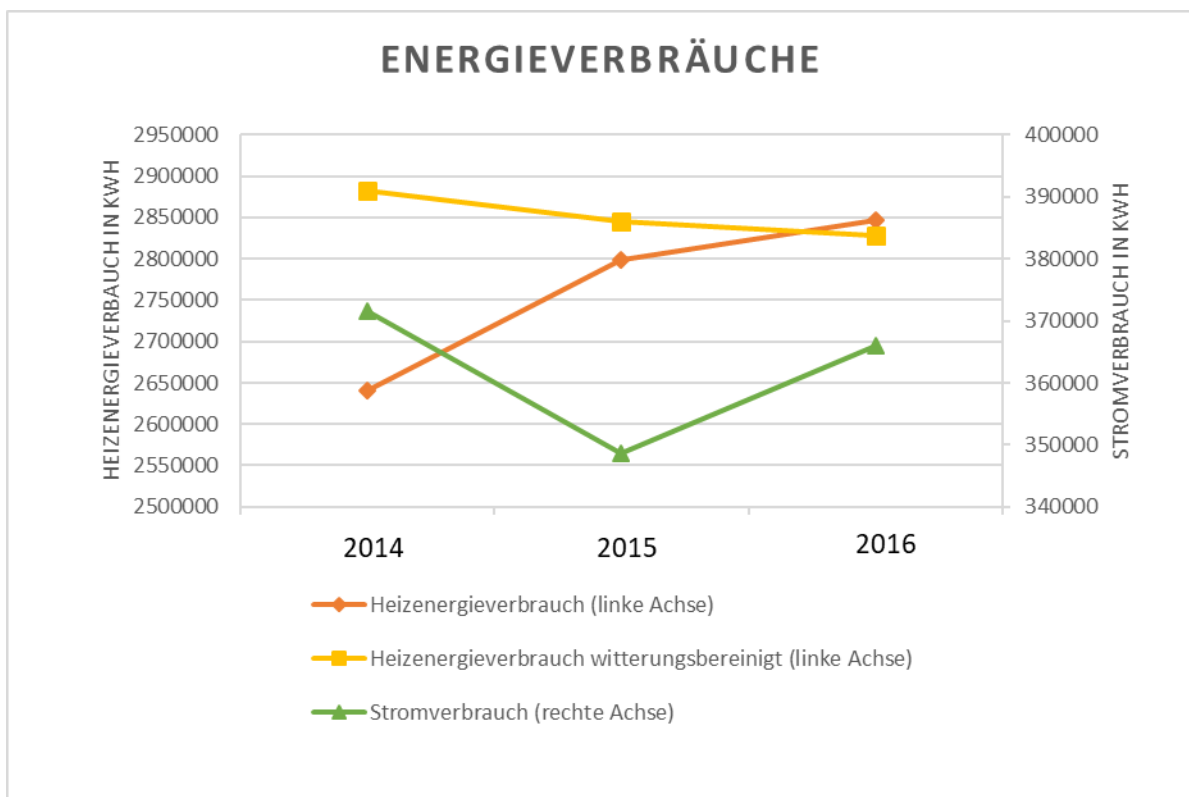


Abbildung 3: Energieverbräuche der betrachteten Gebäude der VG Hachenburg

Der Unterschied zwischen dem witterungsbereinigten und dem nicht witterungsbereinigten Verbrauch von Heizenergie ist in Abbildung 3 gut zu erkennen. Weil das Jahr 2014 ein besonders warmes war, ist hier der Unterschied zwischen dem realen Verbrauch (rote Linie) und dem witterungsbereinigten Verbrauch (gelbe Linie) am größten und es ist zu erkennen, dass der niedrigere Wärmeverbrauch im Jahr 2014 im Vergleich zum Jahr 2015 ausschließlich auf deutlich mildere Wintermonate zurückzuführen ist.

Für das Jahr 2014 lag der Klimafaktor zum Beispiel für die Ortsgemeinde Roßbach bei 1,15, im Jahr 2015 „nur“ bei 1,05. Das Jahr 2015 war folglich kälter als das Jahr 2014, weshalb der Unterschied zwischen tatsächlichem und witterungsbereinigtem Verbrauch deutlich geringer ausfällt als 2014.

Aus den bereits aufgeführten Verbräuchen entstanden für die Jahre 2014-2016 folgende Kosten für alle Gebäude:

Jahr	Stromkosten	Heizenergiekosten	Gesamtkosten
2014	91.622 €	161.037 €	252.659 €
2015	83.843 €	171.737 €	255.580 €
2016	79.941 €	167.473 €	247.414 €
2014-2016	255.406 €	500.247 €	755.653 €

Tabelle 3: Energiekosten der betrachteten Gebäude der VG Hachenburg

Die Entwicklung der Kosten ist graphisch in Abbildung 4 dargestellt. Die Stromverbrauchskosten sind in den betrachteten Jahren stetig gefallen, wengleich der Verbrauch im Jahr 2016 um 5 % gestiegen ist. Ein Grund dafür liegt im Stromanbieterwechsel. Die Entwicklung der Heizenergiekosten bzw. des -verbrauchs weisen keine nennenswerten Unterschiede auf. Insgesamt hat die Verbandsgemeinde Hachenburg in den Jahren 2014-2016 etwa **756.000 €** für Strom und Wärme in ihren kommunalen Gebäuden ausgegeben.

Die exakten Verbräuche und Kosten der einzelnen Gebäude in den jeweiligen Jahren des Zeitraums 2014-2016 sind im Anhang zu finden. Ein paar wenige Verbrauchsdaten konnten dabei nicht mehr ermittelt und nachvollzogen werden. Dabei handelt es sich um Liegenschaften mit geringer Nutzung, bei denen nur geringe Verbräuche anzunehmen sind. Des Weiteren sind in einigen Liegenschaften mehrere Verbraucher an eine Erzeugungsanlage angeschlossen. Ohne eine Einrichtung von Zwischenzählern ist bei diesen Beispielen ein adäquates Controlling nicht möglich.

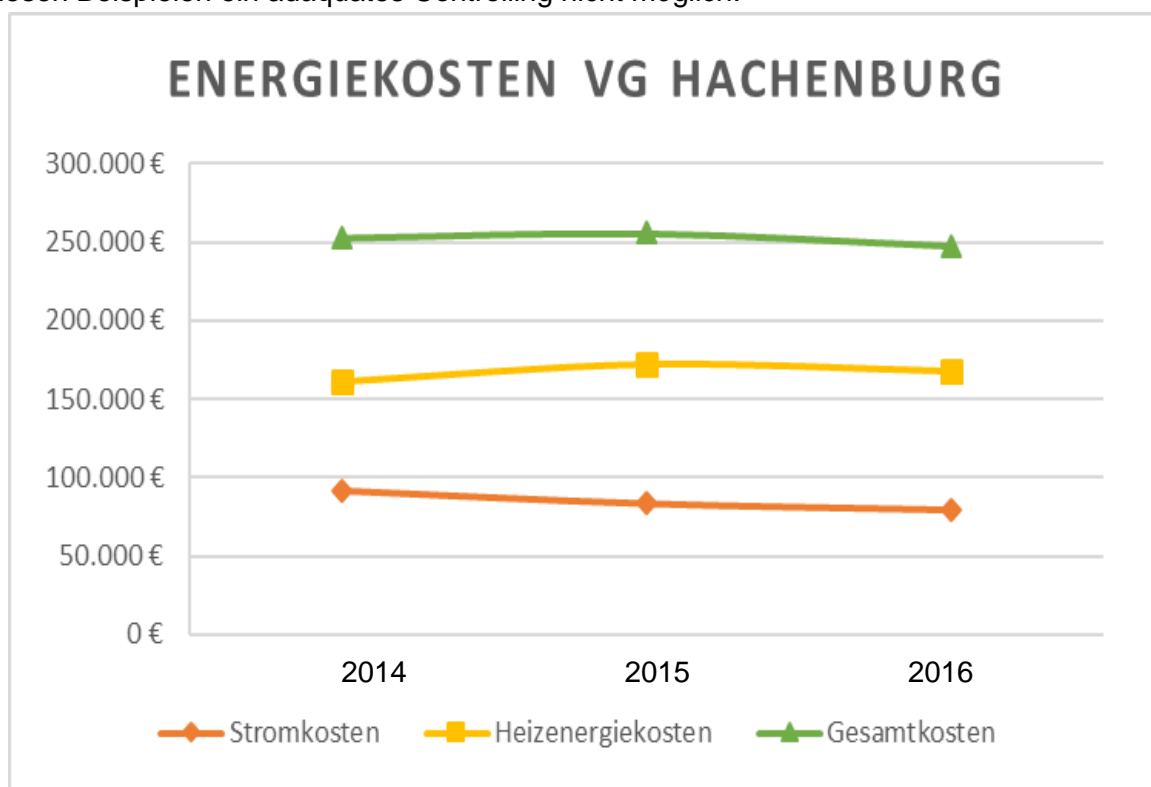


Abbildung 4: Energiekosten der betrachteten Gebäude der VG Hachenburg

2.3 Kennwertevergleich

Der Kennwertevergleich dient der ersten Einschätzung des energetischen Zustands eines Gebäudes anhand der Strom- und Heizenergieverbräuche. Im Rahmen der Einführung des Energie- und Klimaschutzmanagements der dena wurden für die betrachteten Gebäude der Verbandsgemeinde Hachenburg Energiekennwerte ermittelt. Dazu wurde jedem Gebäude eine Nutzung aus dem Bauwerkzuordnungskatalog (BWZK) zugeordnet. Im BWZK sind von der öffentlichen Hand errichtete Gebäude von der Arbeitsgemeinschaft der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der Länder (ARGEBAU) kategorisiert. Im Falle der betrachteten Gebäude der Verbandsgemeinde Hachenburg sind die entsprechenden Nutzungsgruppen Verwaltungsgebäude, Grundschulen, Kindertagesstätten, Sporthallen, Gemeinschaftshäuser und Feuerwehren. Aus den durchschnittlichen Energieverbräuchen der jeweiligen Gebäude im Zeitraum 2014-2016 sowie den entsprechenden Energiebezugsflächen des Gebäudes wird dann ein Verbrauchskennwert berechnet. Dieser Kennwert beschreibt den Energieverbrauch eines Gebäudes bezogen auf die Fläche von einem Quadratmeter innerhalb eines Jahres. Der individuelle Wert des betrachteten Gebäudes wird dann mit dem Vergleichswert für die entsprechende Gebäudekategorie aus der EnEV 2014³ (lt. Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 07.04.2015) verglichen.

Zum besseren Verständnis ist hier eine Beispielrechnung für den Energiekennwert für den Stromverbrauch anhand der Grundschule Kroppach aufgeführt:

Durchschnittlicher Stromverbrauch 2014-2016:	ca. 7.000 kWh pro Jahr
Energiebezugsfläche der Grundschule Kroppach:	635 m ²
Energiekennwert des Stromverbrauchs der Grundschule Kroppach:	$7.000 \text{ kWh/a} / 635 \text{ m}^2 = 11,0 \text{ kWh} / (\text{m}^2\text{a})$
Vergleichswert aus der EnEV 2014:	10 kWh / (m ² a)
Abweichung:	10 %

Der Kennwert der Grundschule beim Stromverbrauch (von 11 kWh pro Quadratmeter und Jahr) liegt also exakt 10 Prozent über dem Vergleichswert aus der EnEV 2014. Die Vergleichswerte der EnEV 2014 bilden ein gutes mittleres Niveau ab. Sie spiegeln einen Standard wider, der durch energieeffiziente Sanierungen noch deutlich unterschritten werden kann. Setzt man die Werte der EnEV 2014 als Zielwert an, müsste beim Stromverbrauch der Grundschule Kroppach demnach ein Einsparpotenzial von 10 Prozent erreicht werden.

Das Vorgehen des Kennwertevergleichs erfolgte parallel und analog sowohl für die Heizenergieverbräuche als auch für die Stromverbräuche für alle in Kapitel 2.1 aufgelisteten Liegenschaften. Tabelle 4 beinhaltet die Energieverbrauchskennwerte aller Gebäude sowie den entsprechenden EnEV-Vergleichswert und die Abweichung von diesem. Den Berechnungen für die Kennwerte der Heizenergieverbräuche liegen die witterungsbereinigten Werte zu Grunde. Liegt der individuelle Kennwert des Gebäudes über dem EnEV-Vergleichswert, ist die entsprechende Abweichung rot hinterlegt, da

³ Energieeinsparverordnung (EnEV): Instrument der Bundesregierung zur schrittweisen Verringerung der Energieverbräuche in Wohn- und Nichtwohngebäuden

entsprechend zu viel Energie verbraucht wird. Im umgekehrten Fall ist die prozentuale Abweichung grün markiert.

In der Spalte „Kennwert Heizen“ befindet sich ein Wert, welcher sich individuell auf den Heizenergieverbrauch des entsprechenden Gebäudes bezieht. In der Spalte „Kennwert Heizen EnEV 2014“ finden Sie den EnEV-Vergleichswert für die jeweilige Gebäudegruppe und in der Spalte „Abweichung“ wird der prozentuale Unterschied des Gebäudekennwertes von diesem angegeben. Die Darstellung der Elektrokennwerte sowie der entsprechenden Abweichung in den drei rechten Spalten ist dazu analog.

Liegenschaftsbezeichnung	Kennwert Heizen [kWh/m ² NGF a]	Kennwert Heizen EnEV 2014 [kWh/m ² NGF a]	Abweichung	Kennwert Elektro [kWh/m ² NGF a]	Kennwert Elektro EnEV 2014 [kWh/m ² N GF a]	Abweichung
Verbandsgemeindeverwaltung	122,7	85	44%	18,6	40	-53%
Dorfgemeinschaftshaus Hirtscheid	64,4	105	-39%	7,2	20	-64%
Bürgerhaus Alpenrod	49,3	105	-53%	12,5	20	-38%
Dorfgemeinschaftshaus Mörsbach	35,9	105	-66%	6,2	20	-69%
Feuerwehrgerätehaus Hachenburg	116,5	100	17%	13,4	20	-33%
Feuerwehrgerätehaus Roßbach	105,6	100	6%			
Feuerwehrgerätehaus Hattert	59,6	100	-40%	21,1	20	5%
Feuerwehrgerätehaus Alpenrod	54,8	100	-45%	13,9	20	-30%
Feuerwehrgerätehaus Linden				4,7	20	-77%
Grundschule Kroppach	108,9	105	4%	11,0	10	10%
Grundschule am Schloss Hachenburg	107,8	80	35%	7,0	20	-65%
Grundschule Alpenrod	94,4	80	18%	10,2	20	-49%
Grundschule Müschenbach	92,5	80	16%	11,7	20	-41%
Grundschule Roßbach	91,1	105	-13%	7,4	10	-26%
Grundschule Borod	90,6	80	13%	7,2	20	-64%
Grundschule Atzelgift	75,8	105	-28%	8,4	10	-16%
Grundschule Hachenburg-Altstadt	68,7	105	-35%	14,2	10	42%
Kindertagesstätte Nister	294,0	110	167%	12,6	20	-37%

Kindertagesstätte Höchstenbach	178,9	110	63%	22,8	20	14%
Kindertagesstätte Müschbach	160,4	110	46%	25,4	20	27%
Kindertagesstätte Alpenrod	147,4	110	34%	23,5	20	18%
Kinderhaus Hachenburg	138,0	110	25%	27,2	20	36%
Kindertagesstätte Steinebach	129,5	110	18%	19,5	20	-2%
Kinderhort Hachenburg	127,6	105	21%	12,1	20	-39%
Kindertagesstätte Mörsbach	121,3	110	10%	19,8	20	-1%
Kindertagesstätte Hattert	110,6	110	1%	15,9	20	-21%
Kindertagesstätte Roßbach	101,6	110	-8%	14,6	20	-27%
Jugendzentrum	86,2	105	-18%	11,4	20	-43%
Kindertagesstätte Mündersbach				17,8	20	-11%
Sporthalle Roßbach	235,5	120	96%	13,1	30	-56%
Schulsporthalle Alpenrod	185,3	120	54%	18,4	30	-39%
Schulsporthalle Müschbach	185,3	120	54%	23,0	30	-23%
Sportheim Alpenrod	155,9	135	15%	33,9	30	13%
Schulsporthalle Kroppach	133,8	120	11%	14,3	30	-52%
Sportlerheim Burbach- Stadion Hachenburg	102,3	135	-24%	11,1	30	-63%
Schulsporthalle Borggasse Hachenburg	86,7	120	-28%	12,2	30	-59%

Tabelle 4: Kennwertevergleich

Die meisten Abweichungen sind auf den baulichen Zustand der Gebäude sowie auf die individuellen Nutzungen und das Nutzerverhalten zurückzuführen.

Für einzelne Werte, welche im Vorfeld nicht unbedingt so erwartet wurden, gibt es jedoch auch plausible Erklärungen, wie beispielsweise eine Mehrfachnutzung ohne getrennte Verbrauchszählung.

Die Bildung der Kennwerte ermöglicht zudem nicht nur den Vergleich mit den Vergleichswerten der EnEV 2014, sondern auch den Vergleich der Gebäude in der Verbandsgemeinde untereinander (siehe Tabelle 4).

In Abbildung 5 sind die prozentualen Abweichungen der einzelnen Gebäudekennwerte für Strom und Heizen zum EnEV-Vergleichswert graphisch dargestellt. Sie zeigen gut die zum Teil sehr breite Streuung zwischen energetisch guten Werten und solchen, die einen Optimierungsbedarf erkennen lassen.

2.4 Einsparpotenziale auf Basis des Kennwertevergleichs

Die Differenz des Energiekennwertes der Gebäude der Verbandsgemeinde Hachenburg zu den Vergleichswerten der EnEV 2014 kann als erster Richtwert eines Einsparpotenzials angesehen werden, das durch kurz- bzw. mittelfristige Maßnahmen erschlossen werden kann. Der Wert lässt sich daher gut als Diskussionsgrundlage und Anhaltspunkt für das weitere Vorgehen nutzen. In der Auswertungstabelle gibt eine deutliche Überschreitung der EnEV-Kennwerte wichtige Hinweise darauf, welche Objekte vorrangig in detaillierten Energieanalysen betrachtet werden sollten. Prinzipiell ist es wichtig zur reinen Betrachtung der Verbrauchskennwerte auch noch die absoluten Energieverbräuche und -kosten hinzuzuziehen und somit alle Faktoren (Einsparpotenzial, Energieverbrauch, Energiekosten) gebündelt zu betrachten, um bei anstehenden Sanierungsplanungen auf die größtmöglichen absoluten Energie- und Kosteneinsparungen hinzuwirken.

Setzt man die Vergleichskennwerte der EnEV 2014 direkt als Zielwerte zur Bestimmung des Einsparpotenzials an, entstehen die in Tabelle 4 enthaltenen Einsparpotenziale für die einzelnen Gebäude. Wichtig hierbei ist, die Abweichungen aus dem Kennwertevergleich aus Tabelle 3 nicht mit den Einsparpotenzialen aus der nachfolgenden Tabelle zu verwechseln. Während sich die prozentualen Abweichungen in Tabelle 3 auf die Differenz zum Vergleichswert der EnEV beziehen, beschreiben die Angaben in Tabelle 4 das Einsparpotenzial in Bezug zum tatsächlichen Verbrauch eines Gebäudes.

Diese Besonderheiten sind nachfolgend zum besseren Verständnis am Beispiel des Wärmebedarfs der Grundschule Kroppach dargestellt.

EnEV-Vergleichswert⁴: 105 kWh/m²a
Kennwert der Grundschule Kroppach: 108,9 kWh/m²a

Der individuelle Kennwert der Grundschule liegt also 3,9 kWh/m²a über dem EnEV-Vergleichswert. Daraus ergibt sich wie folgt die prozentuale Abweichung in Höhe von 4%:

Abweichung vom Vergleichswert: $3,9/105 = 0,04$; also 4%

Nimmt man an, dass der Heizenergieverbrauch der Grundschule (108,9 kWh/m²a) um 3,9 kWh/m²a reduziert werden kann, ergibt sich ein Einsparpotenzial in Höhe von 3,5%:

Einsparpotenzial: $3,9/108,9 = 0,035$; also 3,5%

⁴ EnEV-Gebäudekategorie: Verwaltungsgebäude

Zu beachten ist zudem, dass für alle Gebäude, welche in Tabelle 3 den EnEV-Vergleichswert bereits erreichen bzw. ihn übertreffen, nun ein Einsparpotenzial von 0% zu Grunde gelegt wurde. Obwohl auch bei diesen Gebäuden sicherlich noch Einsparungen möglich sind.

Liegenschaftsbezeichnung	Einsparpotenzial Heizenergie absolut ggü. Vergleichswert [%]	Einsparpotenzial Elektroenergie absolut ggü. Vergleichswert [%]
Verbandsgemeindeverwaltung	44%	0%
Bürgerhaus Alpenrod	0%	0%
Dorfgemeinschaftshaus Hirtscheid	0%	0%
Dorfgemeinschaftshaus Mörsbach	0%	0%
Feuerwehrgerätehaus Hachenburg	17%	0%
Feuerwehrgerätehaus Roßbach	6%	
Feuerwehrgerätehaus Alpenrod	0%	0%
Feuerwehrgerätehaus Hattert	0%	5%
Feuerwehrgerätehaus Linden		0%
Grundschule am Schloss HBG	35%	0%
Grundschule Alpenrod	18%	0%
Grundschule Müschenbach	16%	0%
Grundschule Borod	13%	0%
Grundschule Kroppach	4%	10%
Grundschule Atzelgift	0%	0%
Grundschule HBG-Altstadt	0%	42%
Grundschule Roßbach	0%	0%
Kindertagesstätte Nister	167%	0%
Kindertagesstätte Höchstenbach	63%	14%
Kindertagesstätte Müschenbach	46%	27%
Kindertagesstätte Alpenrod	34%	18%
Kinderhaus Hachenburg	25%	36%
Kinderhort Hachenburg	21%	0%
Kindertagesstätte Steinebach	18%	0%
Kindertagesstätte Mörsbach	10%	0%
Kindertagesstätte Hattert	1%	0%
Jugendzentrum	0%	0%
Kindertagesstätte Roßbach	0%	0%
Kindertagesstätte Mündersbach		0%

Sporthalle Roßbach	96%	0%
Schulsporthalle Alpenrod	54%	0%
Schulsporthalle Müschenbach	54%	0%
Sportheim Alpenrod	15%	13%
Schulsporthalle Kroppach	11%	0%
Schulsporthalle Borngasse Hachenburg	0%	0%
Sportlerheim Burbach-Stadion Hachenburg	0%	0%

Tabelle 5: Einsparpotenziale

Vereint man die Einsparpotenziale aller betrachteten Gebäude sowie deren realen Energieverbräuche in einer Berechnung, ergibt sich für den gesamten Heizenergieverbrauch ein Einsparpotenzial in Höhe von **21%** und für den Stromverbrauch in Höhe von **5%**.

Quantifizierbare Einsparpotenziale über die erste Kennwertbetrachtung hinaus sowie konkrete Empfehlungen für Energieeffizienzmaßnahmen können auf Grundlage der vorhandenen Daten jedoch noch nicht benannt werden. Jedoch bieten die Kennwerte Orientierung, welche Gebäude der Verbandsgemeinde zuerst in den Fokus der Maßnahmenentwicklung genommen werden sollten, da sie zusammen mit den absoluten Energieverbräuche und -kosten eine Priorisierung der Liegenschaften nach Handlungsbedarf im Energiebereich ermöglichen. Der größte Handlungsbedarf besteht demnach bei den folgenden drei Gebäuden:

- Kindertagesstätte Nister
- Sporthalle Roßbach
- Verbandsgemeindeverwaltung

Dabei ist jedoch festzuhalten, dass die hohen Potentiale in den ersten beiden Liegenschaften aus folgenden Gründen auftauchen: In der Kindertagesstätte Nister befindet sich eine Mehrfachnutzung im Gebäude, die mit dem, auch in anderen Kitas auftretenden höheren Verbrauch, von einer Heizungsanlage versorgt wird. Das Gebäude soll aber im Zuge des bald zu erneuernden Energieausweises genauer begutachtet. In der Sporthalle Roßbach war eine alte Heizungsanlage in Form einer elektrisch geheizten Zuluftheizung versorgt, die inzwischen ersetzt worden ist. In diesem Zuge bleibt abzuwarten, wie sich die Sporthalle in den kommenden Berichten darstellt.

Die Auswahl der Gebäude, in denen konkrete Maßnahmen im Zuge des Energieberichtes geplant werden, werden in den folgenden Kapiteln erläutert.

2.5 Erste Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz

2.5.1 Photovoltaikanlage auf dem Hochbehälter Hachenburg

Obwohl die Werkeliegenschaften bei der Betrachtung in diesem Energiebericht nicht beachtet wurden, soll dieses besonders effektive Projekt als Beispiel für erste Maßnahmen in 2018 betrachtet werden. Im Herbst 2018 wurde auf dem Hochbehälter Hachenburg eine Photovoltaikanlage installiert, die seit Anfang 2019 einen Teil des verbrauchten Stroms regenerativ aus dem Sonnenlicht produziert. Mit einer installierten Leistung von knapp 25 kWp wird von einer Jahresproduktion von etwa 21.000 kWh und einer Eigenstromauslastung von 83 % ausgegangen. Dadurch handelt es sich um eine besonders effektiv arbeitende PV-Anlage, denn durch den hohen Eigenstromanteil kann viel Fremdstrom verdrängt werden, ohne in Spitzenzeiten eine zu große Überproduktion zu erzeugen. So wird das Stromnetz wenig belastet und die Anlage rechnet sich schneller, da nicht die Einspeisevergütung ausschlaggebend ist, sondern der vermiedene Fremdstrombezug.

Geht man von CO₂-Emissionen von 489 g/kWh⁵ aus, können durch den Betrieb der PV-Anlage jährlich etwa 10,3 t CO₂ vermieden werden.

2.5.2 Geplante Maßnahmen und laufende Förderanträge

Für 2019 sind einige Maßnahmen an öffentlichen Liegenschaften in der Verbandsgemeinde geplant, die zur Einsparung von Energie führen sollen. Derzeit laufen mehrere Förderanträge, die vor Maßnahmenbeginn bewilligt werden müssen.

So soll zum Beispiel das Verwaltungsgebäude der Verbandsgemeinde Hachenburg umfassend saniert werden, indem zum einen die Fensteranlagen, die zum Großteil aus den beiden Bauphasen um 1976 und 1995 stammen, ausgetauscht und durch moderne dreifachverglaste Fensterscheiben ersetzt werden. Zum anderen sollen die Flachdachanlagen des Gebäudes neu gedämmt und durch ein Gründach ersetzt werden.

Auf Grundlage des Energieausweises des Gebäudes kann man das mögliche Einsparpotential berechnen. Grundlage für die Berechnung ist der Vergleich der Wärmedurchgangskoeffizienten oder U-Werte. Ein Fenster aus dem Baujahr 1976 hat demnach ein U-Wert von 2,7 W/(m²K), ein Fenster aus 1995 bereits 1,5 W/(m²K) und moderne Dreifachverglasungen erreichen Werte von 0,8 W/(m²K). Nach dem Energieausweis entstehen durch die Fenster jährliche Wärmeverluste von 165.497 kWh. Durch die Sanierung können diese Verluste auf ca. 49.000 kWh/a reduziert werden.

An einigen Stellen des Gebäudes, vorrangig über den Sitzungssälen, befinden sich Flachdächer, die aus der ersten Bauphase des Gebäudes stammen und einen dementsprechenden Sanierungsbedarf haben. Deshalb sollen im Zuge der Fenstersanierung die Synergieeffekte der Bauarbeiten genutzt werden und auf den Flächen sowohl die Dämmung erneuert werden, als auch eine Begrünung stattfinden. Letzteres hat neben den zusätzlichen Dämmeigenschaften positive Effekte auf die Entwässerung der Fläche sowie ästhetische Vorteile gegenüber der derzeitigen Kiesschüttung.

⁵ Aktuelle Zahlen des Bundesumweltministeriums (Stand 10.03.2019)

Die Wärmeverluste der Flachdachanlagen liegen heute bei etwa 21.600 kWh/a und können durch die Sanierungsmaßnahme auf etwa 8.300 kWh/a gesenkt werden.

Durch die beiden Sanierungsmaßnahmen können so jährliche Verluste von knapp 130.000 kWh/a vermieden werden. Das entspricht in etwa dem Jahresverbrauch von 7 Haushalten und vermeidet jährlich ca. 33 t CO₂.

Eine weitere geplante Maßnahme ist die Umrüstung der Beleuchtung der Kindertagesstätte „Kinderhaus“ auf LED-Beleuchtung. Auch hier läuft derzeit ein Förderantrag, bei dem der Austausch von knapp 60 Lichtpunkten durchgeführt und durchschnittliche Stromersparungen von 76,5 % erzielt werden sollen. Durch die neuen Leuchtmittel sollen künftig pro Jahr etwa 7.940 kWh eingespart und so 3,9 t CO₂ vermieden werden.

2.5.3 Weiteres Vorgehen bei den priorisierten Gebäuden

Wie aus dem Kapitel 2.5.2 beschrieben sind bereits Maßnahmen in den Gebäuden der Verbandsgemeindeverwaltung und dem Kinderhaus Hachenburg geplant. Diese Gebäude bieten sich auch aus den Ergebnissen der Analyse des Energieberichtes an, da Im Falle des Verwaltungsgebäudes eine Abweichung von EnEV-Vergleichswert (Heizen) von 44% besteht und beim Kinderhaus Hachenburg 36% vom Stromvergleichswert.

Einige Liegenschaften, die eine vergleichbare oder höhere Abweichung vom Vergleichswert aufweisen sind derzeit noch nicht in diesem Energiebericht mit Maßnahmen versehen, das liegt besonders daran, dass die Maßnahmen in den oben genannten Liegenschaften bereits in Planung sind und für zukünftige Projekte der Energiebericht in der jeweils aktuellen Fassung als Argument für Sanierungsmaßnahmen genutzt werden wird.

3 Fazit

Die kommunalen Gebäude sind der größte Verbrauchsbereich innerhalb des direkten Einflussbereichs von Kommunen. Mit diesem Bericht und den erarbeiteten Datenaufstellungen wurden die Grundlagen für den nachhaltigen Aufbau des Energiemanagementsystems gelegt. Vor allem der Kennwertevergleich der Energieverbräuche dient als gute Erkennungshilfe ineffizienter Gebäude.

Fortlaufend soll der Energiebericht auf Basis dreijähriger Verbrauchszahlen jährlich aktualisiert werden, um Entwicklungen sowie Effekte von umgesetzten Maßnahmen abzubilden.

Die nächsten Schritte im Rahmen der Einführung des Energie- und Klimaschutzmanagementsystems sind jetzt:

- Das Fortschreiben des Energieverbrauchscontrollings.
- Die energetische Feinanalyse der priorisierten Liegenschaften, zunächst mit dem Fokus auf den Gebäuden mit den höchsten Energieverbräuchen, -kosten und Einsparpotenzialen.
- Die Entwicklung von konkreten Maßnahmen zur Energieeinsparung, Verringerung der Kosten und Erhöhung der Energieeffizienz.
- Die Durchführung einzelner Maßnahmen.

Anhang

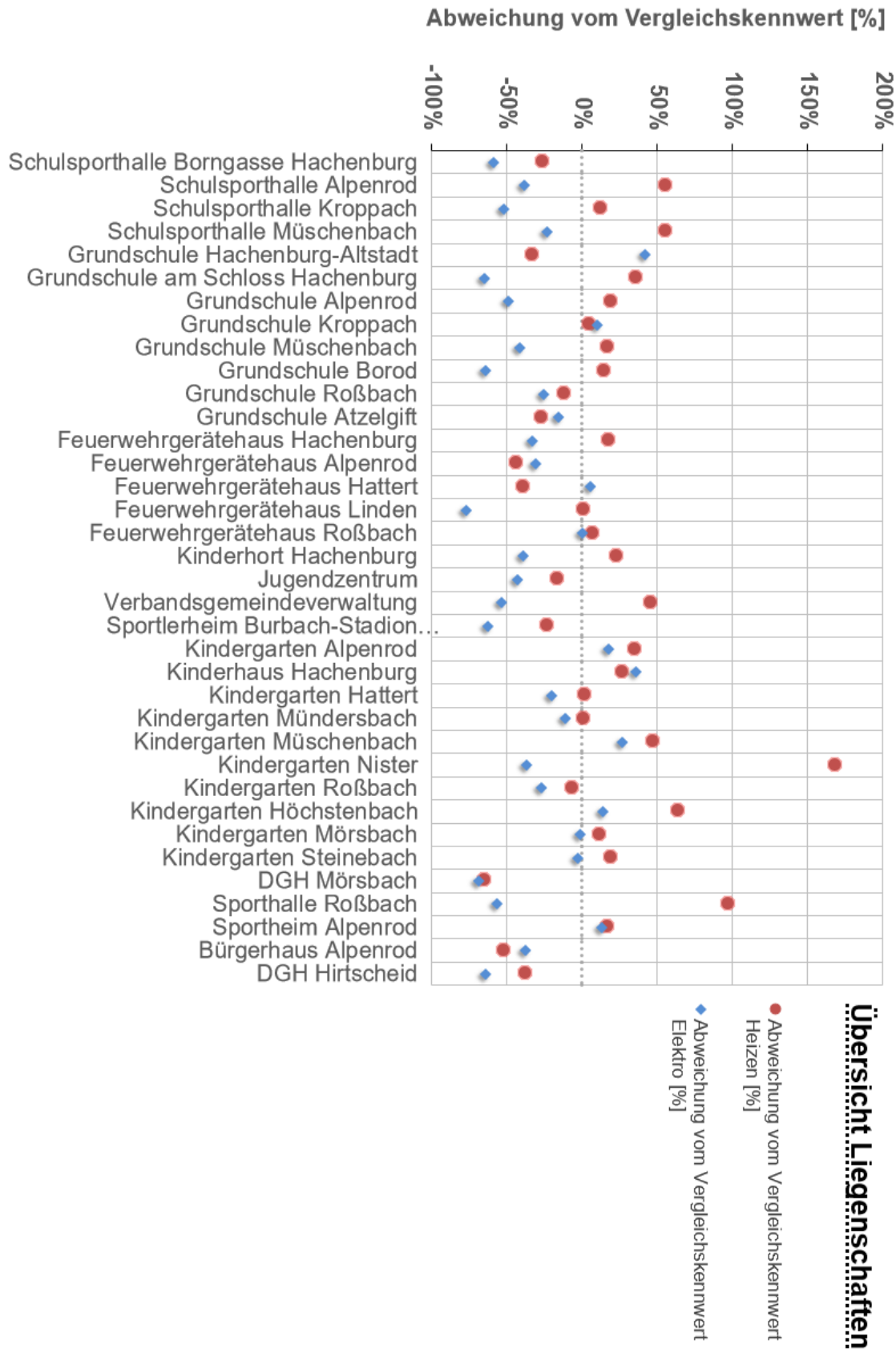


Abbildung 5: Kennwertevergleich: Abweichungen von den Vergleichswerten

Heizenergieverbräuche und –kosten

Betrachtete Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Hachenburg

Der Verbrauch wird zum besseren Vergleich witterungsbereinigt dargestellt, die Kosten sind reale Kosten.

Gebäude	2014		2015		2016	
	Verbrauch [kWh]	Kosten [€]	Verbrauch [kWh]	Kosten [€]	Verbrauch [kWh]	Kosten [€]
Schulsporthalle Borngasse Hachenburg	58654	3205,41	67677	6087,20	46620	6202,58
Schulsporthalle Alpenrod	129146	7141,81	137530	7423,94	157959	7889,74
Schulsporthalle Kroppach	94519	5815,01	90114	4556,29	99319	4689,96
Schulsporthalle Müschchenbach	178352	9017,92	177154	8826,68	167381	7867,06
Grundschule HBG- Altstadt	42303	2354,00	41463	2265,73	41914	2147,90
Grundschule am Schloss HBG	269547	13279,00	273266	22484,00	263650	21955,50
Grundschule Alpenrod	112130	6510,49	104359	6510,49	103249	6510,49
Grundschule Kroppach	65955	3423,00	70524	3594,88	70918	3405,68
Grundschule Müschchenbach	99581	5225,00	94120	4870,58	97324	4733,17
Grundschule Borod	103872	5571,58	95525	5571,58	94597	5571,58
Grundschule Roßbach	79274	4175,71	72381	4175,71	71691	4175,71
Grundschule Atzelgift	105002	5510,54	97296	5510,54	95369	5510,54
Feuerwehrgerätehaus Hachenburg	94144	4918,00	141221	5541,06	139823	6556,53
Feuerwehrgerätehaus Alpenrod	14349	929,00	19325	1469,30	19120	1098,82
Feuerwehrgerätehaus Hattert	16688	1235,39	15485	1235,39	14027	1140,66
Feuerwehrgerätehaus Linden						
Feuerwehrgerätehaus Roßbach	2130	625,00	6451	1607,88	8921	1893,15
Kinderhort Hachenburg	29473	1721,00	26519	1480,51	23523	1244,25
Jugendzentrum	41742	3174,98	28386	2281,41	27335	2095,40
Verbandsgemeindever- waltung	356388	17313,32	361166	17500,80	360141	16202,65
Sportlerheim Burbach- Stadion Hachenburg	45971	2491,00	45215	2460,16	43715	2233,57
Kindertagesstätte	86031	4844,00	77112	4276,71	76892	3995,06

Alpenrod						
Kinderhaus Hachenburg	174306	13248,75	163054	13104,83	156760	12016,48
Kindertagesstätte Hattert	47083	2566,00	45889	2448,78	47938	2423,31
Kindertagesstätte Mündersbach						
Kindertagesstätte Müschenbach	58593	3176,00	58086	3098,09	61427	3073,86
Kindertagesstätte Nister	104616	5154,00	95519	5153,75	108531	4943,29
Kindertagesstätte Roßbach	30498	3671,67	27846	3671,67	27581	3671,67
Kindertagesstätte Höchstenbach	70597	3976,98	65415	3976,98	64120	3976,98
Kindertagesstätte Mörsbach	72913	3894,16	67562	3894,16	66224	3894,16
Kindertagesstätte Steinebach	102100	5691,77	94607	5691,77	92733	5691,77
Dorfgemeinschaftshaus Mörsbach	24085	1204,28	22317	1204,28	19673	1083,07
Sporthalle Roßbach	107721	5691,65	98354	5691,65	97417	5691,65
Sportheim Alpenrod	17341	1188,00	17551	1079,11	16010	937,08
Bürgerhaus Alpenrod	32358	2044,11	30115	2044,11	29795	2044,11
Dorfgemeinschaftshaus Hirtscheid	15631	1048,08	15974	947,15	16044	905,77

Stromverbräuche und –kosten

Betrachtete Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Hachenburg

Gebäude	2014		2015		2016	
	Verbrauch [kWh]	Kosten [€]	Verbrauch [kWh]	Kosten [€]	Verbrauch [kWh]	Kosten [€]
Schulsporthalle Borngasse Hachenburg	8.246,00	2.117,82	8.809,00	2.219,95	7.365,00	1.635,51
Schulsporthalle Alpenrod	17.027,00	4.172,68	12.115,00	2.982,40	12.959,00	2.826,81
Schulsporthalle Kroppach	8.884,00	1.996,63	10.078,00	1.569,29	11.413,00	1.622,36
Schulsporthalle Müschbach	22.016,00	5.345,21	21.296,00	5.099,73	21.497,00	4.648,79
Grundschule HBG- Altstadt	7.988,00	2.081,57	8.966,50	2.280,24	8.930,00	1.967,91
Grundschule am Schloss HBG	28.445,00	6.835,00	23.405,80	6.170,00	17.152,00	3.714,09
Grundschule Alpenrod	11.958,00	2.984,63	11.195,00	2.767,94	11.400,00	2.492,48
Grundschule Kroppach	7.727,00	1.996,63	5.976,00	1.569,29	7.303,00	1.622,36
Grundschule Müschbach	10.888,00	2.737,76	12.091,00	2.973,72	13.857,00	3.014,28
Grundschule Borod	4.009,00	1.128,48	9.453,00	2.367,85	9.748,00	2.141,63
Grundschule Roßbach	7.403,00	1.920,97	1.253,00	484,55	9.579,00	3.113,25
Grundschule Atzelgift	12.616,00	3.138,28	9.519,00	2.383,00	10.960,00	2.399,03
Feuerwehrgerätehaus Hachenburg	16.695,00	4.090,87	13.761,00	3.357,26	12.773,00	2.784,06
Feuerwehrgerätehaus Alpenrod	832,00	213,00	3.722,00	1.058,54	4.849,00	1.176,94
Feuerwehrgerätehaus Hattert	6.117,00	1.621,00	6.117,00	1.620,67	4.076,00	1.132,91
Feuerwehrgerätehaus Linden	233,00	134,00	241,00	243,00	132,00	233,00
Feuerwehrgerätehaus Roßbach						
Kinderhort Hachenburg	2.768,00	890,13	2.340,00	756,72	2.449,00	660,54
Jugendzentrum	5.275,00	1.262,87	4.210,00	991,90	3.379,00	911,32

Verbandsgemeinde- verwaltung	54.861,00	11.796,39	52.046,00	11.150,30	56.492,00	10.854,44
Sportlerheim Burbach- Stadion Hachenburg	7.237,00	1.882,00	2.326,00	730,99	5.133,00	1.161,50
Kindertagesstätte Alpenrod	13.147,00	3.265,72	12.447,00	1.362,76	12.745,00	2.781,33
Kinderhaus Hachenburg	32.682,00	7.823,96	33.082,00	7.794,73	31.653,00	6.973,79
Kindertagesstätte Hattert	6.789,00	1.777,60	6.622,00	1.717,65	6.837,00	1.523,37
Kindertagesstätte Mündersbach	3.944,00	1.115,32	4.923,00	1.329,98	4.926,00	1.118,75
Kindertagesstätte Müschbach	9.521,00	2.415,56	9.432,00	2.363,03	9.200,00	2.025,25
Kindertagesstätte Nister	3.906,00	1.104,37	4.556,00	1.243,15	4.809,00	1.092,67
Kindertagesstätte Roßbach	2.839,00	855,22	3.001,00	886,01	6.520,00	1.456,07
Kindertagesstätte Höchstbach	8.679,00	2.190,07	8.679,00	2.190,07	8.132,00	1.798,44
Kindertagesstätte Mörsbach	11.458,00	2.868,00	12.077,00	2.970,55	10.201,00	2.237,82
Kindertagesstätte Steinebach	13.343,00	3.308,05	12.421,00	3.049,51	17.838,00	3.859,79
Dorfgemeinschaftshaus Mörsbach	4.380,00	1.215,00	4.436,00	1.227,84	2.621,00	639,93
Sporthalle Roßbach	5.398,00	1.452,78	5.202,00	1.391,53	6.272,00	1.403,40
Sportheim Alpenrod	4.726,00	1.297,00	3.040,00	895,77	3.306,00	774,30
Bürgerhaus Alpenrod	7.466,00	1.937,64	8.263,00	2.096,71	7.562,00	1.679,24
Dorfgemeinschaftshaus Hirtscheid	1.958,00	650,00	1.520,00	546,27	1.845,00	463,65

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungen

Abbildung 1:	Aufteilung der Flächen nach Gebäudekategorie	Seite 8
Abbildung 2:	Aufteilung der Gesamtenergieverbräuche nach Gebäudekategorie	Seite 9
Abbildung 3:	Energieverbräuche der betrachteten Gebäude der VG Hachenburg	Seite 10
Abbildung 4:	Energiekosten der betrachteten Gebäude der VG Hachenburg	Seite 11
Abbildung 5:	Kennwertevergleich: Abweichungen von den Vergleichswerten	Seite 19

Tabellen

Tabelle 2:	Energieträger und Umrechnungsfaktoren	Seite 4
Tabelle 2:	Liegenschaften und Energiebezugsflächen	Seite 7
Tabelle 3:	Energiekosten der betrachteten Gebäude der VG Hachenburg	Seite 11
Tabelle 4:	Kennwertevergleich	Seite 13-14
Tabelle 5:	Einsparpotenziale	Seite 16-17