Verbandsgemeinde

Birkenfeld

Start-Energiebericht

Klimaschutzmanagement

Dr. Viktor Klein

Schneewiesenstr. 21

55765 Birkenfeld

Stand 08.09.2017

Inhalt

1 Einführung 3
2 Kommunales Energiemanagement in der Verbandsgemeinde Birkenfeld 5
2.1 Liegenschaften der Verbandsgemeinde Birkenfeld 5
2.2 Gesamtenergieverbräuche und –kosten 6
2.3 Kennwertevergleich 11
2.4 Ist-Zustand und umgesetzte Maßnahmen 17
3 Fazit 18
Anhang 19
Heizenergieverbräuche und –kosten 19
Stromverbräuche und –kosten 20
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis 20

1 Einführung

Die Bundesregierung hat sich im September 2010 mit einem Energiekonzept 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 wichtiger Multiplikator 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 Energieeffizienz und einen niedrigen Energieverbrauch in ihren Liegenschaften erzielen kann, sind ein systematisches Vorgehen und der Aufbau einer Organisationsstruktur innerhalb der Verwaltung unerlässlich. Um diesen nachhaltigen Prozess in Gemeinden zu verankern, entwickelte die Deutsche Energieagentur (kurz: dena) ein kommunales Energie- und Klimaschutzmanagementsystem. Mit der Einführung dieses Systems, wofür sich die Verbandsgemeinde Birkenfeld im 2015 entschlossen hat, werden mit den richtigen Maßnahmen die Energiekosten reduziert und gleichzeitig wird die Kommune ihrer Vorbildfunktion gerecht.

Der vorliegende Start-Energiebericht gibt einen ersten Überblick über die Energieverbräuche und –kosten der Liegenschaften der Verbandsgemeinde Birkenfeld. 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.

Das Handlungsfeld „Gebäude“ stellt einen großen Energieverbraucher mit ebenfalls großem direktem Einfluss der Verbandsgemeinde Birkenfeld dar, weshalb der Fokus bei der Einführung des kommunalen Energiemanagements zunächst auf den Gebäuden der Verbandsgemeinde liegen wird.

Zur Einführung des Energie- und Klimaschutzmanagements veranstaltet die Deutsche Energieagentur in Kooperation mit der Energieagentur Rheinland-Pfalz eine zweijährige Beratungsreihe für 16 Kommunen in Rheinland-Pfalz. Eine dieser 16 Kommunen ist die Verbandsgemeinde Birkenfeld. Im regelmäßigen Abstand von zwei Monaten finden Workshops statt, die dazu dienen, die Einführung und Etablierung des eigens entwickelten Systems in den Kommunen Schritt für Schritt zu begleiten. Um einen Einblick in die Abläufe bei der Einführung des Energiemanagementsystems zu ermöglichen, wird dieses in diesem Abschnitt kurz vorgestellt.

Das Energie- und Klimaschutzmanagementsystem der dena 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 Workshops.

Sind diese Zuständigkeitsbereiche festgelegt, folgt die Entwicklung eines energie- und klimapolitischen Leitbilds. Dieses soll mit einem Ratsbeschluss in den kommunalen Strukturen verankert und öffentlich bekannt gemacht werden. Mit dem Leitbild unterstreicht die Verbandsgemeinde Birkenfeld die Bedeutung von Energieeffizienz und Klimaschutz. Das Leitbild enthält eine übergeordnete Vision und die freiwillige Verpflichtung zur kontinuierlichen Steigerung der Energieeffizienz.

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 Effizienzpotenziale durchgeführt. Konkret bedeutete das für die Verbandsgemeinde Birkenfeld die Erfassung aller Energieverbräuche der letzten Jahre sowie eine entsprechende Auswertung. Das Ergebnis dieser sogenannten IST-Analyse ist der Ihnen nun vorliegende Energiebericht. Er wird in den folgenden Jahren regelmäßig aktualisiert und soll 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 durchlaufenden 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 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 Birkenfeld

2.1 Liegenschaften der Verbandsgemeinde Birkenfeld

In diesem Energiebericht werden die Verbräuche der in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellten Liegenschaften erfasst und betrachtet,. Diese Gebäude werden im Folgenden im Mittelpunkt des kommunalen Energiemangements sein. Es wurden die Energieverbräuche der Jahre 2011 bis 2016 erfasst und ausgewertet.

Der Anzahl nach wurden ca. 55% der Liegenschaften erfasst, welche ca. 95% des Gesamtenergieverbrauchs der Liegenschaften ausmachen. Es fehlen einige kleine Feuerwehren, da der hohe Aufwand der Datenbeschaffung in keinem Verhältnis zum geringen Nutzen steht (Die Energieverbräuche sind sehr gering). Außerdem ist die Sporthalle am Umwelt-Campus nicht erfasst, da diese erst seit kurzem besteht und sich in naher Zukunft die Besitzverhältnisse ändern werden.

Gebäude	Energiebezugsfläche
Verwaltungsgebäude I	1.372 m²
Verwaltungsgebäude II	759 m²
Verwaltungsgebäude III	98 m²
Grundschule Birkenfeld	2.874 m²
Realschule Birkenfeld	4.712 m²
Kindergarten Amselweg	364 m²
Kindergarten Abentheuer	347 m²
Kindergarten Schwollen	614 m²
Kindergarten So-Wi	378 m²
Grundschule Brücken mit KiGa	2.511 m²
Grundschule Hoppstädten	1.442 m²
Grundschule N´Brombach mit KiGa	3.353 m²
Elementary School	1.760 m²
FW Birkenfeld	722 m²
FW Ellenberg	34 m²
FW Hattgenstein	74 m²
FW Ho-We	586 m²
FW Kronweiler	59 m²
FW Nohen	59 m²
FW Rö-No	73 m²
FW Schwollen	242 m²
FW Siesbach	224 m²
Sporthalle am Berg	1.464 m²
Gesamtfläche	**24.120 m²**

Tabelle 1: Erfasste Gebäude in der VG-Birkenfeld

In Abbildung 1 ist die Aufteilung der Energiebezugsflächen auf die verschiedenen Nutzungsgruppen dargestellt. Die Energiebezugsfläche ist die Summe aller Grundflächen eines Gebäudes, die beheizt beziehungsweise klimatisiert werden. Wie für eine Kommune dieser Größe typisch, machen die Grundschulen in Verbindung mit den jeweiligen Sporthallen über 40 % der Gesamtfläche aus. Insgesamt beträgt die Energiebezugsfläche der Betrachteten Gebäude der Verbandsgemeinde Birkenfeld 24.120 m².

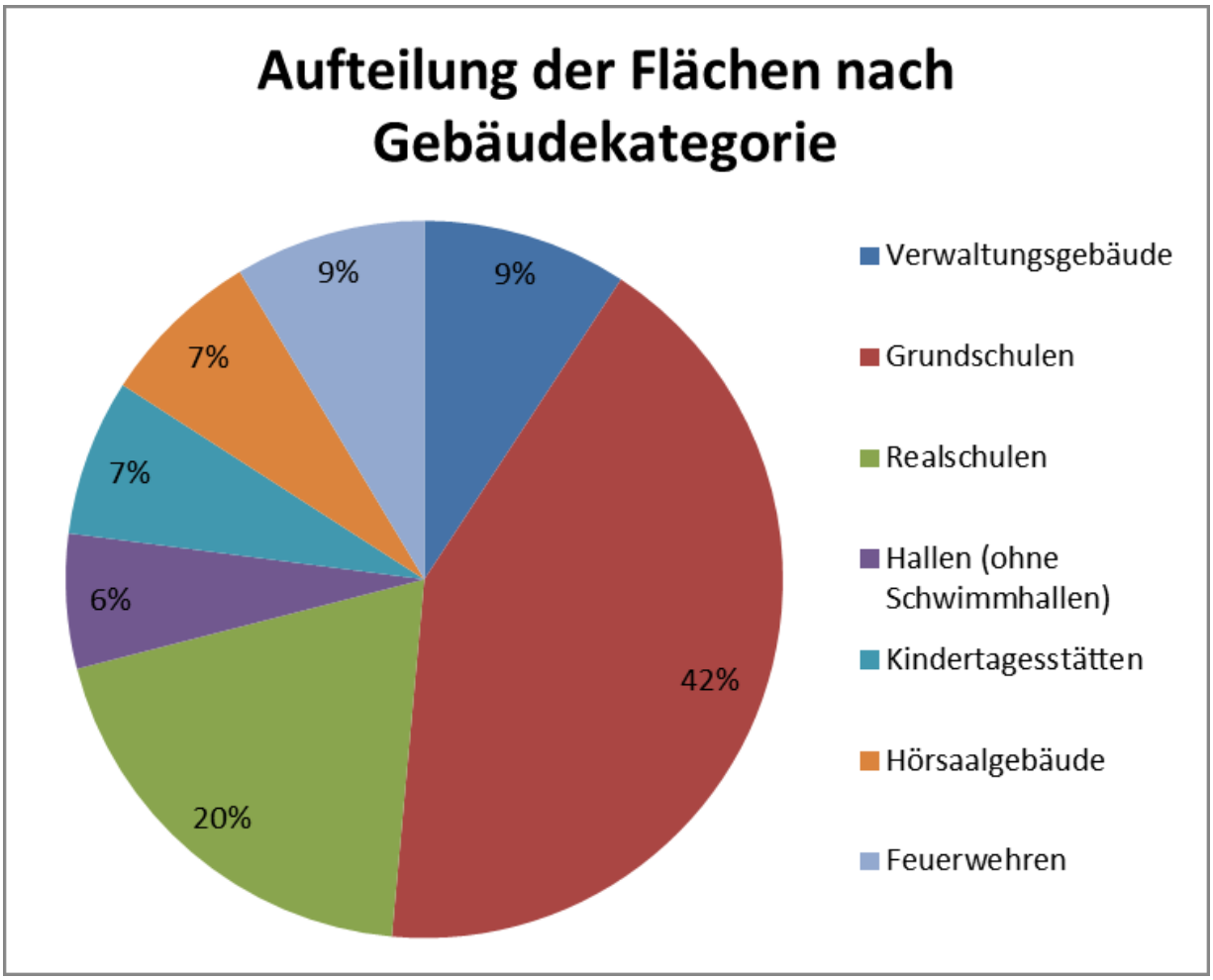

Abbildung 1: Aufteilung der Flächen nach Gebäudekategorie

2.2 Gesamtenergieverbräuche und –kosten

Die Verteilung der Gesamtenergieverbräuche der betrachteten Gebäude (Abbildung 2) verteilen sich vergleichba auf die jeweiligen Nutzungarten. Die vier Grundschulen sind mit 45 % Anteil am Gesamtenergieverbrauch die mit Abstand größten Energieverbraucher, gefolgt von der Realschule mit 16 % und den neun Feuerwehren (10 %).

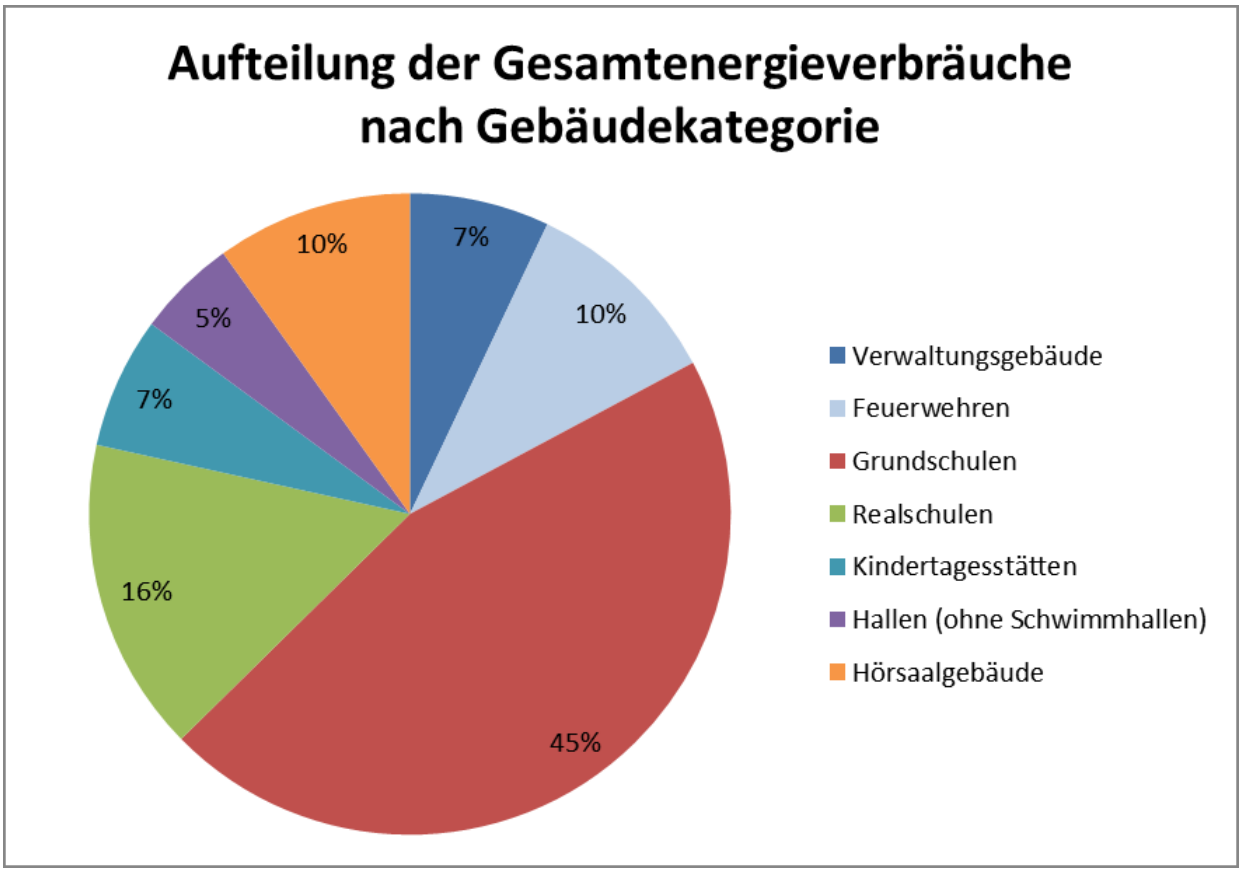

Abbildung 2: Aufteilung der Gesamtenergieverbräuche nach Gebäudekategorie

Mit gesamt 61 % des Gesamtenergieverbrauchs stellen Schulen somit die größten Verbraucher der Verbandsgemeinde eigenen Liegenschaften. Aus diesem Grund ist bei den Schulen ach das größte absolute Energieeinsparpotenzial vorhanden.

Da der Heizenergieverbrauch eines Gebäudes wesentlich von den Außentemperaturen, sprich vom Wetter, abhängig ist, ist die Durchführung einer Witterungsbereinigung sinnvoll. Dadurch können Verbräuche unterschiedlicher Jahre oder an verschiedenen Orten miteinander verglichen werden. Die Witterungsbereinigung erfolgt über die Abweichung der sogenannten Gradtagszahl zum langjährigen Mittel, welche sowohl die Temperaturverhältnisse während eines bestimmten Zeitraums als auch die klimatischen Verhältnisse berücksichtigt. Das Institut für Wohnen und Umwelt

(IWU) berechnet die Gradtagszahlen flächendeckend für ganz Deutschland und stellt auf seiner Homepage standortbezogene Werte für jede Postleitzahl zur Verfügung. Zur Durchführung der Witterungsbereinigung wird der gemessene, tatsächliche Heizenergieverbrauch durch die Abweichung zum langjährigen Mittel geteilt. Als Faustregel gilt, dass ein Jahr umso Wärmer ist, je kleiner diese Abweichung ist.

In den Jahren 2014-2017 wurden die nachfolgenden Energiemengen in den in Tabelle 1 genannten Gebäuden der Verbandsgemeinde Birkenfeld verbraucht. Der Unterschied zwischen dem witterungsbereinigten Verbrauch von Heizenergie ist in Tabelle 2 und Abbildung 3 gut zu erkennen.

Weil das Jahr 2014 ein besonders warmes war, ist hier der Unterschied zwischen dem realen Verbrauch (grüne Linie) und dem witterungsbereinigten Verbrauch (rote Linie) am höchsten und es ist zu erkennen, dass der niedrigere Wärmeverbrauch im Jahr 2014 im Vergleich zu 2013 ausschließlich auf deutlich mildere Wintermonate zurückzuführen ist.

		Gemessen	Witterungsbereinigt
Wärmeverbrauch	2011	2999484,00 kWh	3528805,00 kWh
	2012	3826820,00 kWh	3986270,00 kWh
	2013	3872564,00 kWh	3796631,00 kWh
	2014	3540595,00 kWh	4265777,00 kWh
	2015	3494990,00 kWh	3840648,00 kWh
	2016	3164116,00 kWh	3330648,00 kWh
Stromverbrauch	2011	555334,00 kWh	
	2012	676328,00 kWh	
	2013	692024,00 kWh	
	2014	634431,00 kWh	
	2015	681915,00 kWh	
	2016	656809,00 kWh	

Tabelle 2: Aufteilung der Energieverbräuche

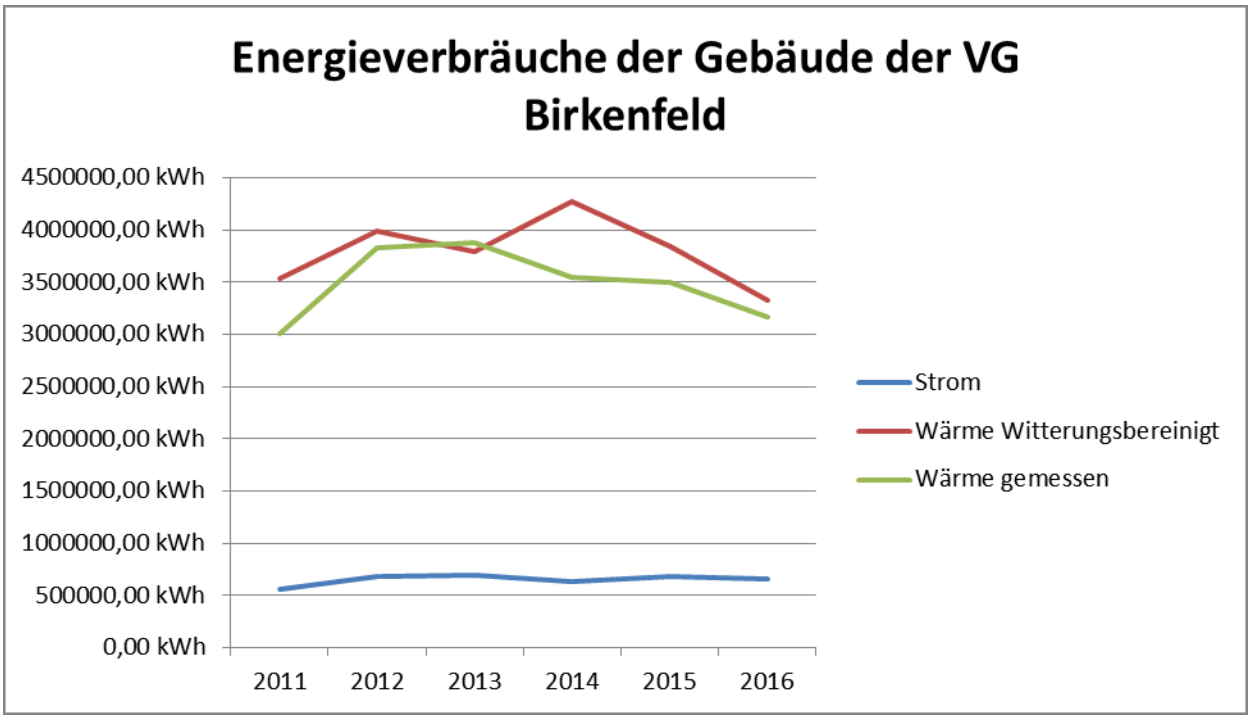

Abbildung 3: Energieverbräuche der Gebäude der VG Birkenfeld

Für das Jahr 2014 lag die Abweichung der Gradtagszahl zum langjährigen Mittel für die Verbandsgemeinde Birkenfeld bei 0,83 im Jahr 2013 bei 1,02 und im 2015 bei 0,91. Die Jahre 2013

und 2015 waren folglich kälter als das Jahr 2014, weshalb der Unterschied zwischen tatsächlichem und witterungsbereinigtem Verbrauch deutlich geringer ausfällt als 2014.

Der Anteil von selbsterzeugtem und gleichzeitig verbrauchten Photovoltaikstrom am Gesamtstromverbrauch der Liegenschaften ist äußerst gering und wird deswegen in diesem Energiebericht nicht gesondert betrachtet.

Nach der Herkunft der Heizenergie (Abbildung 4) stellt sich heraus, dass 2016 bereits ein recht großer Teil regenerativ erzeugt wurde. Seit 2015 sind alle Verwaltungsgebäude, die Grundschule und Feuerwehr Birkenfeld an ein Nahwärmenetz angeschlossen. Das entspricht 26 % des gesamten Heizenergiebedarfs 2016. Die Wärme wird dort zu ca. 70 % aus Holzhackschnitzeln generiert, was demnach bedeutet, dass mit Nahwärme insgesamt 18,2 % des Bedarfs durch regenerative Energieträger gedeckt wird. An Fernwärmenetze sind die Realschule, die Sporthalle am Berg sowie die Elementary School angeschlossen. Da dies große Verbraucher sind stellt die Versorgung durch Fernwärme mit 28 % den größten Anteil an der Heizenergieversorgung dar. Da allerdings nur das Fernwärmenetz an der Elementary School mit regenerativen Energien betrieben wird, wird durch Fernwärme insgesamt nur 10 % des gesamten Heizenergieverbrauchs 2016 nachhaltig erzeugt. Zuzüglich der 16 % Pellets werden also **44,2 % des gesamten Heizenergieverbrauchs der Liegenschaften der Verbandsgemeinde Birkenfeld 2016 aus regenerativen Energieträgern erzeugt**.

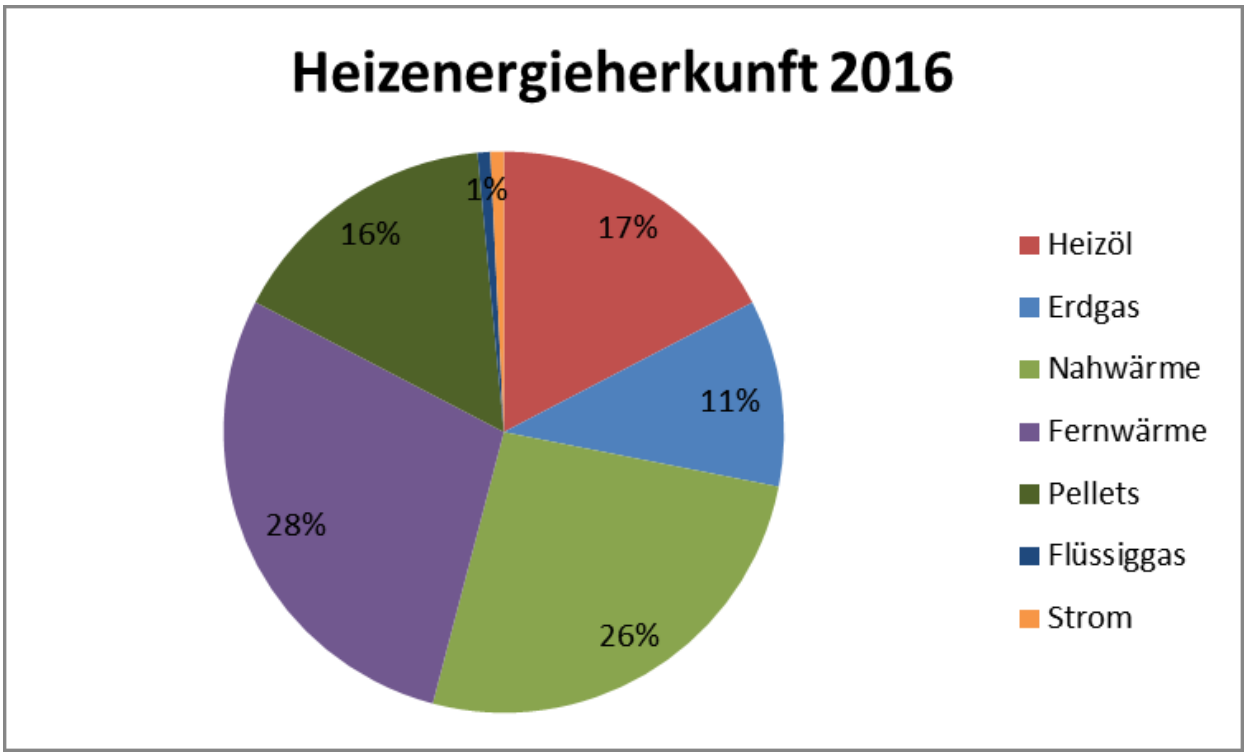

Abbildung 4: Herkunft der Heizenergie der erfassten Liegenschaften 2016

Aus den bereits aufgeführten Verbräuchen entstanden für die Jahre 2011 bis 2016 folgende Kosten für alle erfasste Gebäude:

Jahr	Heizkosten	Stromkosten	Gesamtkosten
2011	233.071,00 €	113.541,00 €	346.612,00 €
2012	328.056,00 €	139.414,00 €	467.470,00 €
2013	354.269,00 €	163.564,00 €	517.833,00 €
2014	290.012,00 €	155.341,00 €	445.353,00 €
2015	271.865,00 €	163.017,00 €	434.882,00 €
2016	245.493,00 €	164.370,00 €	409.863,00 €
Gesamt	**750.429,00 €**	**440.928,00 €**	**1.191.357,00 €**

Tabelle 3: Energiekosten der erfassten Gebäude

Die Entwicklung der Kosten ist graphisch in Abbildung 4 dargestellt. Nach einem starken Anstieg der Energiekosten von 2011 bis 2013, aufgrund der steigenden Preise für Gas und Heizöl, lässt sich ein signifikanter Einbruch der Gesamtenergiekosten 2014 erkennen. Das liegt zu einem an dem Einbruch der Ölpreise und zu anderen an der Tatsache, dass 2014 ein besonders warmes Jahr war. Seitdem sind die Heizkosten rückläufig, da auch der Heizenergieverbrauch in diesem Zeitraum kontinuierlich sank. Insgesamt hat die Verbandsgemeinde Birkenfeld in den Jahren 2011 bis 2016 etwa 1,2 Millionen € für Strom und Wärme in ihren kommunalen Gebäuden ausgegeben.

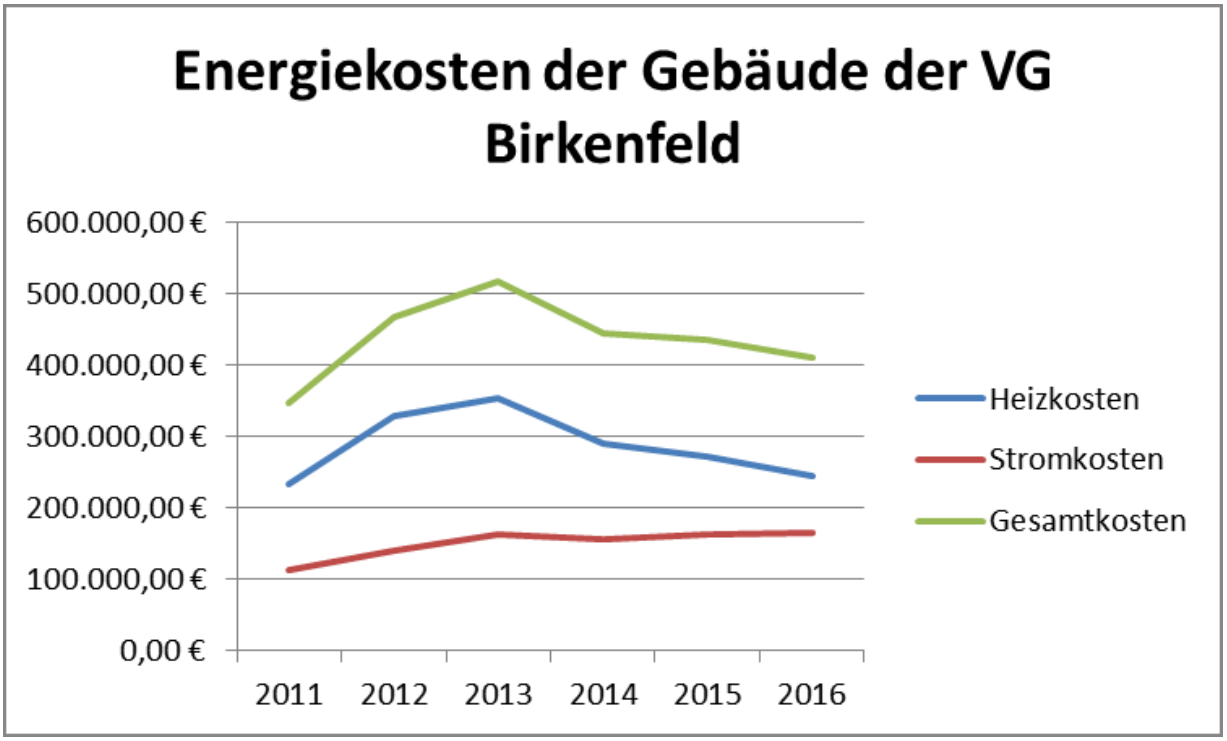

Abbildung 5: Energiekosten der Gebäude der VG Birkenfeld

Die exakten Verbräuche und Kosten der einzelnen Gebäude in den jeweiligen Jahren des Zeitraums 2011 bis 2016 sind im Anhang zu finden. Ein paar wenige Verbrauchsdaten konnten dabei nicht mehr ermittelt und nachvollzogen werden. In diesen Fällen wurden die entsprechenden Verbräuche und Kosten mit Hilfe vorhandener Daten aus vorherigen oder nachfolgenden Jahren rechnerisch ermittelt.

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 alle Gebäude der Verbandsgemeinde Birkenfeld 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 Birkenfeld sind die entsprechenden Nutzungsgruppen Verwaltungsgebäude, Grundschulen, Realschulen, Feuerwehren, Hallen (ohne Schwimmhallen), Kindertagesstätten und Hörsaalgebäude. Aus den durchschnittlichen Energieverbräuchen der jeweiligen Gebäude im Zeitraum 2011 bis 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 einzelnen Gebäudes wird dann mit dem Vergleichswert für die gleiche Gebäudekategorie aus der EnEV 2014 (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 Birkenfeld aufgeführt:

- Durchschnittlicher Stromverbrauch 2011-2016: 47.427 kWh
- Energiebezugsfläche der Grundschule Birkenfeld: 2.874 m²
- Energiekennwert des Stromverbrauchs der Grundschule Birkenfeld: $\frac{47427 kWh}{2874 m^2}$ =16,5 kWh/m²
- Vergleichswert aus der EnEV 2014: 10 kWh/m²
- Erwarteter Stromverbrauch nach der EnEV 2014: $10\,\frac{kWh}{m^2} \cdot 2874\,m^2$ =**28.740 kWh**
- Abweichung: $\frac{16{,}5\frac{kWh}{m^2} - 10\frac{kWh}{m^2}}{10\frac{kWh}{m^2}}$ =**65%**

Der Stromverbrauch der Grundschule (47.427 kWh pro Jahr) liegt also 65 Prozent über dem Vergleichswert aus der EnEV 2014. Die Vergleichswerte der EnEV 2014 bilden ein gutes mittleres Niveau ab. Sie spiegeln einen Standard wieder, der durch energieeffiziente Sanierungen noch deutlich unterschritten werden kann. Setzt man die Werte der EnEV 2014 als Zielwert an, müsste beim Stromverbrauch der Grundschule Birkenfeld demnach ein Einsparpotenzial von 65 Prozent erschlossen werden.

Das Vorgehen des Kennwertevergleichs erfolgte parallel und analog sowohl für den Heizenergieverbrauch als auch für den Stromverbrauch für alle in Kapitel 2.1 aufgelisteten Liegenschaften. In Abbildung 3Abbildung 6 und Abbildung 7 sind die Strom- und Heizenergieverbräuche über die Jahre für alle erfasste Gebäude im Zeitraum von 2007 bis 2016 dargestellt.

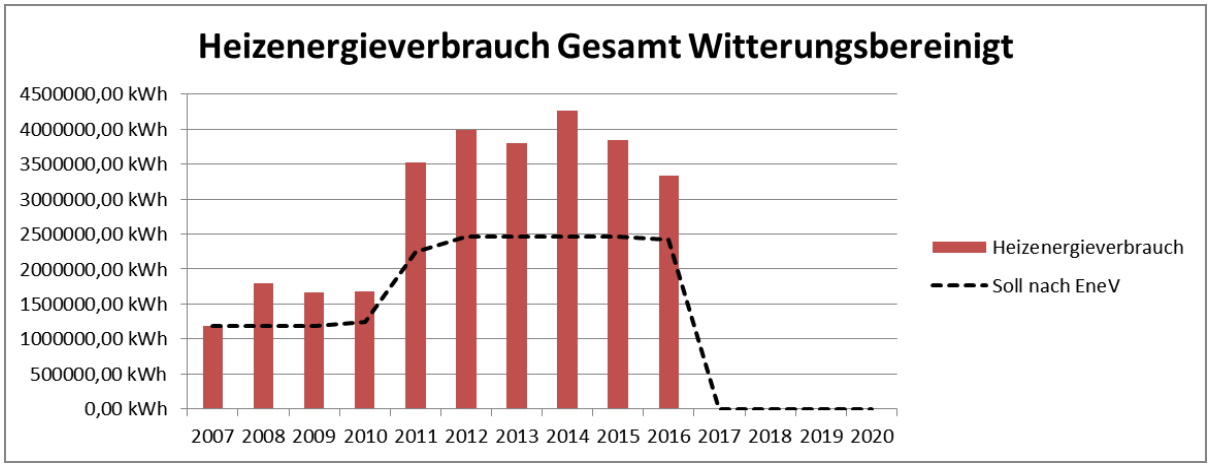

Abbildung 6: Heizenergieverbrauch aller erfassten Gebäude im Vergleich zu den Werten der EnEV 2014

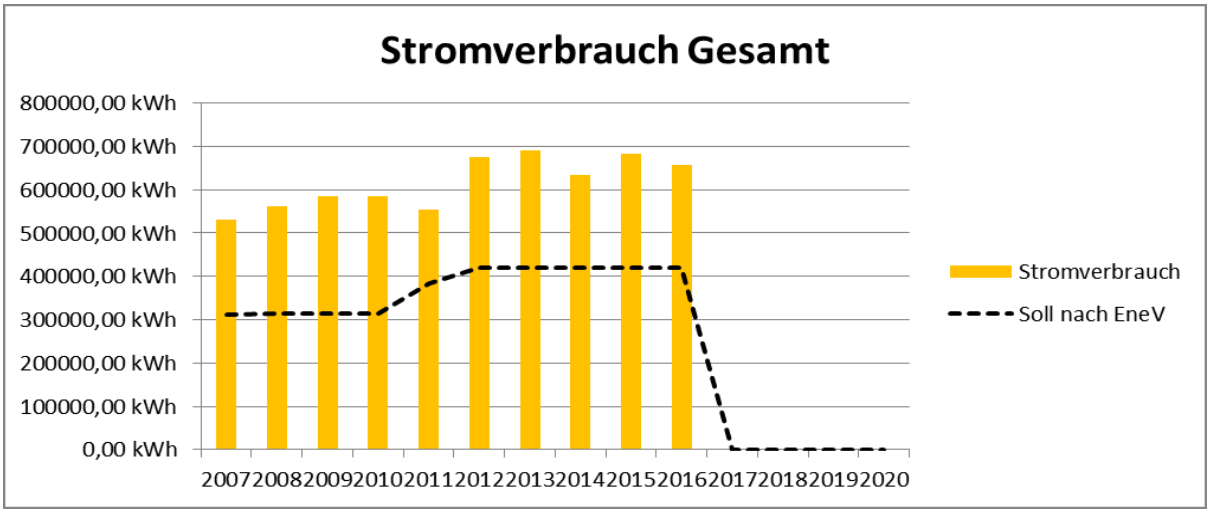

Abbildung 7: Stromverbrauch aller erfassten Gebäude im Vergleich zu den Werten der EnEV 2014

In den Diagrammen fällt auf, dass sich der Heizenergieverbrauch der Verbandsgemeinde Birkenfeld sich den Werten nach der EnEV 2014 nähert. Diese Entwicklung findet beim Stromverbrauch bisher noch nicht statt.

Tabelle 4 beinhaltet die über die Jahre 2011 bis 2016 durchschnittlichen Energieverbräuche aller Gebäude sowie die entsprechenden Zielwerte nach dem EnEV Vergleichswert und die Abweichung von diesem. Den Berechnungen für die Kennwerte der Heizenergieverbräuche liegen die nicht witterungsbereinigten Werte zu Grunde. Die Abweichungen sind farblich markiert, wobei die grün markierten Werte negative und die rot markierten Werte positive Abweichungen darstellen.

In der Spalte rechts neben den einzelnen Gebäuden befindet sich zunächst der durchschnittliche Heizenergieverbrauch. In der Spalte rechts daneben finden Sie den Zielwert nach der EnEV 2014 und wiederum rechts daneben die Abweichung des tatsächlichen Heizenergieverbrauchs von diesem. Die Darstellung der Stromverbräuche sowie der entsprechenden Abweichung in den drei rechten Spalten ist dazu analog.

Gebäude	Durchschnittlicher jährlicher Stromverbrauch	Jährlicher Stromverbrauch nach EneV	Abweichung	Durchschnittlicher jährlicher Heizenergiever-brauch	Jährlicher Heizenergie-verbrauch nach EneV	Abweichung
Verwaltungsgebäude I	56575 kWh/a	27438 kWh/a	106,19%	153825 kWh/a	109752 kWh/a	40,16%
Verwaltungsgebäude II	25518 kWh/a	15181 kWh/a	68,09%	60648 kWh/a	60724 kWh/a	-0,12%
Verwaltungsgebäude III	2252 kWh/a	1955 kWh/a	15,17%	31115 kWh/a	7820 kWh/a	297,89%
Grundschule Birkenfeld	47427 kWh/a	28737 kWh/a	65,04%	451230 kWh/a	301739 kWh/a	49,54%
Realschule Birkenfeld	148883 kWh/a	47124 kWh/a	215,94%	456256 kWh/a	494802 kWh/a	-7,79%
Kindergarten Amselweg	13438 kWh/a	7276 kWh/a	84,71%	61185 kWh/a	40016 kWh/a	52,90%
Kindergarten Abentheuer	6988 kWh/a	6949 kWh/a	0,56%	52549 kWh/a	38218 kWh/a	37,50%
Kindergarten Schwollen	10496 kWh/a	12281 kWh/a	-14,53%	104788 kWh/a	67544 kWh/a	55,14%
Kindergarten So-Wi	9047 kWh/a	7551 kWh/a	19,81%	52281 kWh/a	41529 kWh/a	25,89%
Grundschule Brücken mit KiGa	47242 kWh/a	25110 kWh/a	88,14%	570154 kWh/a	263655 kWh/a	116,25%
Grundschule Hoppstädten	34811 kWh/a	14418 kWh/a	141,44%	268664 kWh/a	151389 kWh/a	77,47%
Grundschule N´Brombach mit KiGa	65344 kWh/a	33534 kWh/a	94,86%	467684 kWh/a	352107 kWh/a	32,82%
Elementary School	59001 kWh/a	70400 kWh/a	-16,19%	296810 kWh/a	158400 kWh/a	87,38%
FW Abentheuer	452 kWh/a	636 kWh/a	-28,96%	8844 kWh/a	3182 kWh/a	177,95%
FW Birkenfeld	25030 kWh/a	14431 kWh/a	73,45%	164457 kWh/a	72154 kWh/a	127,92%
FW Ellenberg	353 kWh/a	671 kWh/a	-47,41%	3294 kWh/a	3354 kWh/a	-1,78%
FW Hattgenstein	5061 kWh/a	1479 kWh/a	242,14%	4262 kWh/a	7396 kWh/a	-42,37%
FW Ho-We	9499 kWh/a	11713 kWh/a	-18,90%	52373 kWh/a	58566 kWh/a	-10,57%
FW Kronweiler	547 kWh/a	1187 kWh/a	-53,91%	6190 kWh/a	5934 kWh/a	4,32%
FW Nohen	1044 kWh/a	1187 kWh/a	-12,05%	16628 kWh/a	5934 kWh/a	180,21%
FW Rö-No	1130 kWh/a	1462 kWh/a	-22,70%	11175 kWh/a	7310 kWh/a	52,87%
FW Schwollen	2951 kWh/a	4833 kWh/a	-38,94%	16647 kWh/a	24166 kWh/a	-31,11%
FW Siesbach	2622 kWh/a	4489 kWh/a	-41,59%	25695 kWh/a	22446 kWh/a	14,47%
Sporthalle am Berg	48123 kWh/a	36597 kWh/a	31,49%	170727 kWh/a	161027 kWh/a	6,02%

Tabelle 4: Kennwertevergleich

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

Für einzelne Werte, welche im Vorfeld nicht unbedingt so erwartet wurden, gibt es jedoch auch plausible Erklärungen.

Die Grundschulen verbrauchten alle deutlich mehr Energie als die Werte nach EnEV 2014 vorgeben. Neben der geringen Energieeffizienz der Gebäude ist ein Hintergrund wahrscheinlich auch, dass die Grundschulen und Sporthallen zusammen betrachtet wurden und deshalb die Kennwerte für die Sporthallen nicht separat berücksichtigt werden konnten.

Die hohe Abweichung bei dem Heizenergieverbrauch beim Verwaltungsgebäude III liegt größtenteils an der schlechten Dämmung. Allerdings ist dieses Gebäude von seiner Charakteristik her eher einem Einfamilienhaus als einem Verwaltungsgebäude ähnlich. Die Abweichung wäre dann weniger groß, aber nach wie vor ziemlich hoch.

Bei den Feuerwehrgerätehäusern ist eine unmittelbare Vergleichbarkeit der Gebäudekennwerte mit den Werten der EnEV zum Teil nicht gegeben. Da für die Bildung des EnEV Vergleichswertes für Feuerwehren auch die Verbräuche von großen Betriebsfeuerwehren herangezogen wurden, weichen hier vor allem die Kennwerte der kleinen Feuerwehren zum Teil deutlich nach unten ab.

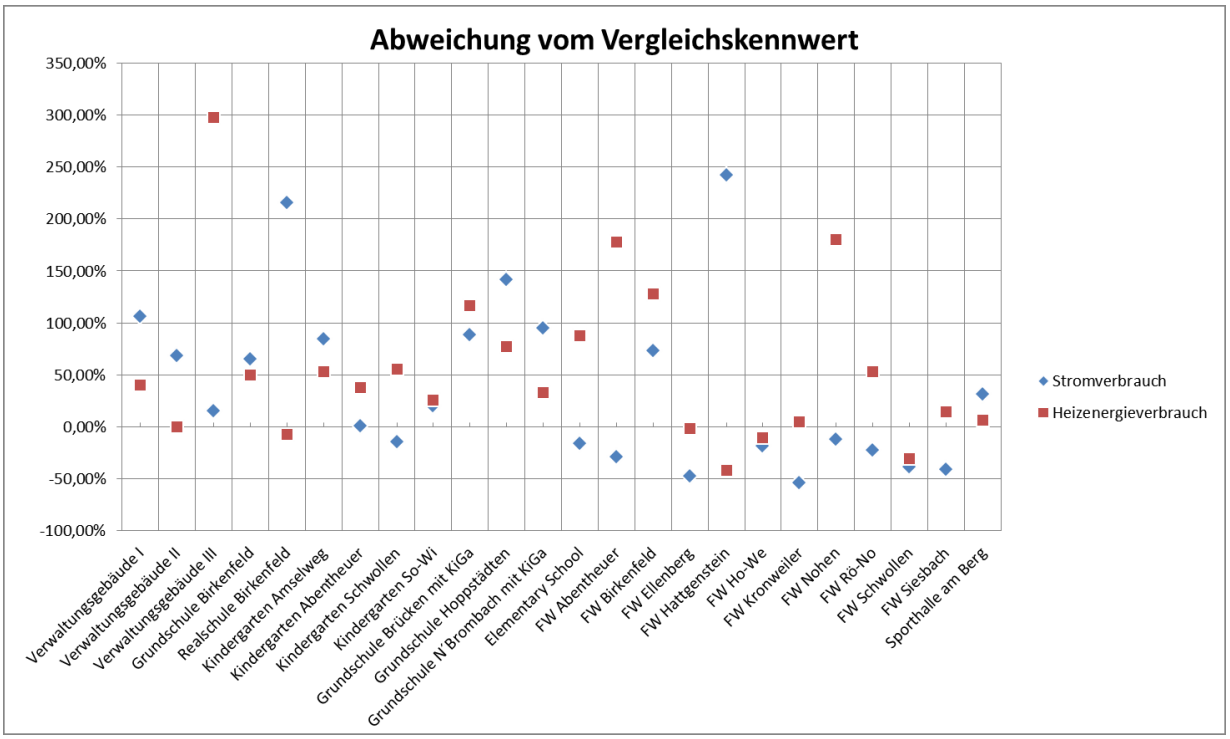

Abbildung 8: Kennwertevergleich; Abweichungen

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

Die Differenz des Energiekennwertes der Gebäude der Verbandsgemeinde Birkenfeld zu den Vergleichswerten kann als erster Richtwert eines Einsparpotenzials gesehen 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 darüber hinaus 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 somit auch Kosteneinsparungen hinzuarbeiten.

Setzt man die Vergleichswerte der EnEV 2014 direkt als Zielwerte zur Bestimmung des Einsparpotenzials an, entstehen die in Tabelle 5 enthaltenen Einsparpotenziale für die einzelnen Gebäude. Wichtig hierbei ist, die Abweichungen aus dem Kennwertevergleich aus Tabelle 4 nicht mit den Einsparpotenzialen aus der nachfolgenden Tabelle zu verwechseln. Während sich die prozentualen Abweichungen in Tabelle 4 auf die Differenz zum Vergleichswert EnEV beziehen, beschreiben die Angaben in Tabelle 5 das Einsparpotenzial in Bezug zum tatsächlichen Verbrauch.

Diese Besonderheiten sind nachfolgend zum besseren Verständnis am Beispiel des Stromverbrauchs der Grundschule Birkenfeld dargestellt.

- EnEV Vergleichswert: 28.737 kWh
- Verbrauch der Grundschule Birkenfeld: 47.427 kWh

Der tatsächliche Stromverbrauch der Grundschule Birkenfeld liegt also 18.690 kWh über dem EnEV Vergleichswert. Daraus ergibt sich wie folgt die prozentuale Abweichung von 65 %:

- Abweichung vom Vergleichswert: $\frac{18690\ kWh}{28737\ kWh} = 65\%$

Nimmt man an, dass der Stromverbrauch der Grundschule Birkenfeld (47.427 kWh) um 18.690 kWh reduziert werden kann, ergibt sich ein Einsparpotenzial von 39,4 %:

- Einsparpotenzial: $\frac{18690\ kWh}{47427\ kWh} = 39{,}4\%$

Zu beachten ist zudem, dass für alle Gebäude, welche in Tabelle 4 eine negative Abweichung zum EnEV Vergleichswert aufweisen, nun ein Einsparpotenzial von 0 % zu Grunde gelegt wurde.

Gebäude	Einsparpotential Strom	Einsparpotential Wärme
Verwaltungsgebäude I	51,50%	28,65%
Verwaltungsgebäude II	40,51%	0,00%
Verwaltungsgebäude III	13,17%	74,87%
Grundschule Birkenfeld	39,41%	33,13%
Realschule Birkenfeld	68,35%	0,00%
Kindergarten Amselweg	45,86%	34,60%
Kindergarten Abentheuer	0,56%	27,27%
Kindergarten Schwollen	0,00%	35,54%
Kindergarten So-Wi	16,53%	20,56%
Grundschule Brücken mit KiGa	46,85%	53,76%
Grundschule Hoppstädten	58,58%	43,65%
Grundschule N´Brombach mit KiGa	48,68%	24,71%
Elementary School	0,00%	46,63%
FW Abentheuer	0,00%	64,02%
FW Birkenfeld	0,00%	56,13%
FW Ellenberg	0,00%	0,00%
FW Hattgenstein	70,77%	0,00%
FW Ho-We	0,00%	0,00%
FW Kronweiler	0,00%	4,14%
FW Nohen	0,00%	64,31%
FW Rö-No	0,00%	34,59%
FW Schwollen	0,00%	0,00%
FW Siesbach	0,00%	0,00%
Sporthalle am Berg	23,95%	5,68%

Tabelle 5: Einsparpotenziale

Daraus ergibt sich für die einzelnen Gebäudekategorien:

Gebäudekategorie	Einsparpotential Strom	Einsparpotential Wärme
Verwaltungsgebäude	47,15%	27,40%
Grundschulen	47,75%	39,19%
Realschulen	68,35%	0,00%
Kindertagesstätten	14,79%	30,83%
Hörsaalgebäude	0,00%	46,63%
Feuerwehren	13,56%	32,02%
Hallen (ohne Schwimmhallen)	23,95%	5,68%

Tabelle 6: Einsparpotenziale nach Gebäudekategorie

2.4 Ist-Zustand und umgesetzte Maßnahmen

Sanierungszustand

Im Rahmen des 2014 aufgestellten Teilkonzepts "Klimaschutz in eigenen Liegenschaften" wurde der bauliche Zustand vieler VG eigener Liegenschaften und einiger Liegenschaften der Ortsgemeinden festgestellt und eine energetische Bewertung vorgenommen. Anschließend wurden konkrete Handlungsmaßnahmen vorgeschlagen, finanziell bewertet und priorisiert.

Aufgrund der schlechten Haushaltslage der VG Birkenfeld und der meisten Ortsgemeinden war es leider bisher nicht möglich, die Prioritätenliste (siehe Schlussbericht Klimaschutzteilkonzept) systematisch abzuarbeiten. Stattdessen werden die Ergebnisse des Klimaschutzteilkonzepts regelmäßig in die Haushaltsaufstellung des Fachbereichs 2 (Planen und Bauen) einbezogen. Sie wird mit dem notwendigen Bauunterhalt abgeglichen und es wird versucht möglichst viele Synergien aus dieser Abstimmung zu erzielen. Priorität erhalten zudem Sanierungsmaßnahmen, die derzeit durch Bund oder Land gefördert werden. Aus diesem Vorgehen konnte folgende Maßnahmen entweder bereits umgesetzt oder in den aktuellen Haushalt aufgenommen werden, sodass sie kurz vor der Umsetzung sind:

Abgeschlossen

- Anschluss der Verwaltungsgebäude I-III und der Grundschule Birkenfeld an ein Bioenergie-Nahwärmenetz – Abgeschlossen im Oktober 2015
- Austausch der Glasbausteine im Verwaltungsgebäude in der Schneewiesenstraße 21 – Abgeschlossen September 2016
- Komplettsanierung des Verwaltungsgebäudes II „auf dem Römer" – Abgeschlossen Frühjahr 2013
- LED Beleuchtung in folgenden Liegenschaften: Grundschule Hoppstädten-Weiersbach, Turnhalle der Grundschule Birkenfeld, Grundschule und Kindertagesstätte Brücken, Grundschule Niederbrombach, Rathaus der Verbandsgemeindeverwaltung Schneewiesenstraße 21, Kindertagesstätte Amselweg, Kindertagesstätte Niederbrombach – Abgeschlossen Herbst 2014 bis Herbst 2015
- Teilweiser Austausch der Fenster und Glasbausteine in der Grundschule Niederbrombach -

Im Umbau

- Erneuerung der Heizanlage in der Grundschule Niederbrombach (Holzpellets) –Seit Juli 2017 im Umbau. Abschluss geplant September 2017
- Heizungssanierung am Schulzentrum Birkenfeld (Realschule Plus, Großsporthalle) Seit Juli 2017 im Umbau. Abschluss geplant September 2017

Im Haushalt eingestellt:

- Erneuerung der Heizanlage in der Grundschule Hoppstädten – Weiersbach (Holzpellets) – Geplant Sommer 2018

- Erneuerung der Heizanlagen und Umbau auf Bioenergieanlagen aller Schulen und Kindertagesstätten im Rahmen der kommunalen Investition 3.0 – Geplant 2019 oder 2020

3 Fazit

Die kommunalen Gebäude sind der größte Verbrauchsbereich 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.

Anhang

Heizenergieverbräuche und –kosten

Liegenschaften der Verbandsgemeinde Birkenfeld

Wärme	2014		2015		2016	
	Verbrauch	Kosten	Verbrauch	Kosten	Verbrauch	Kosten
Verwaltungsgebäude I	130215,00 kWh	8.339,00 €	157432,00 kWh	10.885,00 €	131115,00 kWh	11.718,00 €
Verwaltungsgebäude II	56425,00 kWh	3.780,00 €	58994,00 kWh	4.512,00 €	57291,00 kWh	6.160,00 €
Verwaltungsgebäude III	29817,00 kWh	2.383,00 €	25403,00 kWh	2.055,00 €	26259,00 kWh	2.480,00 €
Grundschule Birkenfeld	462675,00 kWh	28.628,00 €	467130,00 kWh	34.324,00 €	426130,00 kWh	40.925,00 €
Realschule Birkenfeld	408030,00 kWh	49.369,00 €	438490,00 kWh	54.255,00 €	457740,00 kWh	48.447,00 €
Kindergarten Amselweg	59711,00 kWh	4.732,00 €	51715,00 kWh	3.696,00 €	50435,00 kWh	2.879,00 €
Kindergarten Abentheuer	40794,00 kWh	2.653,00 €	59386,00 kWh	2.378,00 €		
Kindergarten Schwollen	89864,00 kWh	7.314,00 €	95903,00 kWh	5.937,00 €	104889,00 kWh	4.953,00 €
Kindergarten So-Wi	48290,00 kWh	3.848,00 €	42676,00 kWh	3.020,00 €	47023,00 kWh	2.678,00 €
Grundschule Brücken mit KiGa	619968,00 kWh	32.546,00 €	596371,00 kWh	27.680,00 €	501120,00 kWh	20.970,00 €
Grundschule Hoppstädten	313501,00 kWh	19.537,00 €	375209,00 kWh	22.982,00 €	340347,00 kWh	18.703,00 €
Grundschule N´Brombach mit KiGa	529043,00 kWh	41.756,00 €	363536,00 kWh	22.156,00 €	268310,00 kWh	16.427,00 €
Elementary School	277229,00 kWh	31.779,00 €	312750,00 kWh	31.759,00 €	306909,00 kWh	29.015,00 €
FW Abentheuer	6866,00 kWh	447,00 €	9995,00 kWh	400,00 €		
FW Birkenfeld	148680,00 kWh	11.895,00 €	125735,00 kWh	10.982,00 €	180850,00 kWh	13.991,00 €
FW Ellenberg	3679,00 kWh	751,00 €	3396,00 kWh	681,00 €	1118,00 kWh	221,00 €
FW Hattgenstein	4205,00 kWh	1.123,00 €	4038,00 kWh	1.087,00 €	1380,00 kWh	369,00 €
FW Ho-We	43834,00 kWh	1.324,00 €	52403,00 kWh	1.602,00 €	64948,00 kWh	1.628,00 €
FW Kronweiler	6559,00 kWh	1.279,00 €	6720,00 kWh	1.264,00 €	1083,00 kWh	313,00 €
FW Nohen	18674,00 kWh	5.053,00 €	16676,00 kWh	3.000,00 €	18008,00 kWh	3.198,00 €
FW Rö-No	11608,00 kWh	2.154,00 €	10719,00 kWh	2.017,00 €	2668,00 kWh	502,00 €
FW Schwollen	18691,00 kWh	1.351,00 €	17235,00 kWh	1.127,00 €	13732,00 kWh	896,00 €
FW Siesbach	28817,00 kWh	3.248,00 €	27013,00 kWh	2.912,00 €	23326,00 kWh	2.396,00 €
Sporthalle am Berg	183420,00 kWh	24.723,00 €	176065,00 kWh	21.153,50 €	139435,00 kWh	16.624,00 €

Stromverbräuche und –kosten

Liegenschaften der Verbandsgemeinde Birkenfeld

Strom	2014		2015		2016	
	Verbrauch	Kosten	Verbrauch	Kosten	Verbrauch	Kosten
Verwaltungsgebäude I	46315,00 kWh	11.412,00 €	49566,00 kWh	12.052,00 €	34238,00 kWh	8.764,00 €
Verwaltungsgebäude II	13259,00 kWh	3.317,00 €	17866,00 kWh	4.387,00 €	17650,00 kWh	4.562,00 €
Verwaltungsgebäude III	2242,00 kWh	619,00 €	2205,00 kWh	606,00 €	2637,00 kWh	746,00 €
Grundschule Birkenfeld	50942,00 kWh	12.545,00 €	49244,50 kWh	11.975,00 €	48850,00 kWh	12.465,00 €
Realschule Birkenfeld	136541,00 kWh	31.384,00 €	143997,00 kWh	30.690,00 €	148706,00 kWh	33.629,00 €
Kindergarten Amselweg	15189,00 kWh	3.790,00 €	15167,00 kWh	3.735,00 €	14547,00 kWh	3.763,00 €
Kindergarten Abentheuer	8533,00 kWh	2.160,00 €	9164,00 kWh	2.286,00 €	11156,00 kWh	2.904,00 €
Kindergarten Schwollen	9104,00 kWh	2.370,00 €	8534,00 kWh	2.208,00 €	10437,00 kWh	2.801,00 €
Kindergarten So-Wi	10505,00 kWh	2.643,00 €	11470,00 kWh	2.843,00 €	14503,00 kWh	3.752,00 €
Grundschule Brücken mit KiGa	43582,00 kWh	12.961,00 €	54037,00 kWh	15.875,00 €	43242,00 kWh	12.679,00 €
Grundschule Hoppstädten	31269,00 kWh	7.728,00 €	36587,00 kWh	8.906,00 €	33082,00 kWh	8.458,00 €
Grundschule N´Brombach mit KiGa	58647,00 kWh	14.432,00 €	65792,00 kWh	15.969,00 €	66600,00 kWh	16.962,00 €
Elementary School	65694,00 kWh	15.197,00 €	69937,00 kWh	16.041,00 €	70471,00 kWh	16.983,00 €
FW Birkenfeld	27066,00 kWh	6.768,00 €	33851,00 kWh	8.319,00 €	31809,00 kWh	8.214,00 €
FW Ellenberg	381,00 kWh	164,00 €	436,00 kWh	180,00 €	561,00 kWh	221,00 €
FW Hattgenstein	7766,00 kWh	1.972,00 €	6483,00 kWh	1.639,00 €	10943,00 kWh	2.850,00 €
FW Ho-We	10793,00 kWh	2.713,00 €	11415,00 kWh	2.830,00 €	11136,00 kWh	2.899,00 €
FW Kronweiler	473,00 kWh	186,00 €	586,00 kWh	215,00 €	592,00 kWh	228,00 €
FW Nohen	1116,00 kWh	343,00 €	1472,00 kWh	429,00 €	1083,00 kWh	352,00 €
FW Rö-No	1227,00 kWh	371,00 €	1289,00 kWh	385,00 €	1103,00 kWh	358,00 €
FW Schwollen	2841,00 kWh	766,00 €	3384,00 kWh	891,00 €	3822,00 kWh	1.046,00 €
FW Siesbach	3138,00 kWh	834,00 €	2426,00 kWh	660,00 €	2350,00 kWh	673,00 €
Sporthalle am Berg	50463,00 kWh	10.383,50 €	49549,50 kWh	9.670,00 €	42078,00 kWh	8.876,50 €

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Aufteilung der Flächen nach Gebäudekategorie 6
Abbildung 2: Aufteilung der Gesamtenergieverbräuche nach Gebäudekategorie 7
Abbildung 3: Energieverbräuche der Gebäude der VG Birkenfeld 8
Abbildung 4: Herkunft der Heizenergie der erfassten Liegenschaften 2016 9
Abbildung 5: Energiekosten der Gebäude der VG Birkenfeld 10
Abbildung 6: Heizenergieverbrauch aller erfassten Gebäude im Vergleich zu den Werten der EnEV 2014 12
Abbildung 7: Stromverbrauch aller erfassten Gebäude im Vergleich zu den Werten der EnEV 2014 12
Abbildung 8: Kennwertevergleich; Abweichungen 14

Tabelle 1: Erfasste Gebäude in der VG-Birkenfeld 5
Tabelle 2: Aufteilung der Energieverbräuche 8
Tabelle 3: Energiekosten der erfassten Gebäude 10
Tabelle 4: Kennwertevergleich 13
Tabelle 5: Einsparpotenziale 16
Tabelle 6: Einsparpotenziale nach Gebäudekategorie 16