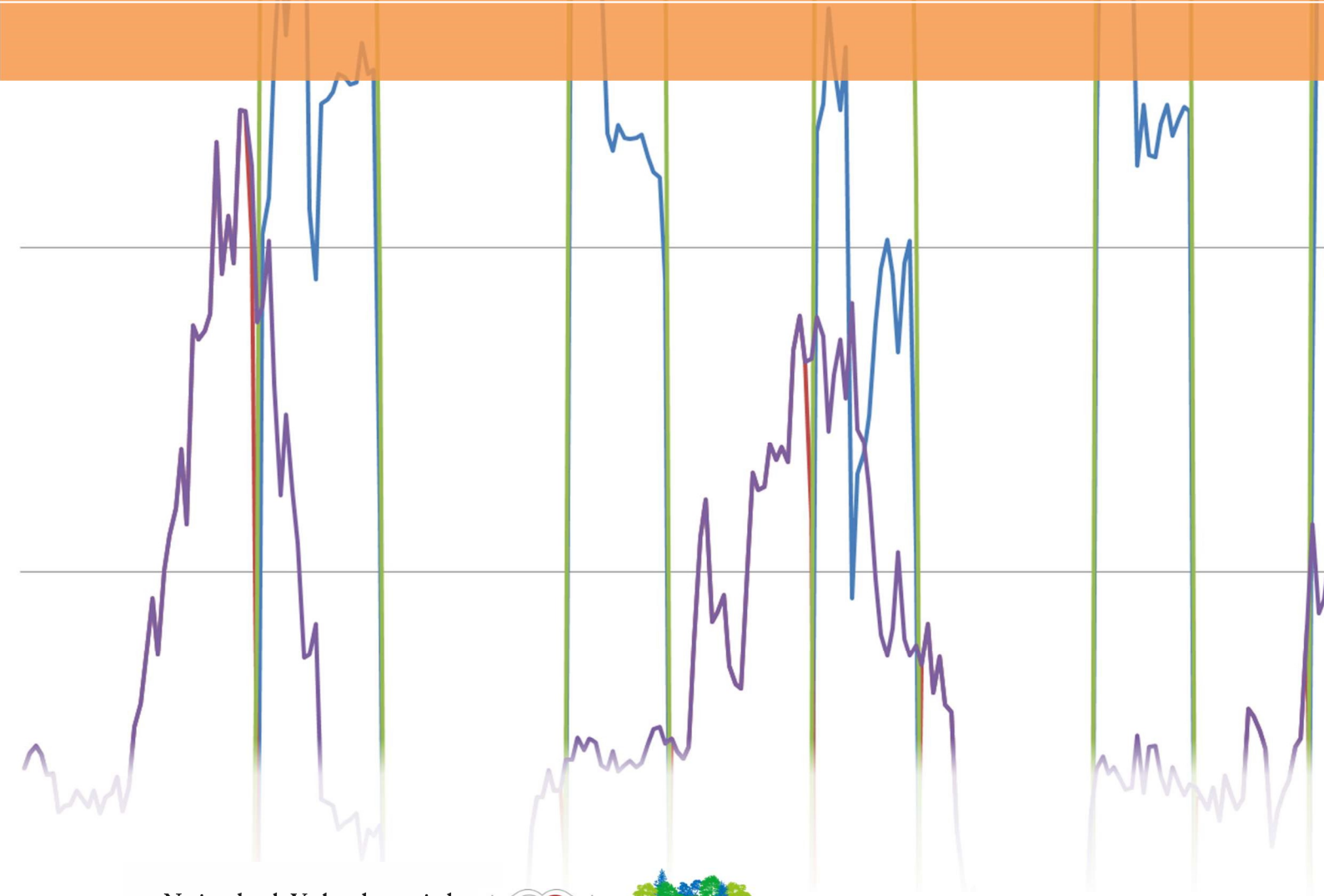
Verbandsgemeinde Birkenfeld

II. Energiebericht

Bilanzjahr 2018



Nationalpark-Verbandsgemeinde

Nationalpark Hunsrück-Hochwald

VG Birkenfeld 100% KLIMASCHUTZ

Im Auftrag des:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

Impressum

Verbandsgemeinde Birkenfeld

Fachbereich 1

Organisation und Finanzen

Redaktion und Erstellung: Fabian Wink

Stand: Birkenfeld, April 2020

1 Inhaltsverzeichnis

1 Inhaltsverzeichnis 3
2 Vorwort 5
3 Einführung 6
3.1 Energie und Klimaschutzmanagement der deutschen Energieagentur 6
3.2 Energie- und Klimapolitisches Leitbild der Verbandsgemeinde Birkenfeld 8
3.3 Die Verbandsgemeinde Birkenfeld 9
4 Energiemonitoring 11
4.1 Einführung 11
4.2 Handlungsfeld Strom 12
4.2.1 Liegenschaften der Verbandsgemeinde 13
4.2.2 Straßenbeleuchtung 18
4.2.3 Verbandsgemeindewerke 19
4.3 Handlungsfeld Wärme 21
4.3.1 Liegenschaften der Verbandsgemeinde 21
4.3.2 Verbandsgemeindewerke 24
4.4 Handlungsfeld Mobilität 25
4.4.1 Verwaltung 28
4.4.2 Verbandsgemeindewerke 30
4.4.3 Feuerwehren 32
4.5 Handlungsfeld Wasser 33
4.6 Zusammenfassung 34
4.6.1 Zusammenfassung nach Sektoren 34
4.6.2 Zusammenfassung für die Verbandsgemeinde Birkenfeld 37
4.6.3 Zusammenfassung für die Ortsgemeinden und die Stadt 38
4.6.4 Zusammenfassung für die Verbandsgemeindewerke 39
5 Auswertung 40
5.1 Zielkontrolle 40
5.2 Abgleich mit Vergleichswerten 41
6 Maßnahmen 43
6.1 Allgemeine Maßnahmen 43

6.1.1 Nahwärmenetz Birkenfeld 43
6.1.2 Nahwärmenetz Schulzentrum 45
6.2 Teilkonzept eigene Liegenschaften 45
6.3 Empfohlene Maßnahmen 50
7 Zusammenfassung 54
8 Anhang 55
9 Abbildungsverzeichnis 63
10 Tabellenverzeichnis 64

2 Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser

der nachhaltige Umgang mit unseren natürlichen Ressourcen ist eine der größten und wichtigsten Herausforderungen dieser Zeit. Zum einen müssen wir die Energieversorgung möglichst klimaneutral und regenerativ gestalten, zum anderen muss die Energieeffizienz gesteigert werden, um das wertvolle Gut „Energie" erst gar nicht unnötigerweise zu verbrauchen.

Diesen Zielen hat sich nicht nur die Verbandsgemeinde Birkenfeld in ihrem energie- und klimapolitischen Leitbild verpflichtet, sondern auch die gesamte Bundesrepublik Deutschland durch Unterzeichnung des Pariser Klimaschutzabkommens. Wir konnten uns in den letzten Jahren als Vorreiter für den Klimaschutz in der Nationalparkregion etablieren und haben durch zahlreiche Pilotprojekte weit über die Landkreisgrenze hinweg von uns reden gemacht. Darauf können wir stolz sein!

Wir möchten zeigen, was alles mit moderner Technik und Innovation zu erreichen ist. Dieser Energiebericht soll offenlegen, ob uns dies in den letzten Jahren gelungen ist. Ich nehme es voraus: Es gibt Gründe zum Feiern, aber auch genügend Gründe sich weiter an die Arbeit zu setzen. Denn es gibt noch viel zu tun.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim kritischen Lesen und verbleibe

mit energetischen Grüßen

Dr. Bernhard Alscher

Bürgermeister der VG Birkenfeld

3 Einführung

Abbildung 1: Verleihung des Zertifikats als energieeffiziente Kommune. (Kristina Haverkamp, Thomas Pensel, Ulrike Höfken, Bernhard Alscher, Viktor Klein)

Dieser Energiebericht wird im Rahmen der Zertifizierung der Verbandsgemeinde Birkenfeld als „Energieeffizienzkommune" verfasst. Die Grundlage stellt hierbei das Projekt „Energie- und Klimaschutzmanagementsysteme" (KEM) der Deutschen Energieagentur (dena) dar. Anhand der klimapolitischen Ziele des Pariser Abkommens sowie der daraus resultierenden Ziele der Bundesrepublik Deutschland und des Landes Rheinland-Pfalz ergeben sich hohe Anforderungen an die Steigerung der Energieeffizienz und –suffizienz. Auch Kommunen sind insbesondere aufgrund ihrer Vorbildfunktion davon betroffen. Die Verbandsgemeinde hat sich freiwillig durch ein klimapolitisches Leitbild zu diesen Zielen bekannt und sich durch die *dena* als *Energieeffizienzkommune* zertifizieren lassen. Im Folgenden wird das Energie- und Klimaschutzmanagementsystem der deutschen Energieagentur und das klimapolitische Leitbild der Verbandsgemeinde Birkenfeld beschrieben.

3.1 Energie und Klimaschutzmanagement der deutschen Energieagentur

In Anlehnung an das Pariser Klimaschutzabkommen im Jahr 2015 verfolgt die Bundesregierung das Ziel, bis 2050 eine bilanzielle CO_2-Neutralität zu erreichen. Neben dem Ausbau erneuerbarer Energien spielt dabei Energieeffizienz und –suffizienz eine entscheidende Rolle. Eine Vorbildfunktion nehmen dabei Kommunen ein. Obwohl diese nur ca. 1,5% des Gesamtenergieverbrauchs in Deutschland verursachen[1], können durch öffentlichkeitswirksame Maßnahmen und Projekte auch Entwicklungen in anderen Sektoren wie der Industrie oder den Privathaushalten angestoßen werden.

Deshalb und zur Entlastung der kommunalen Haushalte hat die *Deutsche Energieagentur (dena)* ein Energie- und Klimaschutzmanagementsystem (EKM) entwickelt. Hier können sich Kommunen in ganz Deutschland als „Energieeffizienzkommune" zertifizieren lassen. Dies ist in der VG Birkenfeld als eine von fünf Kommunen in Rheinland-Pfalz geschehen. Dafür muss regelmäßig die Funktionsweise des

[1] Vgl. Energieverbrauch in den Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung, der Verteidigung und der Sozialversicherung, Statista 2019

Energie- und Klimaschutzmanagementsystems auf Konformität mit den Anforderungen der *dena* überprüft werden.

Das *dena-EKM* ist ein zyklischer Prozess mit sechs Schritten. Dieser ist schematisch in Abbildung 2 dargestellt. Das erklärte Ziel ist hierbei die Kommunen in der Ermittlung des IST-Zustandes zu unterstützen, auf dessen Basis anschließend Strategien und Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz der kommunalen Verbraucher entwickelt werden sollen. Auf diese Weise können Potenziale optimal ausgeschöpft werden.

Abbildung 2: Der sich wiederholende Prozess des Energie- und Klimaschutzmanagementsystems der Deutschen Energieagentur.

Die sechs Schritte werden im Folgenden detailliert erläutert:

1. **Organisationsstrukturen schaffen**
   Hier werden Zuständigkeiten und Arbeitsabläufe definiert, um einen effizienten und optimalen Prozessablauf zu erreichen. Dazu gehört in erster Linie die Benennung eines Energie- und Klimaschutzkoordinators, der bei der Einführung des EKM die Schlüsselrolle einnimmt. Weiterhin soll eine Arbeitsgruppe Energie- und Klimaschutz die Vernetzung und Integration aller relevanten Akteure (z. B. Schulleitung, Hochbau, usw.) gewährleisten.

2. **Leitbild entwickeln**
   Das Ziel der Steigerung der Energieeffizienz wird in einem strategischen energie- und klimapolitischen Leitbild verankert.
3. **IST-Analyse**
   In einer Bestandsaufnahme werden alle relevanten Daten erfasst und anschließend anhand von Kennwerten einem Benchmarking unterzogen. Somit können Einsparpotenziale ermittelt und zentrale Handlungsfelder identifiziert werden.
4. **Ziel- und Maßnahmenentwicklung**
   Ausgehend von den strategischen Zielen des Leitbilds werden operative Ziele in den Handlungsfeldern definiert. Anschließend können daraus prioritäre Maßnahmen abgeleitet werden. Dies entspricht einem Energie- und Klimaschutzprogramm.
5. **Maßnahmenplanung**
   Neben Fördermöglichkeiten wird die Umsetzung durch externe Dienstleister wie zum Beispiel Contracting geprüft. Die Maßnahmen werden konkret geplant.
6. **Maßnahmenumsetzung**
   Unter Einbeziehung aller relevanten Akteure, kontinuierlichem Zeitcontrolling und Krisenmanagement werden die geplanten Maßnahmen umgesetzt.

Dieser Prozess wird alle drei Jahre wiederholt und stetig verbessert. Die Umsetzung dieses Prozesses ist Voraussetzung für die Zertifizierung sowie zur Rezertifizierung als Energieeffizienzkommune.

3.2 Energie- und Klimapolitisches Leitbild der Verbandsgemeinde Birkenfeld

In Übereinstimmung mit den Klimaschutzzielen der Bundesrepublik Deutschland, des Landes Rheinland-Pfalz und der Nationalparkregion Hunsrück-Hochwald wurde am 23.07.2015 im VG-Rat für die Verbandsgemeinde Birkenfeld das folgende Klimaschutz-Leitbild einstimmig beschlossen:

> *„Die Verbandsgemeinde Birkenfeld verfolgt das Leitbild ‚Null-Emissions-Verbandsgemeinde'. Hierzu sollen in Übereinstimmung mit den Klimaschutzzielen der Bundesrepublik Deutschland und des Landes Rheinland-Pfalz die CO_2-Emissionen bis zum Jahr 2020 auf 40% in Bezug zum Jahr 1990 gesenkt werden. Zudem soll in der Verbandsgemeinde bis 2050 bilanziell CO_2-Neutralität erzielt werden. Darüber hinaus werden in Übereinstimmung mit den Zielen der Initiative ‚Masterplan 100% Klimaschutz' BMUB die Treibhausgasemissionen bis 2050 um 95% gegenüber 1990 gesenkt, der Verbrauch an Endenergie wird in diesem Zeitraum halbiert.*

Die VG Birkenfeld ist bestrebt, die Stoffströme im Bereich Energie und Finanzen in ein System zu überführen, bei dem vor allem die regionale Wertschöpfung im Vordergrund steht. Durch die Inwertsetzung des regionalen Potenzials wird die Attraktivität der Region wesentlich gesteigert und dem demographischen Wandel entgegengewirkt.
Im Sinne eines nachhaltigen Handelns sollen Projekte zur CO_2-Minderung möglichst innerhalb eines oder mehrere umfassender Gesamtkonzepte realisiert werden. Innerhalb dieser Konzepte werden Effizienz-, Suffizienz- und Einsparmaßnahmen verwirklicht, um die jährlich emittierten CO_2-Mengen zu reduzieren. Zum Ausgleich der nicht CO_2-neutral produzierten Mengen wird der Einsatz erneuerbarer Energieträger gefördert. Die Konzepte zur Umsetzung des Leitbildes beachten die besonderen Bedürfnisse des Nationalparks ‚Hunsrück-Hochwald'.
Die Verwaltung wird beauftragt, das Leitbild in ihrem Handeln zu berücksichtigen und zur Realisierung der gesetzten Ziele aktiv beizutragen."

3.3 Die Verbandsgemeinde Birkenfeld

Die Verbandsgemeinde Birkenfeld (s. Abbildung 3) liegt in Rheinland-Pfalz an der Grenze zum Saarland im Landkreis Birkenfeld. Auf einer Fläche von 213,17 km² leben 2017 20.433 Menschen, womit sie im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt sehr dünn besiedelt ist.

In dem Verbandsgemeindegebiet liegen 30 Ortsgemeinden sowie die Kreisstadt Birkenfeld. Außerdem befindet sich ein großer Teil des 2015 gegründeten Nationalparks Hunsrück-Hochwald auf dem Verbandsgemeinde-Gebiet. In Kombination mit dem Hochschulstandort *Umwelt-Campus Birkenfeld* ergeben sich hohe Potenziale, eine Pilotkommune im Umwelt- und Klimaschutz sowie im Bereich Energieeffizienz zu werden. Eine Vorreiterrolle in der Region nimmt die Verbandsgemeinde bereits seit 2012 mit der Verabschiedung ihres Klimaschutzkonzepts und seit 2016 als eine von 40 Masterplankommunen ein. Außerdem ist die Verbandsgemeinde seit 2017 von der Deutschen Energieagentur *dena* als Energieeffizienzkommune zertifiziert.

Das *Interkommunale Netzwerk Energie (IkoNE)* bietet neun Kommunen in der Nationalparkregion eine Plattform, um sich über Klimaschutz- und Energieeffizienzthemen auszutauschen und gemeinsame Projekte durchzuführen. Somit versteht sich die Verbandsgemeinde Birkenfeld als Teil einer Energie- und Klimaschutznationalparkregion.

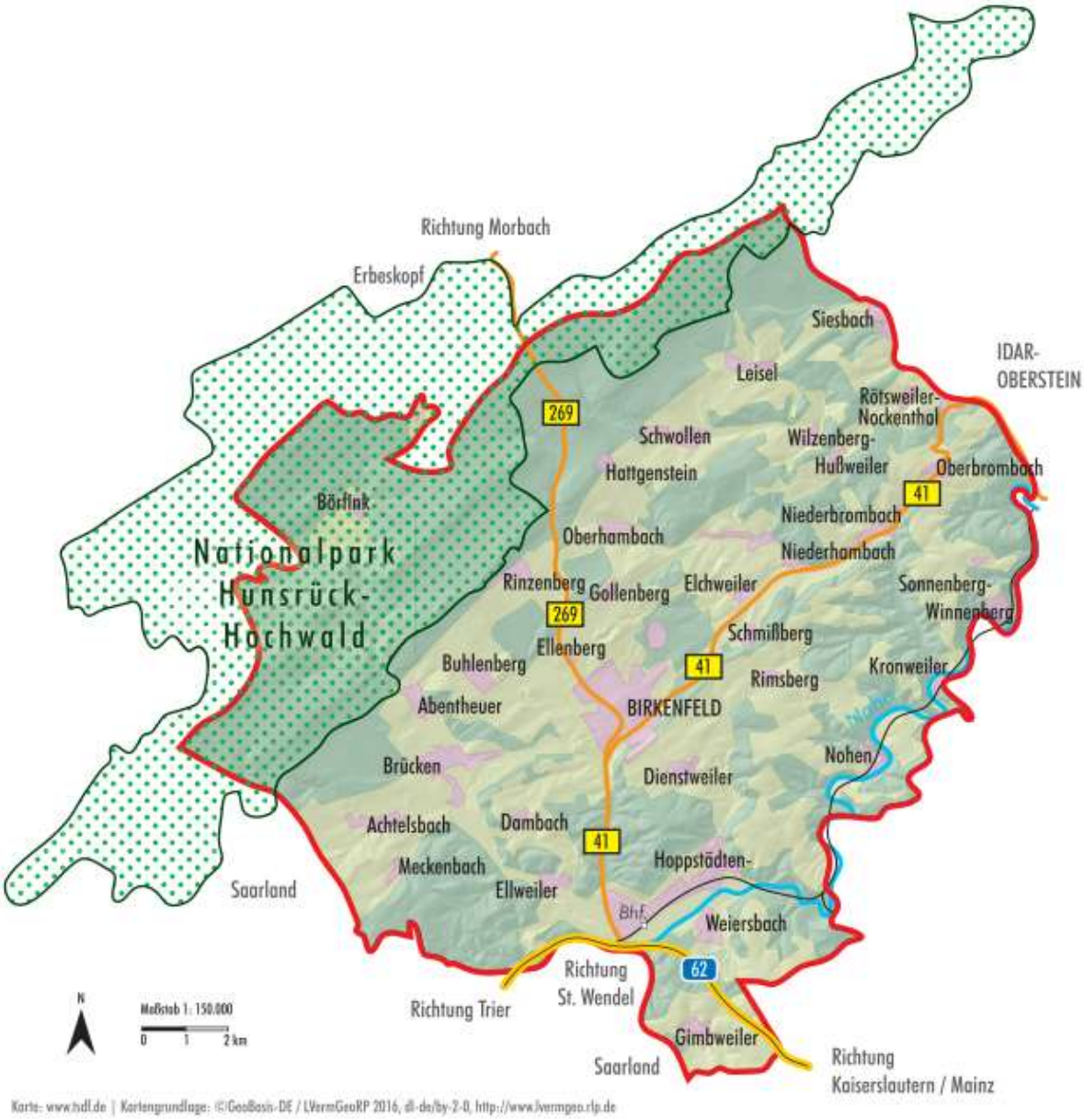


Abbildung 3: Karte der Verbandsgemeinde Birkenfeld

4 Energiemonitoring

Zur Kontrolle des kommunalen Energie- und Wasserverbrauchs werden zunächst auf jährlicher Basis alle relevanten Daten erfasst, um diese im nächsten Schritt zu bewerten. Dabei gibt es in der Verbandsgemeinde zahlreiche Verursacher von Verbräuchen, die in 4.2 - 4.5 näher beschrieben und einzeln untersucht werden. Anschließend sollen die Ergebnisse der verschiedenen Bereiche in 4.6 zusammengefasst werden, um einen ganzheitlichen Blick auf die Kommune zu geben. Die verarbeiteten Daten führen schlussendlich zu einer überschlägigen CO_2-Bilanz für die kommunale Verwaltung in Birkenfeld.

4.1 Einführung

In der Verbandsgemeinde Birkenfeld – wie auch in allen anderen Kommunen in Rheinland-Pfalz – fallen Energieverbräuche an verschiedenen Stellen und in verschiedener Form an. Die Kommune kommt für Kosten der Strom-, Wärme- und Wasserversorgung eigener Verbraucher auf und hat Einfluss auf diese. Weiterhin treten Energieverbräuche im Mobilitätssektor auf.

Schul-, Rathaus-, Kindertagesstätten- und Feuerwehrgebäude zählen zu den kommunalen Liegenschaften der Verbandsgemeinde Birkenfeld. Auf über 30.000m² Nutzfläche werden in knapp 40 Gebäuden grundlegende Bürgerdienste in Form von Bildung, Erziehung, Verwaltung und Feuerschutz angeboten. Diese Dienstleistungen erzeugen einen Bedarf an Strom, Wärme, Wasser und Mobilität. Sei es zum Betrieb von Servern, zur Beheizung von Klassenräumen, zum Betrieb der Duschen in Sporthallen oder zur rechtzeitigen Anreise zu einem Brand. Der Energieversorgung dieser Bereiche wird ein hoher Stellenwert beigemessen, weshalb die Versorgungssicherheit stets höchste Priorität hat. Nichtsdestoweniger ist es originäre Aufgabe der Kommune, den Energiefluss möglichst effizient zu gestalten und so nicht nur die Umwelt zu schützen, sondern auch den kommunalen Haushalt zu entlasten. Weiterhin erfüllen Maßnahmen in den öffentlichen Liegenschaften einen Vorbildcharakter und regen zum Nachahmen an.

Die Verbandsgemeindewerke betreiben mit Abstand die größten Energieverbraucher in der Verbandsgemeinde Birkenfeld. Wasser- und Abwasserversorgung sowie der Betrieb des öffentlichen Freibads erfordern extrem viel Energie, wie in Kapitel 4.2.3 dargestellt. In Abbildung 4 werden die Handlungsfelder der Verbandsgemeinde Birkenfeld übersichtlich dargestellt und in den Folgekapiteln Schritt für Schritt detailliert behandelt.

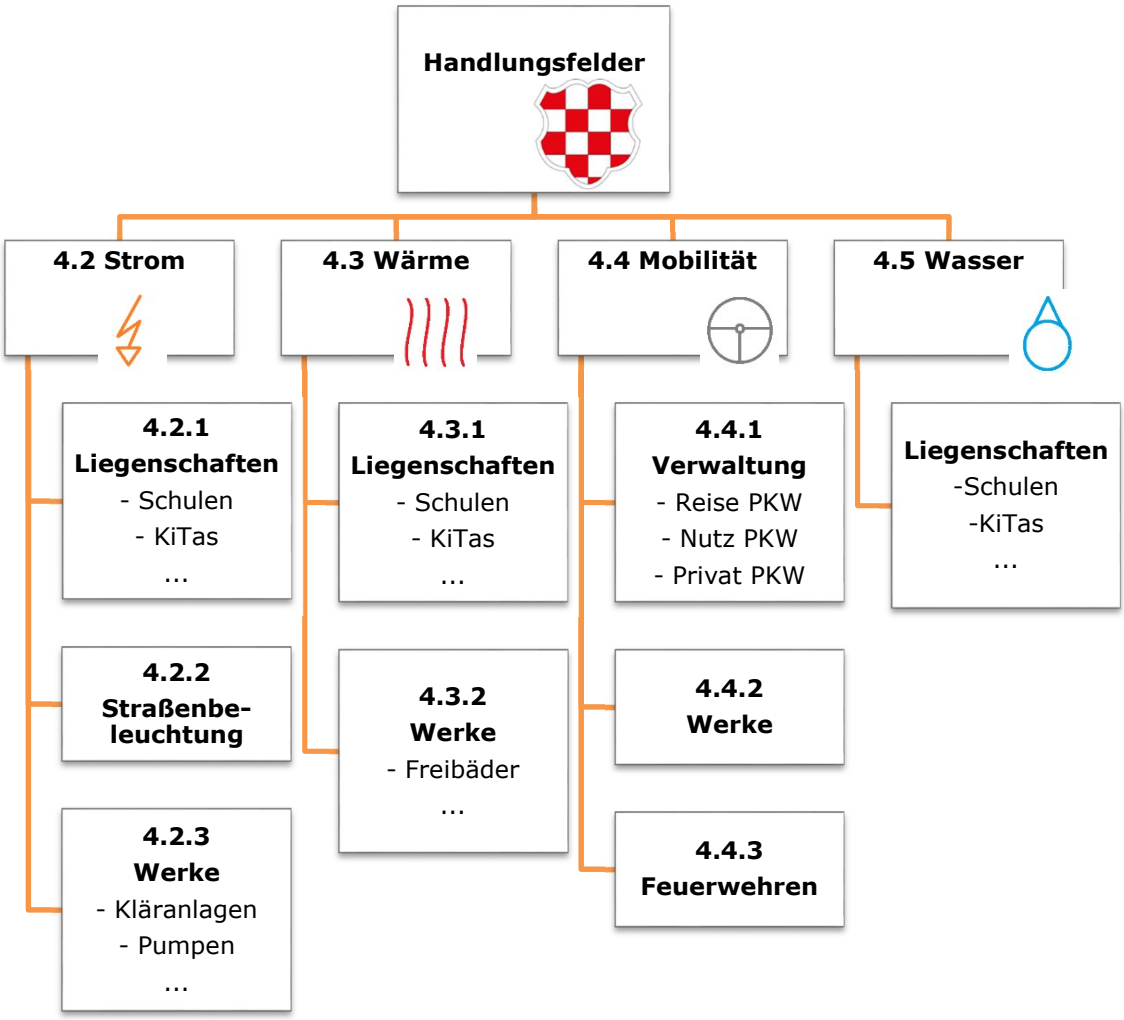


Abbildung 4: Energierelevante Handlungsfelder der Verbandsgemeinde Birkenfeld

4.2 Handlungsfeld Strom

32% des Energieverbrauchs der Verbandsgemeinde Birkenfeld wird durch Strom gedeckt. Da Strom aber deutlich teurer ist als Wärmeenergie macht dieser 62% der Energiekosten aus. Somit ist der Stromverbrauch das kostenseitig wichtigste Handlungsfeld für die Verbandsgemeinde Birkenfeld, die Ortsgemeinden und die Verbandsgemeindewerke. Besonders hoch ist der Anteil bei den Verbandsgemeindewerken, da sie stromintensive Gewerke betreiben, und bei den Ortsgemeinden bzw. der Stadt Birkenfeld, da diese die Straßenbeleuchtung betreiben. Die Entwicklung des Stromverbrauchs von 2016 bis 2018 ist in Abbildung 5 dargestellt.

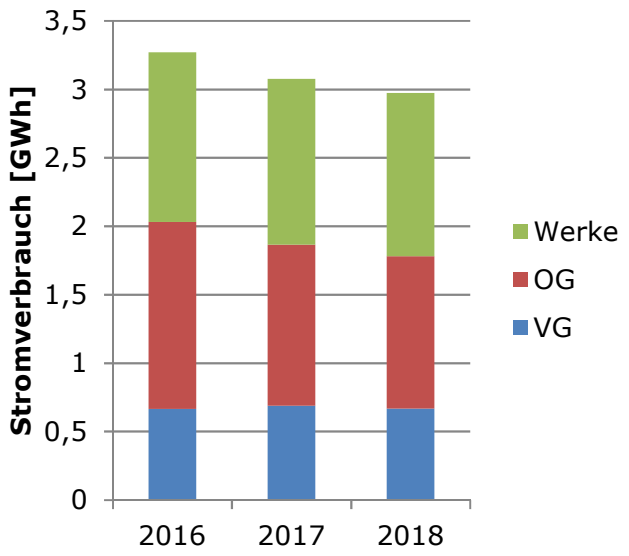


Abbildung 5: Kommunaler Stromverbrauch von 2016 bis 2018

Der Stromverbrauch hat im Betrachtungszeitraum um knapp 300.000 kWh bzw. 9% abgenommen und liegt nun bei knapp unter 3 GWh. 250.000 kWh der Ersparnis entfallen dabei auf die Ortsgemeinden bzw. die Stadt Birkenfeld, da durch den sukzessiven Umstieg auf LED-Beleuchtung Effizienzgewinne erreicht wurden. Den größten Anteil tragen damit die Verbandsgemeindewerke mit 40% des Stromverbrauchs, gefolgt von den Ortsgemeinden und der Stadt mit 37% und der Verbandsgemeinde mit 22%. Trotz des relativ geringen Anteils der Verbandsgemeinde wird dieser in 4.2.1 vertieft und über einen längeren Zeitraum betrachtet. Schließlich liegt dieser Stromverbrauch im direkten Einflussbereich der Verbandsgemeindeverwaltung. Der Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften der VG wurde bereits im Energiebericht 2017 analysiert. Eine Auswertung der Stromverbräuche der Werke und der Ortsgemeinden und der Stadt Birkenfeld findet in diesem Energiebericht erstmalig in 4.2.2 und 4.2.3 statt.

4.2.1 Liegenschaften der Verbandsgemeinde

22,4% des kommunalen Strombedarfs werden durch die Liegenschaften der Verbandsgemeinde Birkenfeld verursacht. Diese liegen im direkten Einflussbereich der Verbandsgemeindeverwaltung. Sie lassen sich grundsätzlich sechs Gebäudekategorien zuordnen: Verwaltungsgebäude, Feuerwehren, Grundschulen, Kindertagesstätten und Sport- bzw. Veranstaltungshallen. Diese sind in Tabelle 1 dargestellt. Über 60% der Liegenschaften sind die 23 Feuerwehrhäuser, welche allerdings durchschnittlich eher klein sind und somit nur 18% der Gesamtfläche der Liegenschaften ausmachen. Den größten Anteil an der Nutzfläche haben die vier Grundschulen in Birkenfeld, Brücken, Hoppstädten-Weiersbach und Niederbrombach mit 11.311m² bzw. 35% der Gesamtfläche. Die mit Abstand größte Liegenschaft ist die Realschule Plus in Birkenfeld mit über 5000m² Nutzfläche. Der Gebäudebestand der Verbandsgemeinde Birkenfeld stammt überwiegend aus den 1960er bzw. 1970er Jahren.

Kategorie	Anzahl	Fläche	Durchschnittliches Baujahr
Verwaltungsgebäude	3	3004 m²	1961
Feuerwehren	23	6284 m²	1972
Grundschulen	4	15096 m²	1968
Realschulen	1	5609 m²	1980
Kindertagesstätten	5	4442 m²	1976
Hallen (Ohne Schwimmhallen)	1	3333 m²	1977
Insgesamt	**38**	**37768 m²**	

Tabelle 1: Aufstellung der kommunalen Liegenschaften anhand von Gebäudekategorien

Der Energieverbrauch aller 38 Gebäude wird auf jährlicher Basis anhand von Rechnungen ermittelt. Außerdem kontrollieren die Hausmeister monatlich die Zählerstände der größten Liegenschaften. Automatisierte Lastgangmessung auf 15-minütiger Basis besteht ausschließlich für die Realschule Plus.

Im Jahr 2018 konnte insgesamt ein Energieverbrauch von 4,25 GWh festgestellt werden. In Abbildung 6 ist zu erkennen, dass 58% des Gesamtenergieverbrauchs der kommunalen Liegenschaften auf Schulen entfallen. Dies entspricht der Flächenverteilung. Gefolgt werden die Schulgebäude von den Kindertagesstätten und den Feuerwehrhäusern. Die Verwaltungsgebäude hingegen haben mit 8% des Gesamtenergieverbrauchs nur einen geringen Anteil am Verbrauch aller kommunalen Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Birkenfeld.

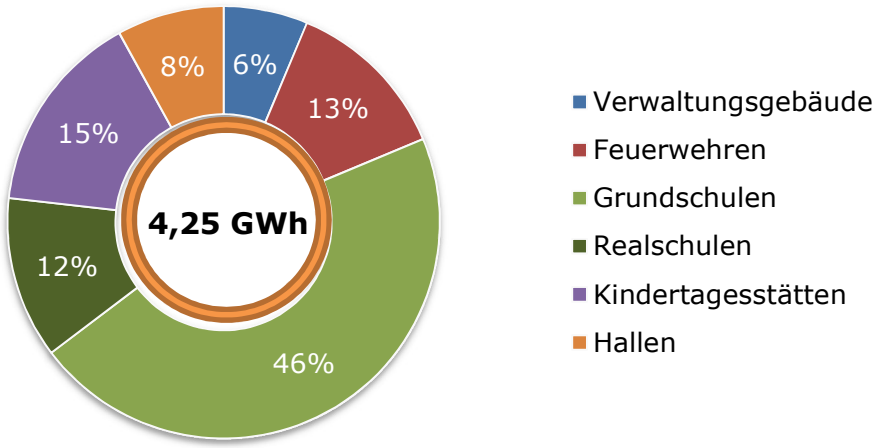


Abbildung 6: Anteil der verschiedenen Gebäudekategorien am Gesamtenergieverbrauch

Wie in Abbildung 7 zu sehen, ist der Anteil des Stromverbrauchs am Gesamtenergieverbrauch der kommunalen Liegenschaften mit nur 670.000 kWh im Vergleich zu 3.580.000 kWh Heizenergieverbrauch relativ gering. Diese 16% verursachen allerdings 40% der Energiekosten, weshalb eine Betrachtung des Stromverbrauchs absolut notwendig ist.

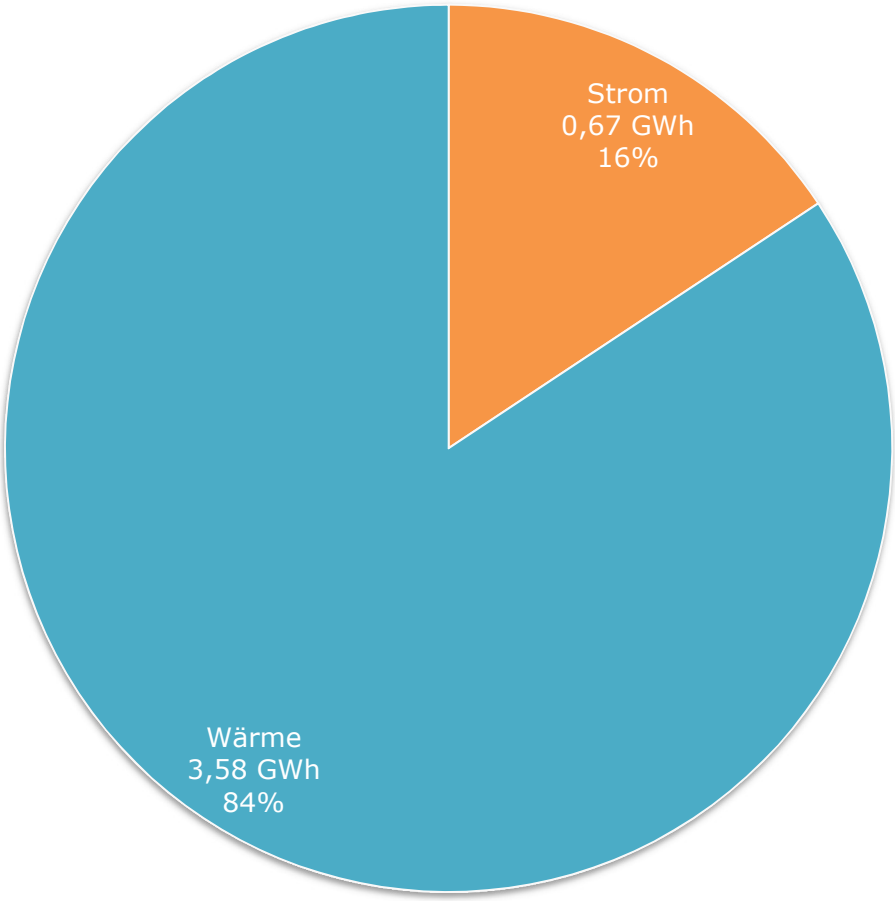


Abbildung 7: Anteil des Stromverbrauchs am Gesamtenergieverbrauch der kommunalen Liegenschaften der VG

Die Stromverbräuche werden seit 2006 für die größten Liegenschaften jährlich erfasst. Die zusätzliche Erfassung der Kosten erfolgt seit dem Jahr 2012. Die Entwicklung in den verschiedenen Kategorien ist in Abbildung 8 dargestellt. Es ist auffällig, dass der Stromverbrauch seit 2012 mehr oder weniger konstant geblieben beziehungsweise im Trend leicht rückläufig ist. Maßgeblich beeinflusst wird die Entwicklung hierbei vom Verbrauchsrückgang der Grundschulen, welcher wiederum fast ausschließlich auf eine Einsparung in Höhe von 13.500 kWh (38,5% Einsparung im Vergleich zu 2017) in der Grundschule Hoppstädten-Weiersbach zurückzuführen ist. Die Verwaltungsgebäude sind seit Einführung der LED-Beleuchtung und Umstellung der Kühlschränke auf konstant niedrigem Niveau. Im Trend

steigend ist allerdings die Realschule Plus in Birkenfeld. Seit 2012 ist der Stromverbrauch konstant um jährlich ungefähr 3.600 kWh gestiegen, was in etwa einem Familienhaushalt entspricht. Dies lässt sich unter anderem durch die zunehmende Digitalisierung der Unterrichtsmaterialien (z. B. Smart-Boards), durch das Bestehen eines provisorischen Containers mit Elektroheizung und durch fälschlicherweise angeschlossene Parkplatzbeleuchtung erklären.

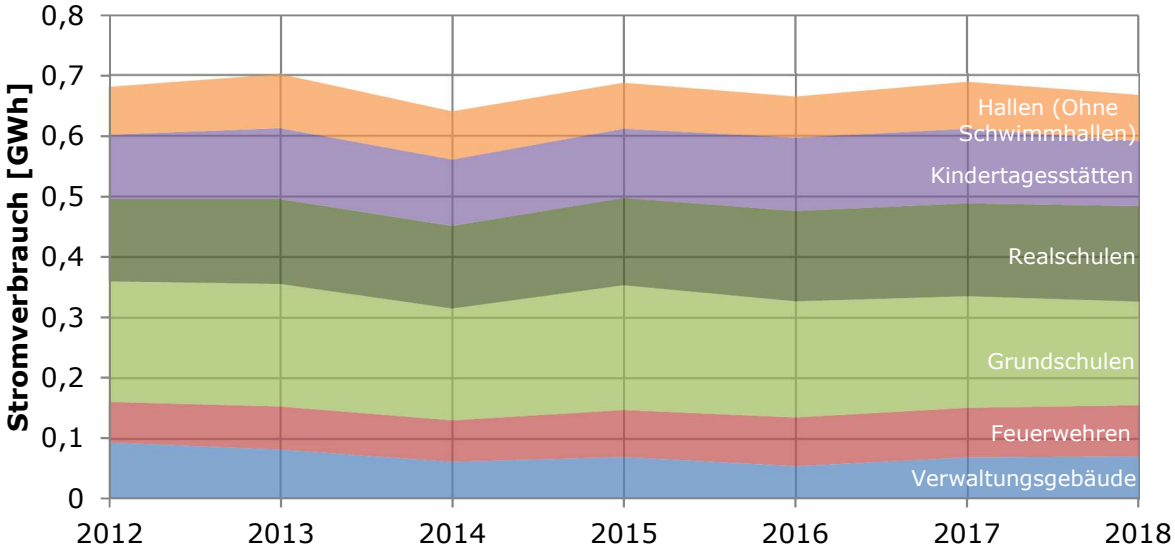


Abbildung 8: Entwicklung des Stromverbrauchs der Gebäude von 2012 bis 2018

Die entstehenden Stromkosten sind von 140.000€ 2012 um 24.000€ auf 164.000€ 2018 gestiegen. Diese Kostensteigerung vollzog sich hauptsächlich im Jahr 2013 als die Strompreise für die kommunalen Liegenschaften (aber auch für alle anderen Stromverbraucher) aufgrund der Anhebung der Netzentgelte und der EEG-Umlage sprunghaft von 20,6 ct/kWh um 14,5% auf 23,6 ct/kWh angestiegen sind. Im Jahr 2018 bezahlte die Verbandsgemeinde Birkenfeld durchschnittlich 24,6 ct/kWh. Die Entwicklung der Stromkosten der kommunalen Gebäude im Vergleich zu den Kosten für Wärmeenergie ist in Abbildung 9 dargestellt. Den immer weiter steigenden Strompreisen wird zum Beispiel mit BHKWs zum Eigenstromverbrauch entgegengewirkt. So kann idealerweise ein hoher Anteil des Strombedarfs eines Gebäudes selbst produziert werden. Eine entsprechende Anlage ist seit 2017 in der Realschule Plus eingebaut.

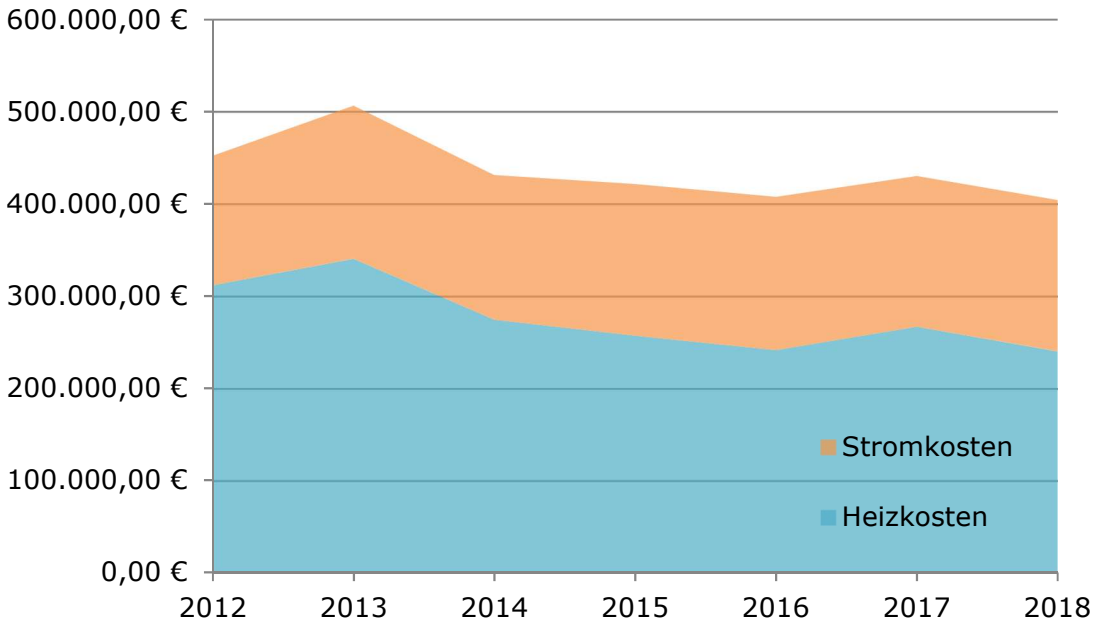


Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten der Gebäude von 2012 bis 2018

Strom macht nur 16% des Gesamtenergieverbrauchs der kommunalen Gebäude aus. Nichtsdestoweniger ist er eine teure Ressource mit der unbedingt bewusst umgegangen werden muss. Stetig steigende Strompreise stellen die Kommune vor die Herausforderung, den Strom möglichst selbst zu produzieren oder den Stromverbrauch zu senken. Beides passiert in der Verbandsgemeinde Birkenfeld in Ansätzen, ließe sich aber zur Schonung des Haushalts und des Klimas deutlich verbessern.

Fazit: Handlungsfeld Strom in den kommunalen Liegenschaften

- \+ Seit 2012 wurde der Verbrauch trotz Digitalisierung um 1,9% reduziert
- \+ 38,5% weniger Verbrauch in der GS Hoppstädten seit 2017
- \+ 24,1% weniger Verbrauch der Verwaltungsgebäude seit 2012
- – Stromverbrauch der Realschule steigt seit 2012 jährlich um ca. 2,4%
- – Strompreise steigen kontinuierlich an
- – 2018 sind die Stromkosten um 24.000€ höher als noch 2012 (+14,6%)

Empfohlene Maßnahmen

- > Detailuntersuchung der Realschule Plus. Worin liegt die Ursache für den erhöhten Stromverbrauch?
- > Prüfung, ob durch Photovoltaik Strom für den Eigenverbrauch erzeugt werden kann, um eine weitere Steigerung der Kosten zu verhindern.
- > Fortführung der Energieeffizienzmaßnahmen

4.2.2 Straßenbeleuchtung

Die Straßenbeleuchtung stellt mit 30,9% des gesamten kommunalen Stromverbrauchs und mit 81,7% des Stromverbrauchs der Ortsgemeinden das wichtigste Handlungsfeld im Energiesektor in den Ortsgemeinden und der Stadt Birkenfeld. Insgesamt sorgen 2.980 Leuchtpunkte in den 31 Gebietskörperschaften für die nächtliche Ausleuchtung der Straßen. Eine Übersicht für jede einzelne Ortsgemeinde ist in Abbildung 46 zusammengestellt.

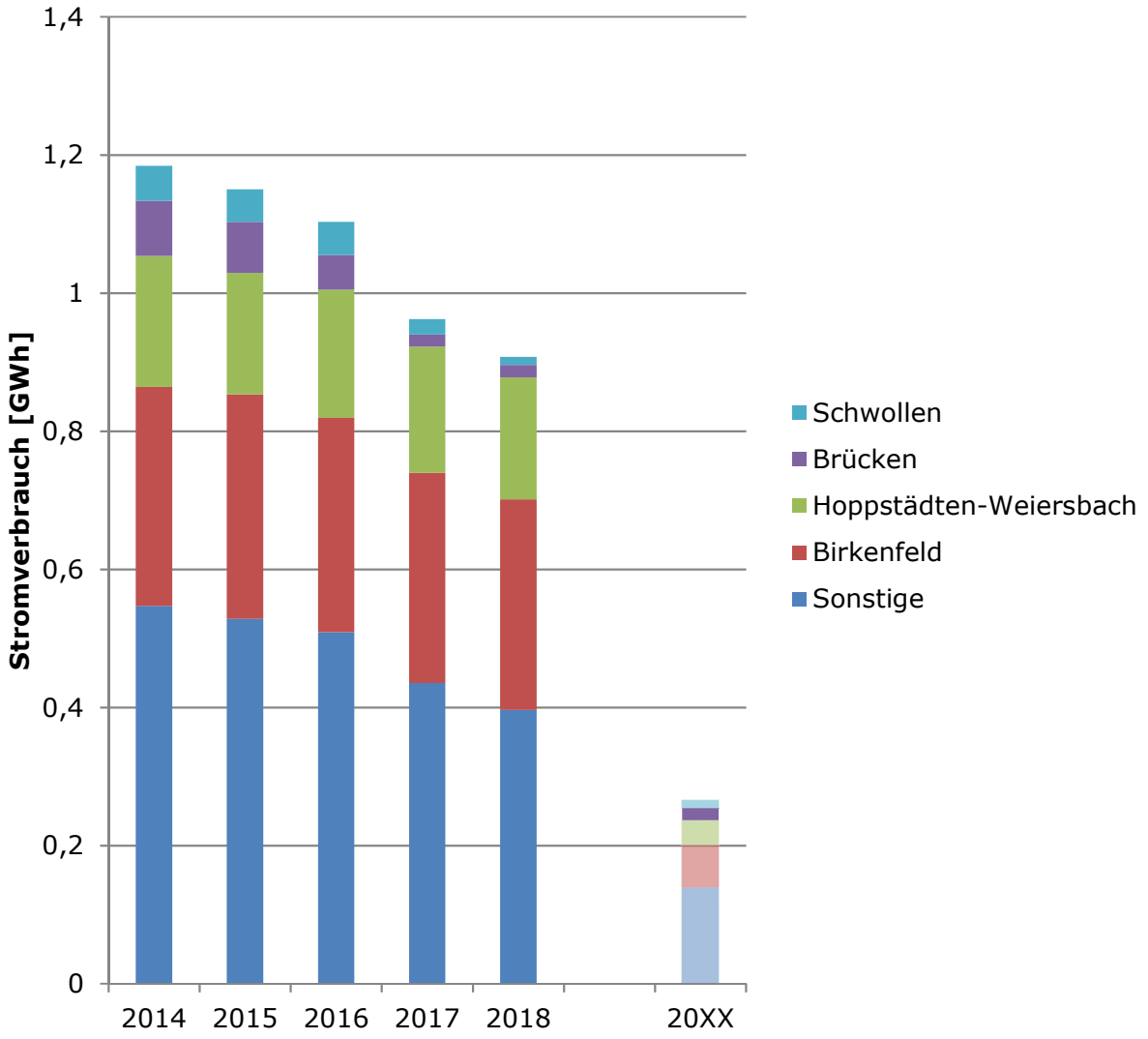


Abbildung 10: Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung von 2014 bis 2018. Es konnten durch die Umstellung auf LED-Beleuchtung bereits 23,4% eingespart werden. Würden alle Ortsgemeinden und die Stadt dies tun, könnte der Verbrauch um über 70% gesenkt werden.

Wie in Abbildung 10 zu sehen ist, nimmt der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung seit 2014 stetig ab. Das liegt insbesondere am sukzessiven Umstieg auf LED-Leuchtkörper. Dass dieser sehr effektiv zur Energieeffizienz beiträgt, zeigt das Beispiel aus der Ortsgemeinde Gollenberg: Hier wurden 2016 alle 18 Straßenlaternen auf LED umgestellt. Somit konnte der Stromverbrauch von knapp 10.000 kWh in

2015 auf unter 2.000 kWh in 2017 gesenkt werden. Das entspricht einer Reduktion von 80%. Insgesamt hat der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung aller Gemeinden von 2014 bis 2018 um 23,4% beziehungsweise um knapp 280.000 kWh abgenommen. Das entspricht bereits 9,5% des gesamten kommunalen Stromverbrauchs. Die mit Abstand größten Verbraucher sind die Stadt Birkenfeld (889 Leuchtpunkte; ca. 34%) und die Ortsgemeinde Hoppstädten-Weiersbach (513 Leuchtpunkte; ca. 20%).

In Abbildung 10 ist auch dargestellt, welcher Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung zu erwarten wäre, wenn alle Ortsgemeinden und die Stadt auf LED-Beleuchtung umstellen würden. Theoretisch ergibt sich ein Einsparpotenzial in Höhe von 70,7% bzw. 641.500 kWh. Somit könnte der gesamte kommunale Stromverbrauch um 21,8% gesenkt werden.

Fazit: Handlungsfeld Straßenbeleuchtung

- \+ Seit 2014 konnte der Stromverbrauch um 23,4% gesenkt werden.
- \+ Durch Umstellung auf LED-Beleuchtung konnte in manchen Ortsgemeinden bis zu 90% Energie gespart werden.
- \+ Daten werden systematisch erfasst.
- – Insbesondere die Kommunen mit dem höchsten Verbrauch haben noch nicht auf LED umgestellt.
- – Orts- und Stadtbürgermeister werden nicht über den Verbrauch informiert.

Empfohlene Maßnahmen

- > Start einer LED-Kampagne für die Ortsgemeinden bzw. die Stadt.
- > Nutzen des hohen Einsparpotenzials bewerben.

4.2.3 Verbandsgemeindewerke

40,4% des kommunalen Stromverbrauchs der Verbandsgemeinde Birkenfeld wird durch Anlagen der Verbandsgemeindewerke verursacht. Die Werke sind ein Eigenbetrieb der Verbandsgemeinde und verfügen über einen eigenen Haushalt.

In Betrieb befinden sich dabei zwei Kläranlagen (Hoppstädten-Weiersbach und Kronweiler), das Freibad in Birkenfeld, eine Pumpstation, elf Pumpwerke, eine Abwasserreinigungsanlage und neun Regenüberlaufbecken. Der Betriebszweig „Was-

serversorgung" ist seit 1989 dem überregionalen Wasserzweckverband des Landkreises Birkenfeld zugeordnet und wird deshalb nicht in diesem Energiebericht thematisiert.

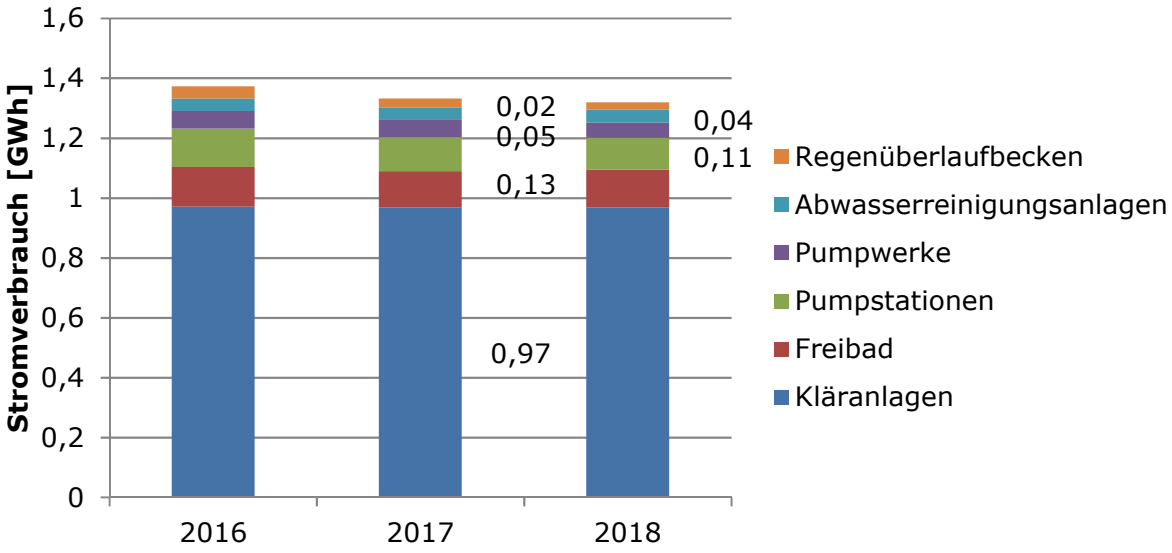


Abbildung 11: Stromverbrauch der Verbandsgemeindewerke von 2016 bis 2018.

Der Stromverbrauch der oben genannten Werke ist für den Zeitraum von 2016 bis 2018 in Abbildung 11 dargestellt. Offensichtlich ist, dass die Kläranlagen mit 81% den größten Anteil verursachen. In allen Gewerken können leichte Effizienzgewinne beobachtet werden. Einzig beim Freibad ist der Stromverbrauch in 2018 besonders hoch, was allerdings am warmen Sommer und dem daraus resultierenden Badebetrieb liegt. Insgesamt konnten im Betrachtungszeitraum über 45.000 kWh Strom gespart werden (3,7%).

4.3 Handlungsfeld Wärme

64% oder 5,9 Millionen kWh des kommunalen Gesamtenergieverbrauchs in der Verbandsgemeinde Birkenfeld wird durch die Produktion von Wärme verursacht. Die Aufteilung auf die VG, die Ortsgemeinden und die Werke sieht dabei ganz anders aus als beim Strom. In Abbildung 12 ist zu sehen, dass die Liegenschaften der Verbandsgemeinde Birkenfeld mit 71% den größten Anteil am Wärmeverbrauch tragen (vgl. 22% beim Stromverbrauch). Genau umgekehrt ist es bei den Verbandsgemeindewerken, die nur 5% des Wärmeverbrauchs jedoch 40% des Stromverbrauchs verursachen. Die Werke benötigen Heizenergie allerdings nur zur Erhöhung der Wassertemperatur im Freibad Birkenfeld.

Eine zeitliche Entwicklung des Wärmebedarfs aller kommunalen Akteure lässt sich momentan nicht sinnvoll darstellen. Einzelne Öllieferungen für große Liegenschaften wie Schulen verhindern eine richtige Bilanzierung.

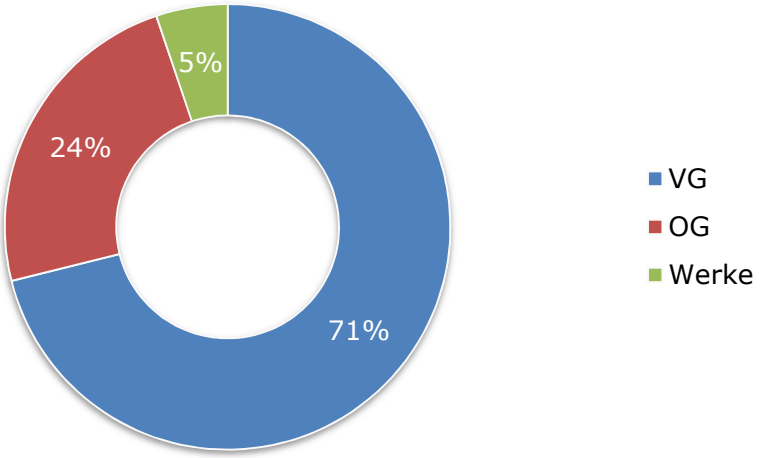


Abbildung 12: Aufteilung des Heizenergieverbrauchs 2018.

4.3.1 Liegenschaften der Verbandsgemeinde

Die kommunalen Liegenschaften machen mit über 70% den größten Anteil am kommunalen Heizenergieverbrauch aus. 3,58 GWh beziehungsweise 84% des Energieverbrauchs der kommunalen Liegenschaften der VG Birkenfeld werden im Wärmebereich verursacht. Wie auch im Stromsektor werden die Verbrauchsdaten seit 2012 für alle Gebäude auf jährlicher Basis anhand von Abrechnungen erfasst. Allerdings ist die Datengüte deutlich schlechter als beim Strom, da sich die Rechnungserfassung insbesondere bei den kleineren Gebäuden als lückenhaft erweist. Weiterhin wird der Energiefluss in verschiedenen Einheiten gemessen. Neben Wärmemengenzählern, die in kWh messen, und Gaszählern, die den verbrauchten Brennstoff in m³ erfassen, lassen sich die Verbräuche von Pellets, Heizöl oder Flüssiggas nur anhand von den Brennstofflieferungen abschätzen. Außerdem müssen die Daten um eine Vergleichbarkeit zwischen den Jahren herzustellen witterungs-

bereinigt werden. Das bedeutet, dass die tatsächlich angefallenen Verbräuche dahingehend bereinigt werden, dass Änderungen in der Witterung (z.B. ein warmer Winter) mithilfe von Daten des *Instituts für Wohnen und Umwelt* herausgerechnet werden.

Die witterungsbereinigten Heizenergieverbräuche der kommunalen Liegenschaften der Verbandsgemeinde Birkenfeld im Zeitraum von 2012 bis 2018 sind in Abbildung 13 dargestellt.

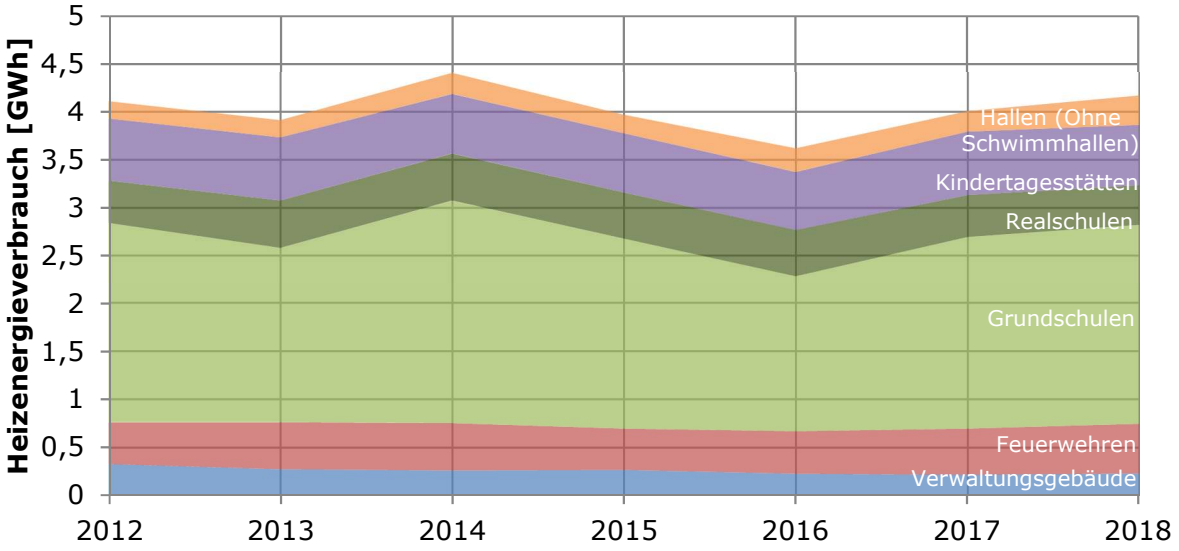


Abbildung 13: Entwicklung des witterungsbereinigten Wärmeverbrauchs der Gebäude von 2012 bis 2018

Im Vergleich zum Stromverbrauch in Abbildung 8 ist auffällig, dass der Anteil der Grundschulen mit 49,7% des Heizenergieverbrauchs im Vergleich zu 25,6% (Stromanteil) sehr hoch ist. Deutlich kleiner fallen hingegen die Anteile von Kindertagesstätten, Verwaltungsgebäude und der Realschule aus. Dementsprechend haben die Grundschulgebäude auch den größten Einfluss auf das Gesamtbild. So lässt sich beispielsweise der niedrige Wert in 2016 darauf zurückführen, dass der Verbrauch der Grundschule Niederbrombach bilanziell mehr als halbiert hat. In diesem Fall liegt die Ursache dafür darin, dass in diesem Jahr die Heizung auf Pellets umgestellt worden ist und der Öltank nicht mehr aufgefüllt worden ist. Daher ist davon auszugehen, dass die deutlichen Schwankungen des Heizenergieverbrauchs eher bilanziellem Ursprung anstatt tatsächlich eingetreten sind. Der Heizenergiebedarf der Verwaltungsgebäude ist stark zurückgegangen: von 314.000 kWh in 2012 auf 197.000 kWh in 2018. Das entspricht einer Verbrauchssenkung in Höhe von 41%. In absoluten Zahlen ist diese Entwicklung in Relation zu den anderen Großverbrauchern jedoch eher unwesentlich.

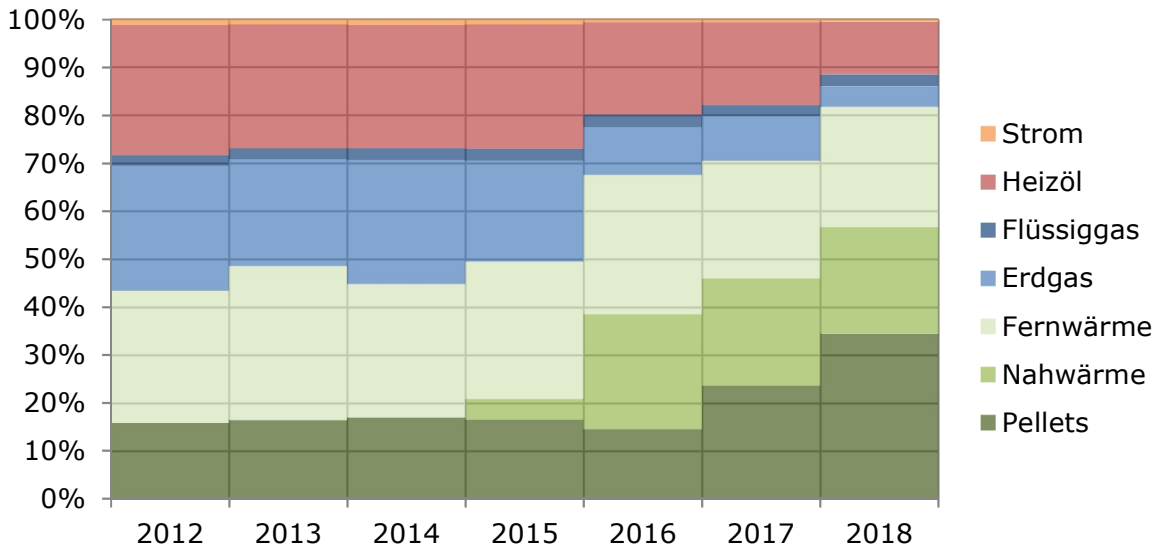


Abbildung 14: "Wärme-Mix" der kommunalen Liegenschaften von 2012 bis 2018

Eine überaus positive Entwicklung lässt sich bezüglich der „Wärmewende" in den kommunalen Liegenschaften der Verbandsgemeinde Birkenfeld beobachten. Über 80% des Wärmebedarfs werden 2018 durch erneuerbare oder hocheffiziente Heizungsanlagen gedeckt (Vergleich 2012: 42,5%). Im Rahmen des *Teilkonzepts eigene Liegenschaften* wurden und werden alle Schulen und Kindertagesstätten mit neuen Heizungsanlagen ausgestattet. Gebäude außerhalb der Stadt Birkenfeld werden hierbei mit Pelletkesseln versehen. Seit 2015 werden die Verwaltungsgebäude und die Grundschule Birkenfeld über das Nahwärmenetz der eigens dafür gegründeten *Nahwärmeversorgung Birkenfeld GmbH* versorgt, wobei die Heizzentrale hauptsächlich mit regionalen Holzhackschnitzeln betrieben wird. Die Realschule Plus verfügt über ein hocheffizientes Gas-Blockheizkraftwerk, bei dem neben Wärme auch elektrische Energie erzeugt wird. Dabei handelt es sich offiziell um „Fernwärme", da auch das Gymnasium, eine Förderschule und eine Mehrzweckhalle über das BHKW versorgt werden.

Die erfolgreiche Umstellung der Heizungsanlagen hat nicht nur positiven Einfluss auf Treibhausgasemissionen der Verbandsgemeinde Birkenfeld, sondern insbesondere auch auf den kommunalen Haushalt. Billigere Brennstoffkosten für Pellets, günstigere Konditionen durch Anbieterwechsel und die Senkung des Primärenergiebedarfs durch effizientere Anlagen (z. B. Nahwärmenetz) führen zu niedrigeren Kosten. Da nur knapp 10% des Wärmeenergiebedarfs durch Heizöl gedeckt wird, sind die niedrigen Preise der letzten Jahre nicht maßgeblicher Faktor zur aktuellen Kostenentwicklung. In Abbildung 15 lässt sich die Entwicklung der Heizkosten der kommunalen Liegenschaften im Vergleich zu den Stromkosten verfolgen. Sichtbar werden hier Kostenersparnisse in Höhe von knapp 80.000€ seit 2012.

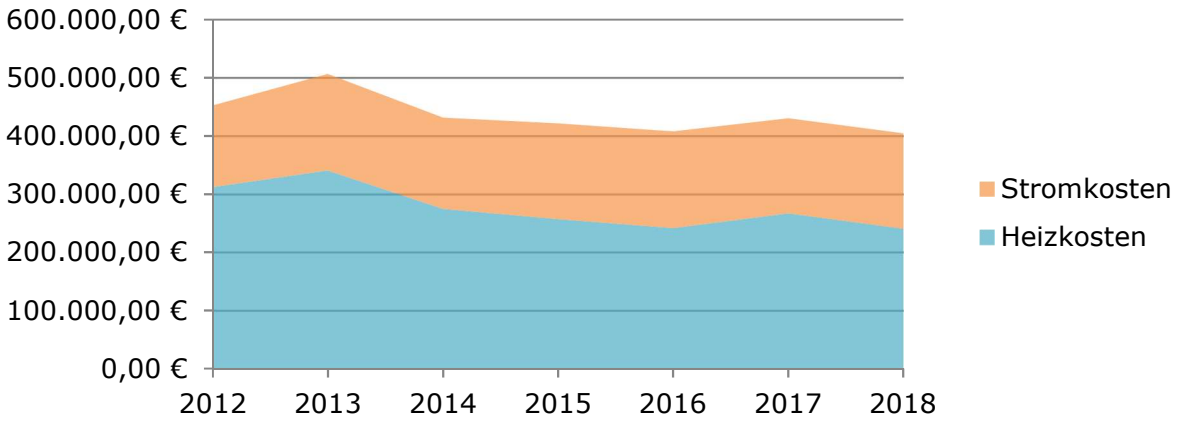


Abbildung 15: Entwicklung der Energiekosten der Gebäude von 2012 bis 2018

Fazit: Handlungsfeld Wärme in den kommunalen Liegenschaften	
+ Der absolute Wärmeverbrauch ist seit 2012 um 9,5% gesunken + Die Effizienz der Verwaltungsgebäude ist um 41% gestiegen. + 2018 stammt über 80% der Wärme aus erneuerbaren oder hocheffizienten Anlagen. + Durch günstigere Preise und höhere Effizienz konnten die Kosten um 80.000€ reduziert werden.	– Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch ist seit 2012 um 1,5% gestiegen. – Wärmeverbräuche der Grundschulen sind mit 1,8 GWh extrem hoch.
Empfohlene Maßnahmen	
> Weitere Sanierungsmaßnahmen an den großen Liegenschaften durchführen. > Änderung des Nutzerverhaltens bewirken, z. B. Schulungen für Hausmeister oder Lehrer anbieten.	

4.3.2 Verbandsgemeindewerke

Nur etwa 5% des kommunalen Heizenergieverbrauchs werden durch die Verbandsgemeindewerke verursacht. Das Freibad in Birkenfeld ist dabei der einzige Wärmeabnehmer. Es wird seit 2015 ebenso wie die Verwaltungsgebäude über das Nahwärmenetz versorgt. Die Entwicklung des Wärmebedarfs ist in Abbildung 16 dargestellt. Das Freibad ist für den Betrieb der Heizzentrale von großer Bedeutung, da hierdurch auch im Sommer Wärme abgenommen wird, wodurch zum Beispiel der Betrieb des Blockheizkraftwerkes wirtschaftlicher wird.

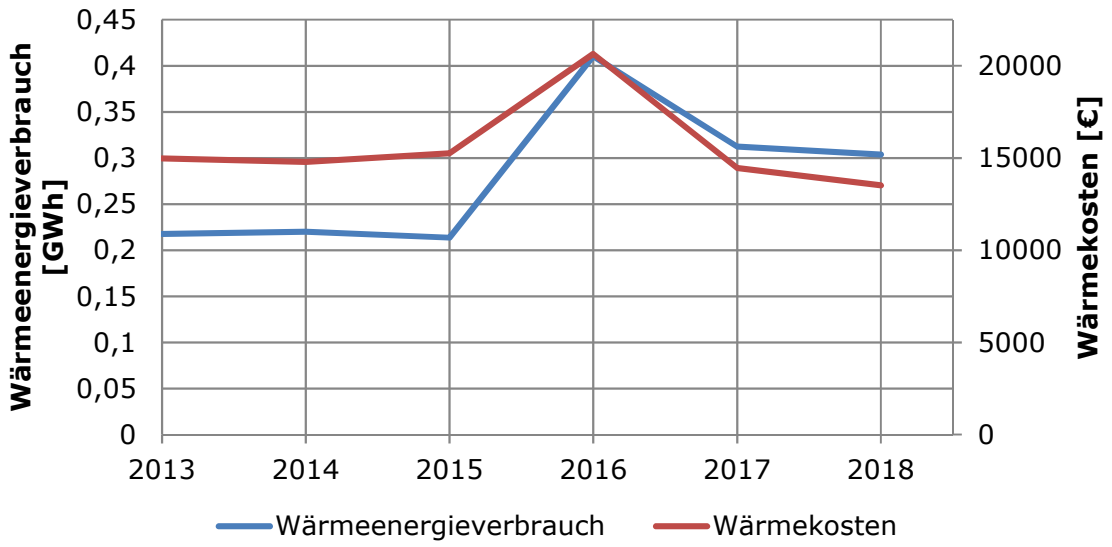


Abbildung 16: Wärmeverbrauch und –Kosten für das Freibad Birkenfeld 2013 bis 2018.

4.4 Handlungsfeld Mobilität

Das Handlungsfeld Mobilität ist nur für 4% des kommunalen Energieverbrauchs verantwortlich. Nichtsdestoweniger kommt der dienstlichen Mobilität insofern ein hoher Stellenwert zu, dass der Fuhrpark gerade in einer kleinen Stadt wie Birkenfeld öffentlich stark wahrgenommen wird. Insgesamt sind über die Verbandsgemeindeverwaltung 60 Fahrzeuge angemeldet. Davon entfällt der größte Teil auf die Feuerwehren (44 Fahrzeuge), gefolgt von dem Eigenbetrieb der Verbandsgemeindewerke (11 Fahrzeuge). Nur 5 Fahrzeuge sind direkt der Verwaltung zuzuordnen. Das Handlungsfeld Mobilität ist erstmalig in diesem Energiebericht erfasst. Dazu mussten Fahrtenbücher, Rechnungen und Aufstellungen der letzten Jahre gesammelt und ausgewertet werden. Das betrifft die Fuhrparks des Rathauses, der Verbandsgemeindewerke und der Feuerwehr sowie die mit Privat-PKW zurückgelegten Dienstfahrten. Dabei besteht das Problem, dass die zurückgelegten Fahrten unterschiedlich erfasst werden. Die Dienstfahrzeuge des Rathauses verfügen über Fahrtenbücher, sodass die zurückgelegte Strecke in Kilometern bekannt ist. Für Dienstfahrten mit Privat-PKW liegen die Reisekostenabrechnungen vor. Die Verbandsgemeindewerke erfassen die Tankfüllungen inklusive Kosten und von den Feuerwehren liegen nur Rechnungen für das Tanken vor, die allerdings keinen Fahrzeugen zuzuordnen sind. Dementsprechend mussten die fehlenden Werte errechnet beziehungsweise geschätzt werden.

Im Jahr 2018 wurden im kommunalen Bereich ca. 415.200 km zurückgelegt. Davon fällt, wie in Abbildung 17 dargestellt, fast die Hälfte auf den Fuhrpark der Verbandsgemeindewerke. Jeweils ein Viertel nehmen das Rathaus und die Feuerwehren ein.

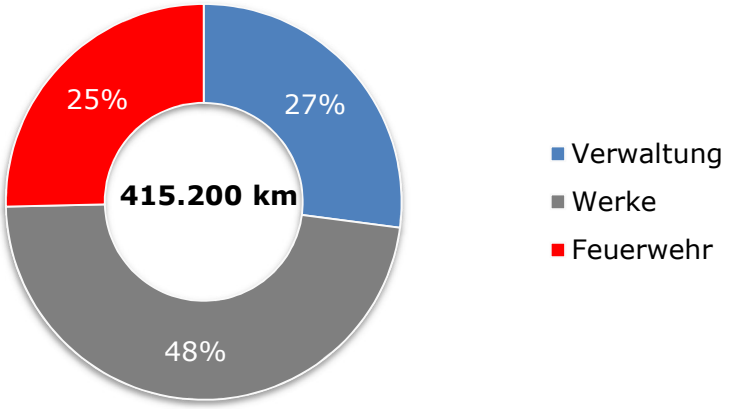


Abbildung 17: Verursacher der zurückgelegten Dienstfahrten 2018

In Abbildung 18 ist zu erkennen, dass dabei der Primärenergieverbrauch trotz Steigerung der Fahrzeugeffizienz seit 2013 um ca. 52.000 kWh (+14,2%)gestiegen ist. Ursache ist dabei in erster Linie der Anstieg der zurückgelegten Strecken um 85.000 km (+25,7%). Das entspricht einer Effizienzsteigerung um 7,9% auf nun 1,14 km/kWh. Dabei sind die zurückgelegten Strecken bei allen drei Verursachern deutlich angestiegen. Die Verwaltung hat die Fahrten seit 2013 um 59,8% erhöht, die Werke um 12,4% und die Feuerwehr sprunghaft von 2017 auf 2018 um 25,4%.

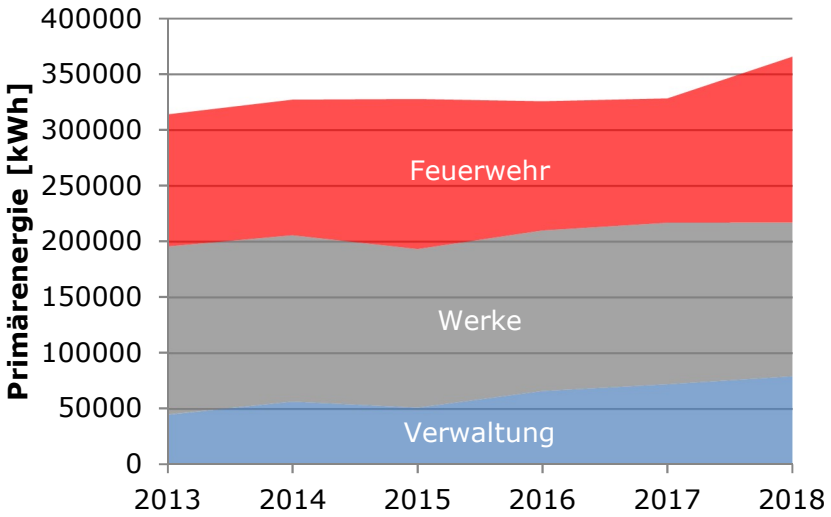


Abbildung 18: Primärenergieverbrauch des Verkehrssektors der VG von 2013 bis 2018

Auch kostenseitig erreicht das Jahr 2018 seit Aufzeichnung der Energiekosten des Fuhrparks ein Rekordhoch. Der Haushalt wurde dabei mit 64.000€ belastet. Maßgeblicher Faktor ist bei der Kostenentwicklung allerdings nicht die zurückgelegte Strecke, sondern vielmehr der Preis für Diesel und Benzin, der, wie auch in Abbildung 19 zu beobachten, 2015 besonders tief war.

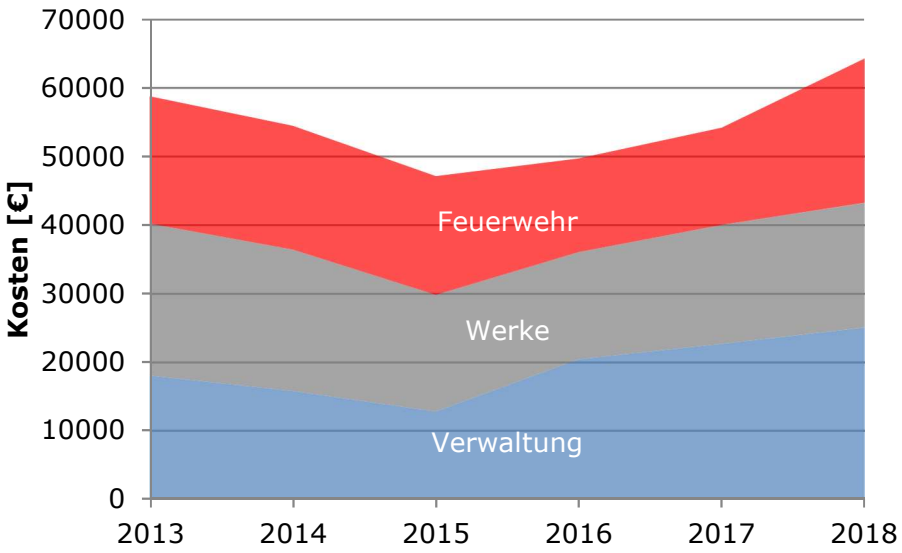


Abbildung 19: Entwicklung der Fahrtkosten Gesamt von 2013 bis 2018

Trotz der relativ geringen Belastung des kommunalen Haushalts durch die Dienstfahrten ist diese Entwicklung ein negatives Signal nach außen. Eine Steigerung der Mobilität um 25,7% widerspricht den Zielen der Verbandsgemeinde Birkenfeld als Energieeffizienzkommune deutlich.

Fazit: Handlungsfeld Mobilität	
+ Die Effizienz des Fuhrparks ist um 7,9% gestiegen.	– Steigerung der zurückgelegten Strecken um 25,7% seit 2013. – Damit einhergehend Steigerung des Primärenergiebedarfs und der Emissionen – Monitoring findet bisher kaum statt. Daten liegen unterschiedlich vor. – Keine Vorbildfunktion
Empfohlene Maßnahmen	
> Entwicklung eines ganzheitlichen Konzepts für dienstliche Mobilität > Einführung einer systematischen Erfassung der dienstlichen Mobilität	

4.4.1 Verwaltung

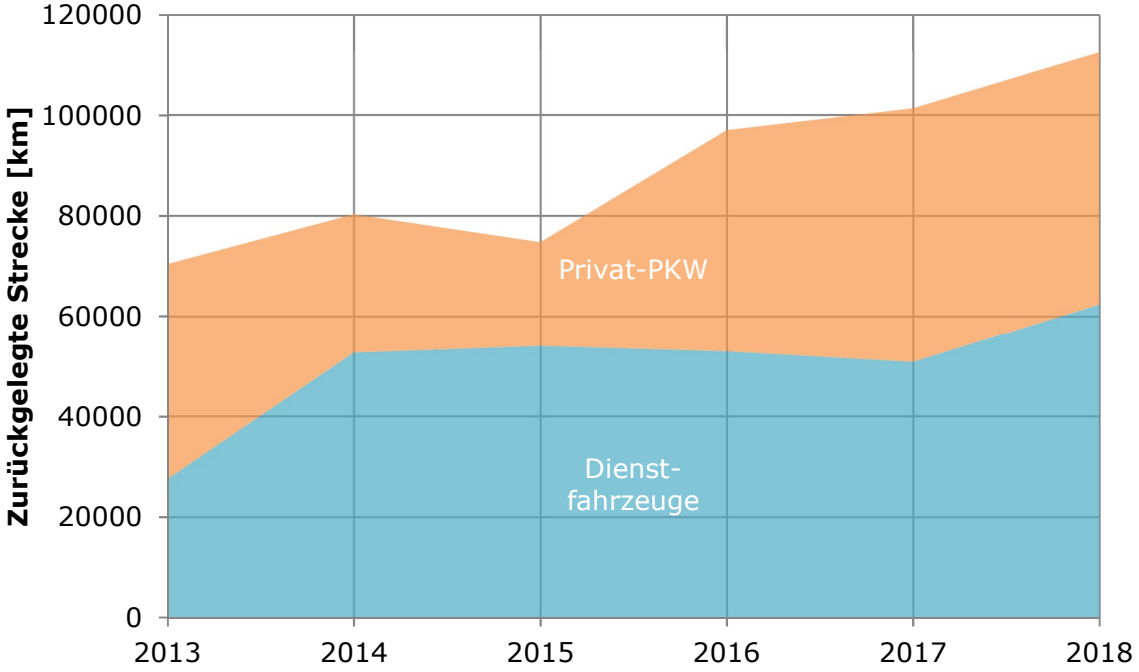


Abbildung 20: Zurückgelegte Strecke der Dienstfahrten des Rathauses 2013 bis 2018

27% der dienstlichen Mobilität der Verbandsgemeinde Birkenfeld fallen auf die Verwaltung. Diese trägt wie in Abbildung 20 dargestellt deutlich zum generellen Trend der Steigerung der Fahrten bei.

Seit 2013 ist die jährliche Fahrleistung von 70.300 km um 58,9% auf 112.500 km gestiegen. Im Jahr 2013 wurden die ersten Dienstfahrzeuge für das Rathaus angeschafft, was auch bis 2015 zu einem Rückgang der Dienstfahrten mit dem Privat-PKW geführt hat. Seitdem kann allerdings eine Steigerung dieser Fahrten um 140% beobachtet werden während die Mobilität mit den Dienstfahrzeugen „nur" um 15,5% gestiegen ist.

Problematisch ist bei dieser Entwicklung neben der Steigerung des Energieverbrauchs und dem Ausstoß von Treibhausgasen die Mehrbelastung des kommunalen Haushalts. In Abbildung 21 ist zu sehen, dass die Kosten für Dienstfahrten mit dem Privat-PKW deutlich höher sind als die für Dienstfahrzeuge. Diese Fahrten werden nämlich mit 35 ct pro Kilometer abgerechnet, was deutlich über den Betriebskosten eines Dienstfahrzeugs liegt. Im Jahr 2018 wurden durch Fahrten der Verwaltung Kosten in Höhe von ca. 25.000€ verursacht.

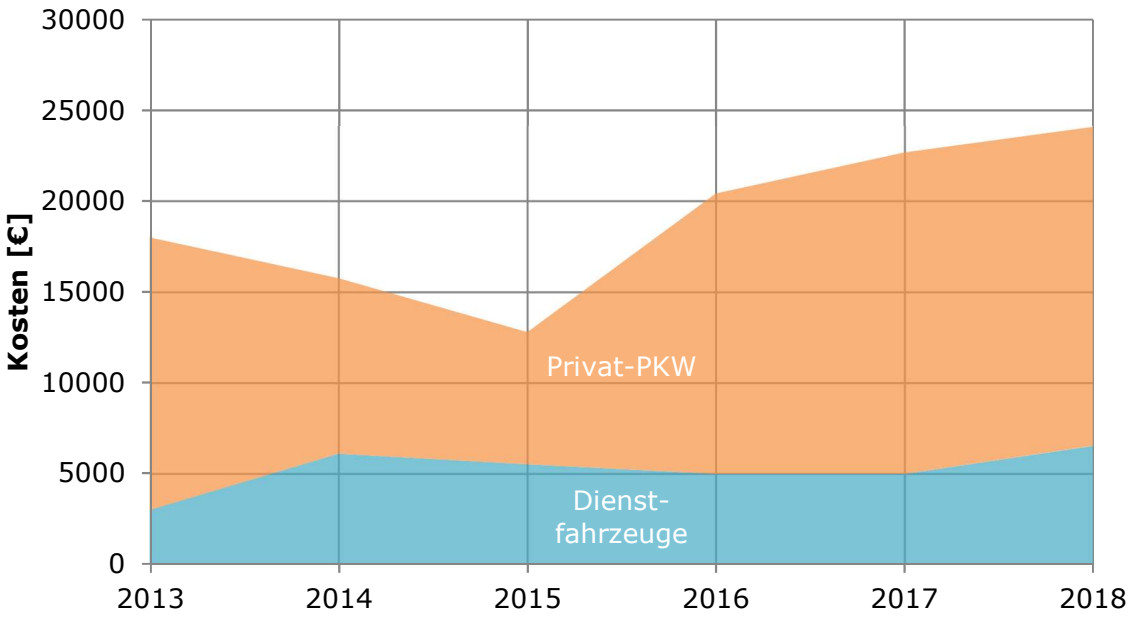


Abbildung 21: Kosten für Dienstfahrten des Rathauses 2013 bis 2018

Ende 2018 verfügt die Verwaltung über fünf Dienstfahrzeuge. Dazu zählen zwei Kleinwagen für Dienstreisen, zwei Nutzfahrzeuge für die Wegewarte und ein Transporter zur Personenbeförderung. Zusätzlich verfügt das Rathaus über fünf Dienstfahrräder, die allerdings in der Berechnung nicht näher betrachtet werden.

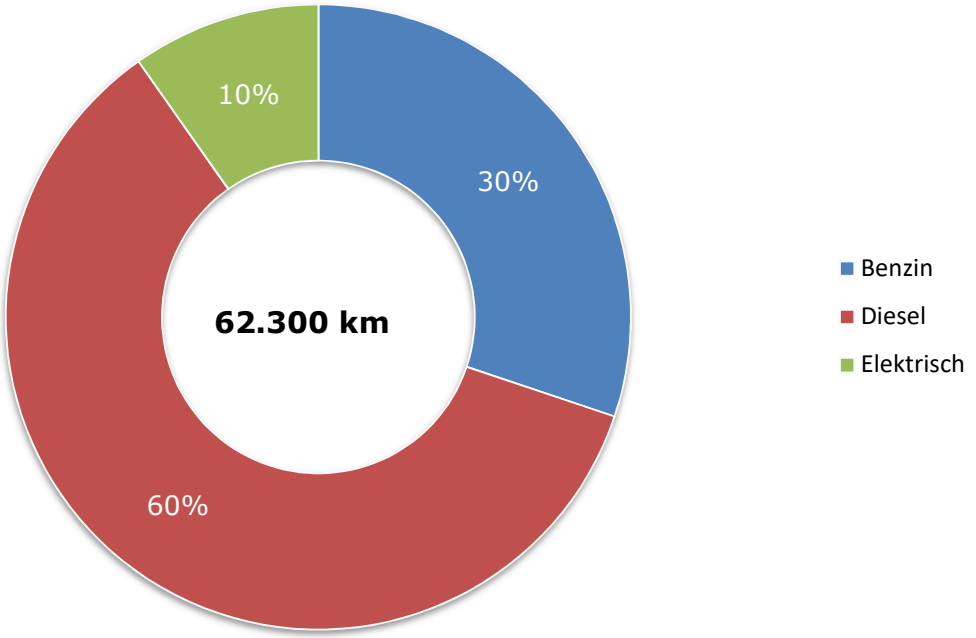


Abbildung 22: Energie-Mix pro km mit einem Dienstfahrzeug 2018

Im Jahr 2018 wurden mit den Dienstfahrzeugen des Rathauses laut Fahrtenbüchern 62.300 km zurückgelegt. Davon ein Großteil (60%) mit Dieselfahrzeugen und Benzinfahrzeugen (30%). 10% der Strecke wurden elektrisch mit einem Renault ZOE bewältigt. Dieser wurde 2018 als Bürgerauto ausrangiert und dient jetzt als Dienstwagen des Bauamts. Der elektrische Anteil sollte 2019 steigen, da noch ein weiteres Elektrofahrzeug angeschafft wurde.

Entgegen den Bestrebungen als Energieeffizienzkommune hat die Mobilität in der Verwaltung der Verbandsgemeinde Birkenfeld mit +58.9% massiv zugenommen. Allerdings wird der Fuhrpark durch sukzessive Umstellung auf Elektromobilität Klimafreundlicher.

Fazit: Handlungsfeld Mobilität in der Verwaltung

+ Der Anteil der Elektromobilität ist auf 10% gestiegen.	– Enormer Zuwachs der dienstlichen Mobilität mit +58,9% im Vergleich zu 2013. – Deutliche Mehrnutzung von Privat-PKW führt zu Steigerung der Kosten. – Bisher keine Erfassung und Auswertung der Daten

Empfohlene Maßnahmen

> Untersuchung der Ursachen für Steigerung der Mobilität
> Ggfs. Entwicklung einer Dienstanweisung insbesondere zur Reduzierung der Nutzung von Privat-PKW
> Senkung der Kilometerpauschale, um Anreiz für Nutzung von Dienstfahrzeugen zu geben
> Einführung einer systematischen Erfassung der zurückgelegten Strecken

4.4.2 Verbandsgemeindewerke

Mit 48% der zurückgelegten Strecke fällt ein Großteil der kommunalen Mobilität auf den Eigenbetrieb Verbandsgemeindewerke. Dort wurden 2018 ca. 197.000 km dienstlich zurückgelegt. Die Entwicklung ist in Abbildung 23 dargestellt. Seit 2013 kann ein stetiger Anstieg der Fahrten beobachtet werden. Im Vergleich zum Basisjahr ist die zurückgelegte Strecke um 12,4% gestiegen. Gleichzeitig sind allerdings die dadurch entstandenen Kosten um knapp 4.000€ auf 18.100€ gesunken. Da das Minimum 2016 erreicht wird, liegt die Vermutung nahe, dass die geringeren Kosten durch den niedrigen Spritpreis verursacht wurden.

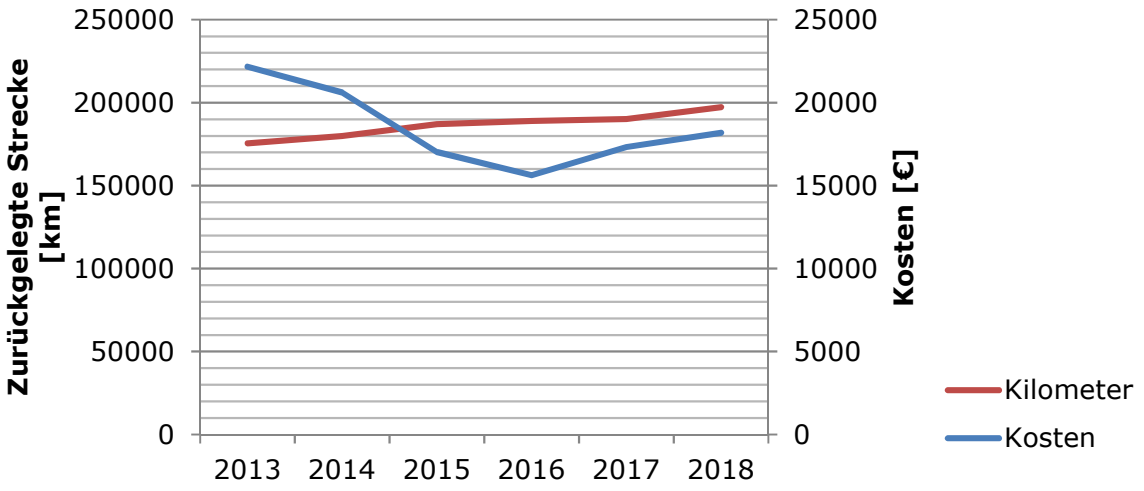


Abbildung 23: Zurückgelegte Strecke und entstandene Kosten der Verbandsgemeindewerke 2013 bis 2018

Bei den Verbandsgemeindewerken sind 11 Dienstfahrzeuge im Einsatz. Davon sind 7 Transport- und Nutzfahrzeuge, 4 SUVs und 1 Kleinwagen. Der „Energie-Mix" der Fahrzeugflotte ist in Abbildung 24 dargestellt. Mit 90% wird ein Großteil der Strecken mit Dieselfahrzeugen zurückgelegt. Nur ein geringer Anteil fällt auf Benzin- oder Gasfahrzeuge.

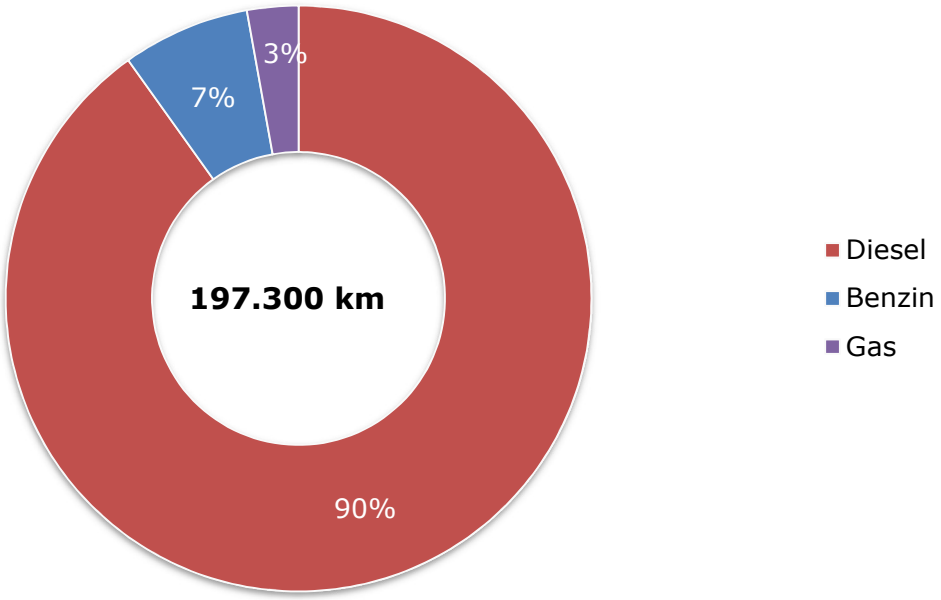


Abbildung 24: Energie-Mix pro km der Fahrzeugflotte der Verbandsgemeindewerke 2018

Die Mobilität der Verbandsgemeindewerke befindet sich in einer stetig steigenden Tendenz. Bisher wird noch ausschließlich auf konventionelle Antriebe gesetzt.

Fazit: Handlungsfeld Mobilität in den Verbandsgemeindewerken

+ Daten werden bereits erfasst.
+ Kosten sind rückläufig.

– Die Mobilität steigt permanent an (um 12,4% seit 2013).
– 0% alternative Antriebe

Empfohlene Maßnahmen

> Untersuchung, warum die Mobilität immer weiter zunimmt
> Prüfung, inwieweit der Fuhrpark auf alternative Antriebe umgestellt werden kann.

4.4.3 Feuerwehren

Ziemlich genau ein Viertel der kommunalen Fahrten geschehen bei den Feuerwehren. Zum Zeitpunkt der Verfassung dieses Berichts liegen nur Tankrechnungen vor, die nicht den einzelnen Fahrzeugen zuzuordnen sind. Von daher ist die Angabe der zurückgelegten Strecke eine Schätzung anhand von Spritpreisen und Durchschnittsverbräuchen für Feuerwehrfahrzeugflotten. Nichtsdestoweniger lässt sich wie in Abbildung 25 dargestellt eine Steigerung der Mobilität ebenso wie bei den Dienstfahrzeugen der Verwaltung und der Werke beobachten. Seit 2013 ist die jährliche Laufleistung der Fahrzeuge um 28% von 82.000 km auf 105.000 km gestiegen, wobei das Minimum im Jahr 2017 mit 79.000 km lag. Im selben Zeitraum sind die Kosten um 17% auf ca. 21.000€ pro Jahr gestiegen

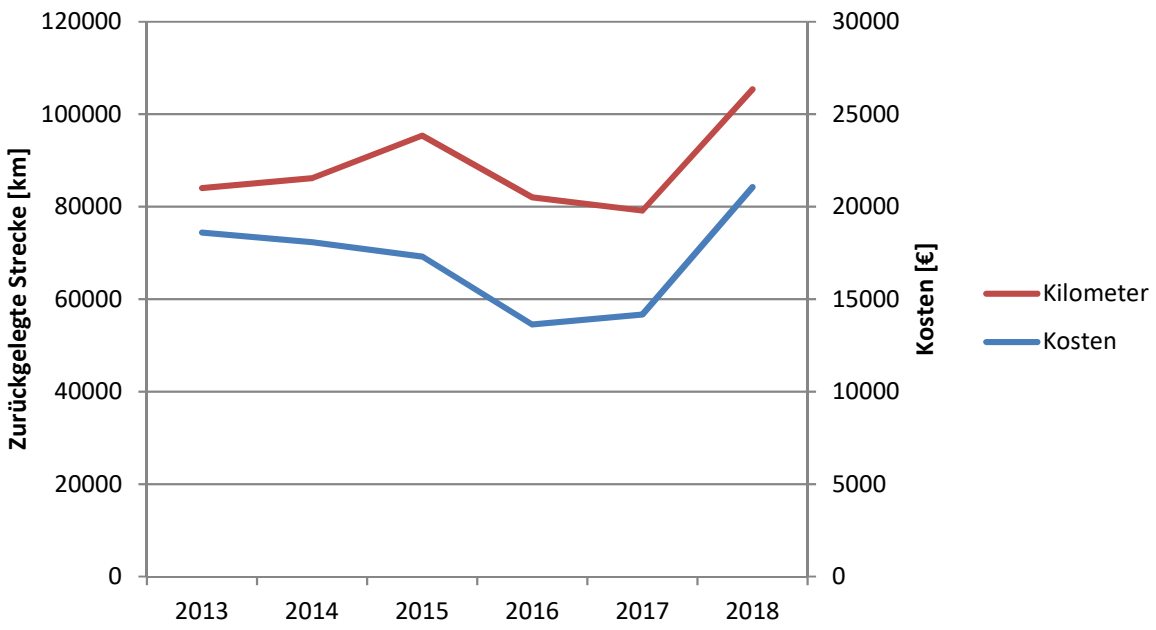


Abbildung 25: Zurückgelegte Strecken und entstandene Kosten der Feuerwehrfahrzeuge 2013 bis 2018

Momentan verfügen die Feuerwehren in der Verbandsgemeinde Birkenfeld über 44 Fahrzeuge, die ausschließlich mit konventionellen Antrieben ausgestattet sind. Es ist fraglich, inwiefern die Verbandsgemeindeverwaltung auf das Nutzerverhalten und auf die Fahrzeugflotte der Feuerwehren auswirken kann und sollte.

Fazit: Handlungsfeld Mobilität in den Feuerwehren	
+	– Mobilität seit 2013 um 28% gestiegen – Keine alternativen Antriebe im Einsatz – Bisher kein Verbrauchsmonitoring
Empfohlene Maßnahmen	
> Untersuchung, warum die Mobilität zunimmt > Prüfung, ob alternative Antriebe Anwendung finden können > Einführung eines systematischen Verbrauchsmonitorings	

4.5 Handlungsfeld Wasser

Erstmalig wird in diesem Energiebericht das Thema Wasser mitberücksichtigt. Allerdings nur in ausgewählten großen Liegenschaften wie Grundschulen oder Kindergärten. Die entsprechenden Gebäude sind in Tabelle 7 dargestellt.

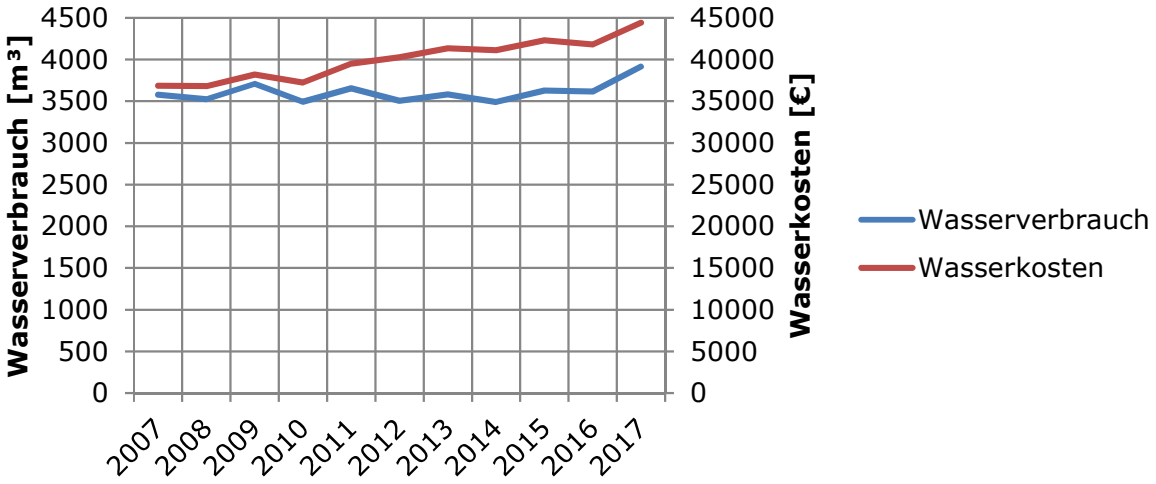


Abbildung 26: Entwicklung des Verbrauches und der Kosten von Wasser ausgewählter Gebäude 2007 bis 2017

Der Wasserverbrauch der ausgewählten Liegenschaften ist im Betrachtungszeitraum um 335 m³ (8,6%) gestiegen. Besonders auffällig ist der Anstieg im Jahr 2017. Die Daten für 2018 liegen zur Zeit der Berichtserstellung noch nicht vor.

4.6 Zusammenfassung

Im Folgenden werden die Einzelergebnisse der verschiedenen Bereiche zusammengefasst dargestellt. In 4.6.1 werden die Ergebnisse für den gesamten kommunalen Bereich in der Verbandsgemeinde Birkenfeld dargestellt, in 4.6.2 nur für die Verbandsgemeindeverwaltung, in 4.6.3 nur für die Ortsgemeinden und die Stadt und in 4.6.4 nur für die Verbandsgemeindewerke.

4.6.1 Zusammenfassung nach Sektoren

In Abbildung 27 ist die Aufteilung der Energieverbräuche im Jahr 2018 dargestellt. Insgesamt wurden im kommunalen Bereich 9,19 GWh Energie verbraucht – davon 64% elektrisch, 32% durch Wärmebereitstellung und 4% in der Mobilität. Der größte kommunale Energieverbraucher ist die Verbandsgemeinde selbst mit 5,06 GWh (55%). Da hauptsächlich beheizte Gebäude den Energieverbrauch der Verbandsgemeinde ausmachen, ist der Anteil der Wärmeenergie mit 82% besonders hoch. Zweitgrößter Energieverbraucher sind die 30 Ortsgemeinden sowie die Stadt Birkenfeld. Dabei entfällt mit 36% ein erheblicher Anteil auf die Straßenbeleuchtung. Der restliche Strom- und Wärmeverbrauch wird in Liegenschaften wie beispielsweise Dorfgemeinschaftshäusern verursacht. Die Verbandsgemeindewerke haben mit 1,63 GWh (17,7%) den geringsten kommunalen Energieverbrauch. Hier ist der Anteil von elektrischer Energie mit 73% am höchsten, da die Gewerke besonders stromintensiv sind und nur das Freibad in Birkenfeld Wärmeenergie benötigt.

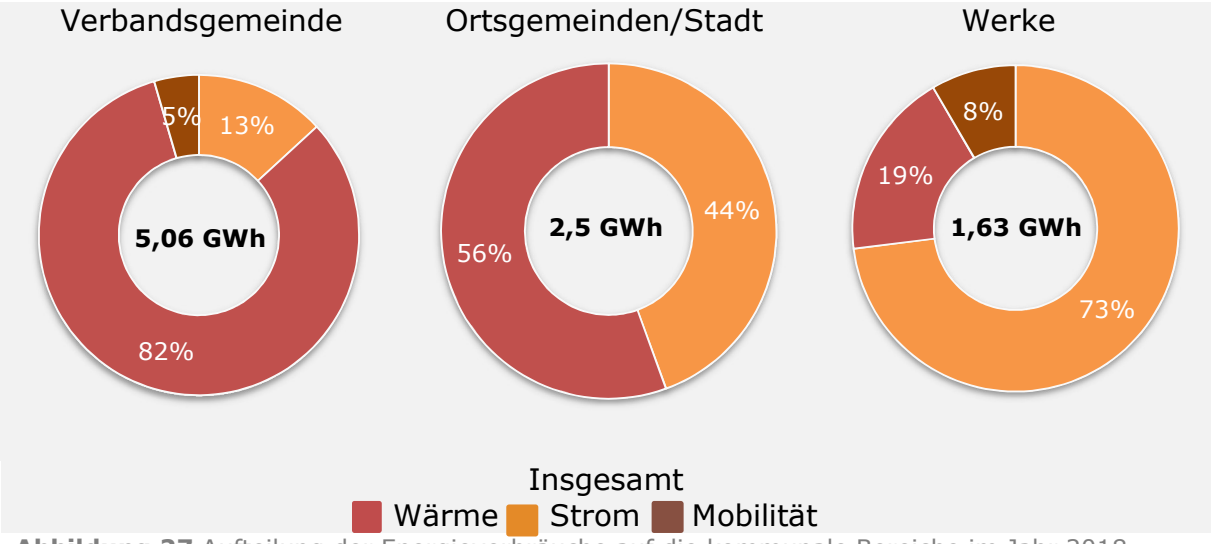


Abbildung 27 Aufteilung der Energieverbräuche auf die kommunale Bereiche im Jahr 2018

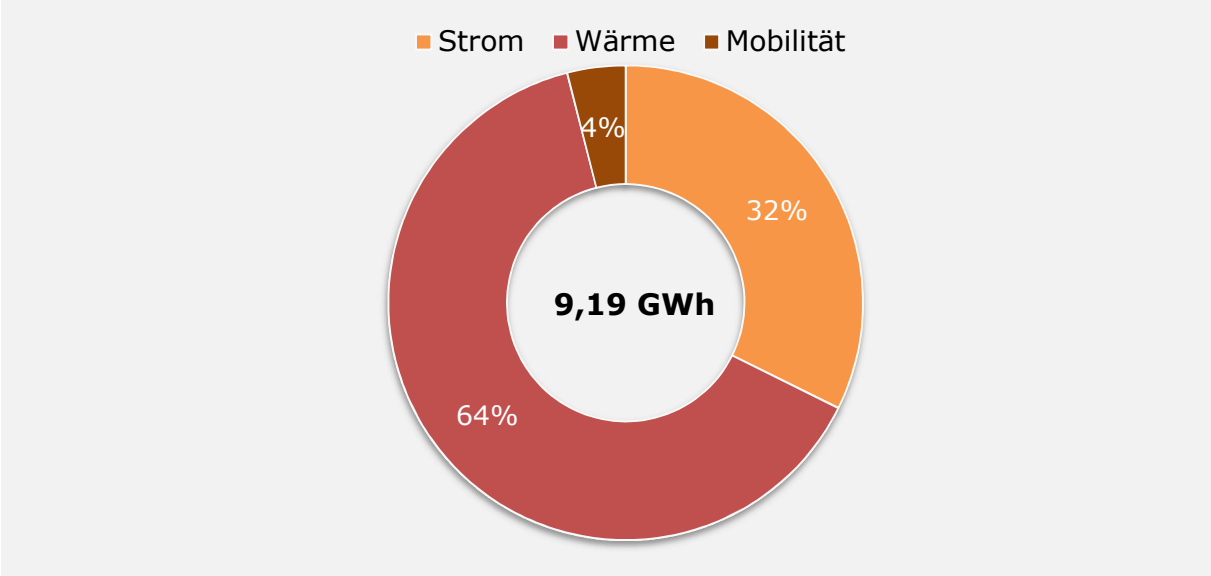


Abbildung 28: Zusammensetzung des Energieverbrauchs in verschiedenen kommunalen Bereichen in der VG Birkenfeld 2018.

Die Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs ist in Abbildung 29 dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die Entwicklung seit 2016 leicht steigend ist – von 9,01 auf 9,19 GWh. Das entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Steigerung um 1,05%. Der Hauptverursacher ist dabei die witterungsbereinigte Wärme mit einer Steigerung von durchschnittlich 3,89%. Diese Entwicklung kommt teilweise durch bilanzielle Ungenauigkeiten zustande, da vor einem Heizungstausch wie in der Grundschule Niederbrombach der Heizölkessel leergefahren wird, sodass im entsprechenden Zeitraum keine Heizöllieferungen mehr durchgeführt werden. So wurde 2016 in Niederbrombach kaum noch Heizöl geliefert, weshalb bilanziell der Wert für 2016 besonders niedrig ist. Gestiegen ist auch der Energieverbrauch in der kommunalen Mobilität – seit 2014 um durchschnittlich 2,6% pro Jahr, wobei der Anteil am Gesamtenergieverbrauch mit 4% kaum relevant ist. Der Stromverbrauch ist im Betrachtungszeitraum um durchschnittlich 4,86% gesunken. Das liegt vor allem an der sukzessiven Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED, dem gesunkenen Stromverbrauch der Liegenschaften der Ortsgemeinden sowie an den Effizienzsteigerungen bei den Werken.

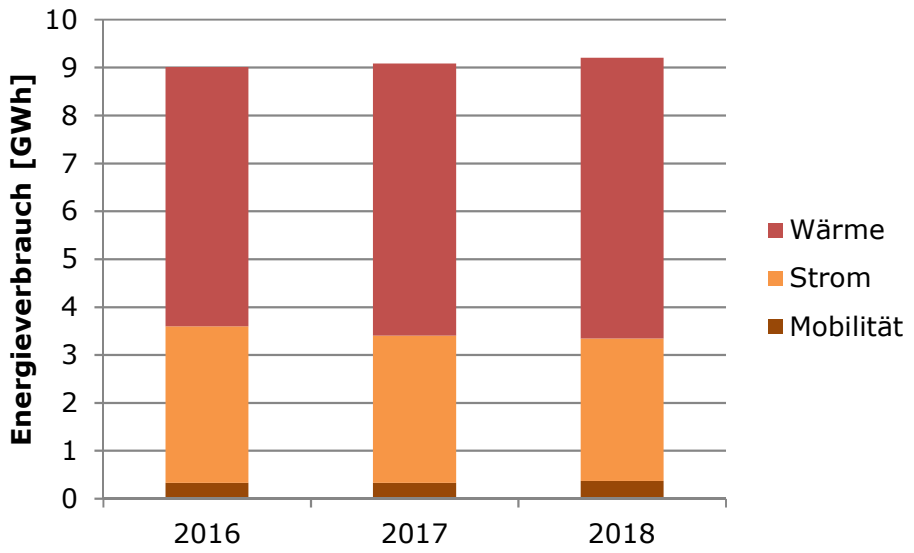


Abbildung 29 Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs der VG Birkenfeld im Jahr 2018

Die daraus resultierenden Kosten sind in Abbildung 30 dargestellt. Insgesamt werden in der Verbandsgemeinde Birkenfeld im gesamten kommunalen Bereich knapp über 1 Millionen Euro Energiekosten verursacht. Da elektrische Energie deutlich teurer als Heizenergie ist, fallen die Anteile für die Stromkosten höher aus als beim eigentlichen Energieverbrauch. So sind 62% der Gesamtenergiekosten Stromkosten, wobei der Stromverbrauch nur 32% des Energieverbrauchs ausmacht. Die höchsten Energiekosten hat die Verbandsgemeinde selbst mit ca. 451.000€, gefolgt von den Ortsgemeinden mit 333.000€ und den Verbandsgemeindewerken mit 299.000€. Kosten für die Bereitstellung von Wärme sind anteilig bei der Verbandsgemeinde am höchsten. Bei den Ortsgemeinden zeigt sich in den hohen Stromkosten der starke Einfluss der Straßenbeleuchtung.

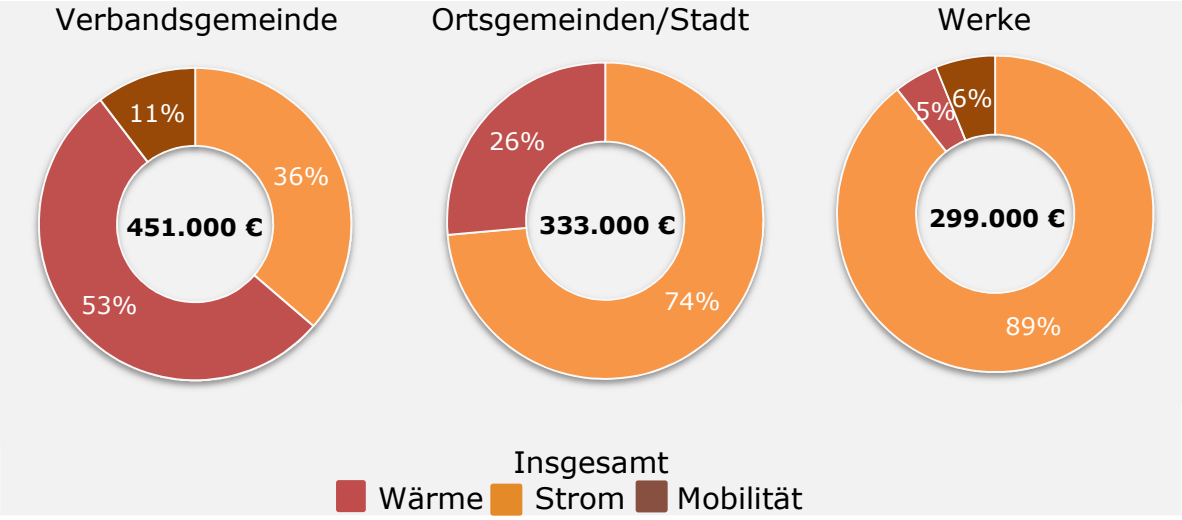


Abbildung 30 Aufteilung der Energiekosten auf die kommunalen Bereiche im Jahr 2018

In Abbildung 31 ist die Entwicklung der Energiekosten im gesamten kommunalen Bereich dargestellt. Seit 2016 sind diese um durchschnittlich 1,9% jährlich auf 1,08 Millionen Euro gesunken. Diese Entwicklung lässt sich insbesondere durch den stark veringerten Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung zurückführen.

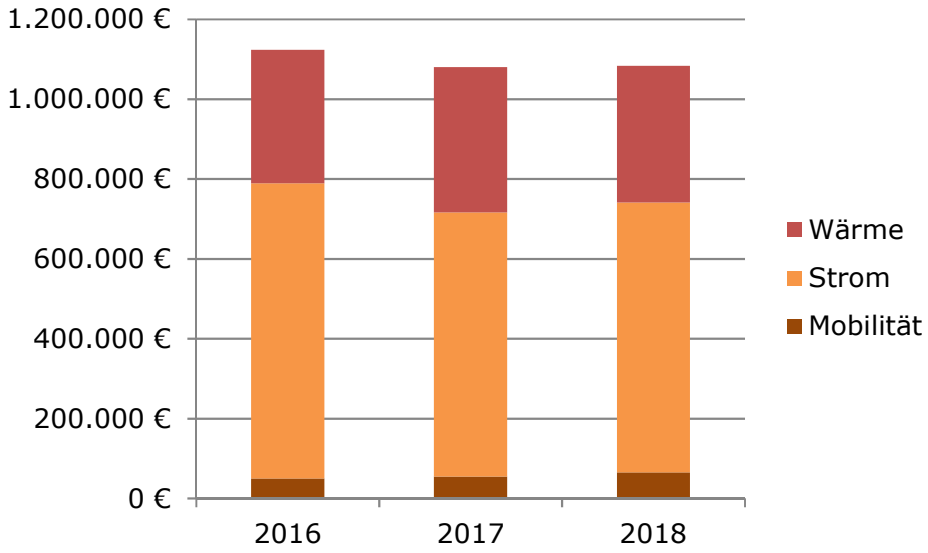


Abbildung 31 Energiekostenentwicklung im kommunalen Bereich

4.6.2 Zusammenfassung für die Verbandsgemeinde Birkenfeld

Wie in Abbildung 32 zu sehen ist, liegt der Energieverbrauch der Verbandsgemeinde Birkenfeld im Jahr 2018 bei 5,06 GWh und die Energiekosten belaufen sich auf rund 451.000€. Von 2013 bis 2018 stieg der Energieverbrauch um durchschnittlich 0,9%. Der mit Abstand größte Anteil entsteht durch Wärmenutzung (82%; 4,17 GWh) und weist mit einer durchschnittlichen jährlichen Steigerung von 0,82% eine wachsende Tendenz auf.

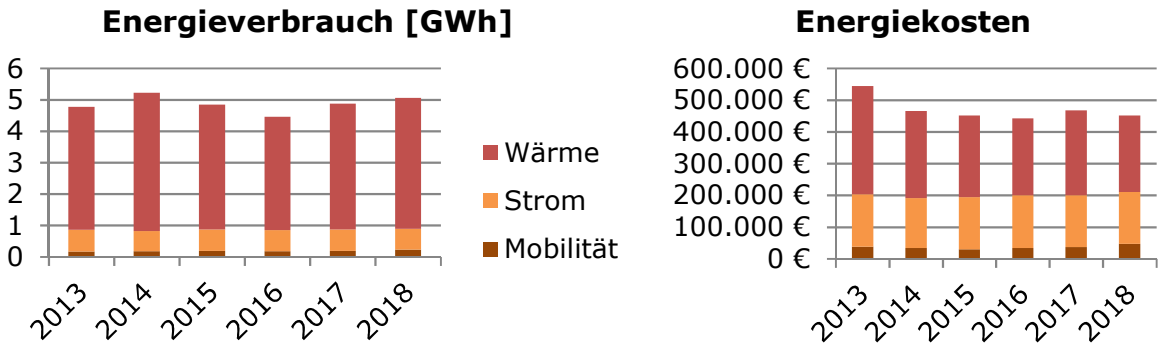


Abbildung 32 Energieverbrauch und Energiekosten in der VG Birkenfeld

4.6.3 Zusammenfassung für die Ortsgemeinden und die Stadt

In Abbildung 33 ist die Entwicklung des Energieverbrauchs und der Energiekosten für die 30 Ortsgemeinden und die Stadt Birkenfeld dargestellt. Diese sind mit 2,5 GWh in 2018 die zweitgrößten Energieverbraucher innerhalb der Verbandsgemeinde Birkenfeld. Davon fallen 55,6% auf den Wärmeverbrauch beispielsweise in Dorfgemeinschaftshäusern. Der Anteil des Heizenergiebedarfs ist im Vergleich zu der Verbandsgemeinde Birkenfeld relativ gering, da die Ortsgemeinden die stromintensive Straßenbeleuchtung betreiben (36%). Die resultierenden Energiekosten beliefen sich 2018 auf ca. 333.000€. Eine genaue Aufschlüsselung nach Gebäuden ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht möglich, da die Energiedaten nur ab 2016 verarbeitet vorliegen und zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch nicht alle Abrechnungen für 2018 bearbeitet sind. Aus diesem Grund können auch keine Aussagen zur zeitlichen Entwicklung des Energieverbrauchs gemacht werden.

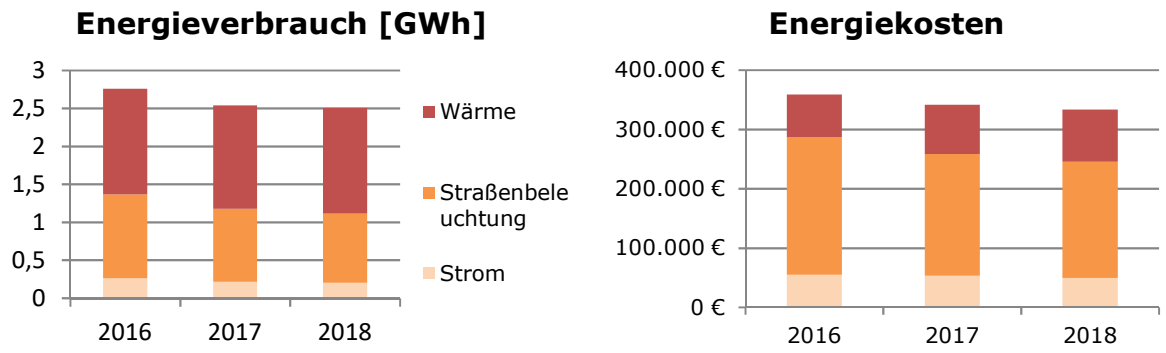


Abbildung 33 Energieverbrauch und Energiekosten der Ortsgemeinden in der VG Birkenfeld sowie der Stadt Birkenfeld

4.6.4 Zusammenfassung für die Verbandsgemeindewerke

Die Verbandsgemeindewerke tragen mit 1,63 GWh in 2018 den geringsten Anteil am kommunalen Energieverbrauch. Dabei entstanden Kosten in Höhe von 343.574€.

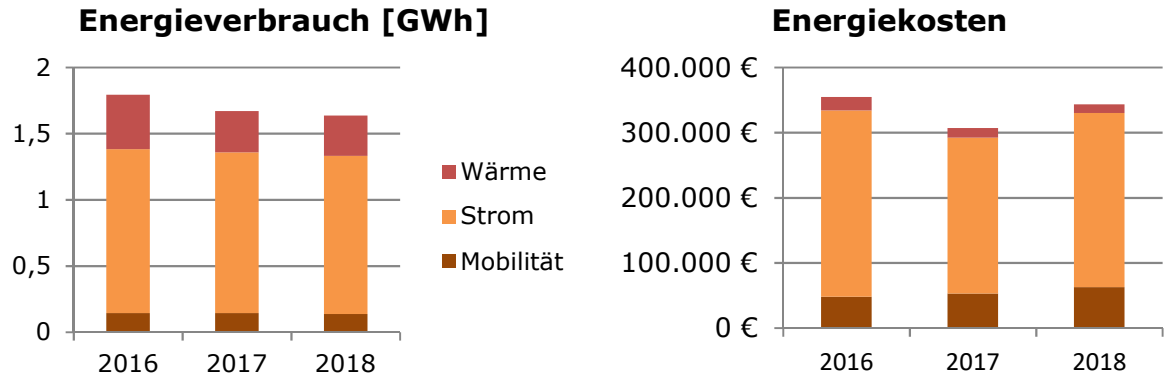


Abbildung 34 Energieverbrauch und Energiekosten der Ortsgemeinden in der VG Birkenfeld sowie der Stadt Birkenfeld

5 Auswertung

5.1 Zielkontrolle

Ein Ziel des vom Verbandsgemeinderat verabschiedeten energie- und klimapolitischen Leitbilds ist die Halbierung des Endenergiebedarfs bis 2050. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen jährliche Energieeinsparungen von mindestens 2,25% erreicht werden. Inwiefern das gelungen ist, ist in Abbildung 35 dargestellt.

	Verbrauchspunkt	Energie-verbrauch	Energie-kosten	Anteil	Entwicklung pro Jahr	Soll
Wärme	Liegenschaften VG	3,51 GWh	240.360 €	45,4 %	+0,82 %	-2,25 %
	Liegenschaften OG	1,39 GWh	88.112 €	15,1 %	+0,06 %	-2,25 %
	VG-Werke	0,30 GWh	13.516 €	3,3 %	+2,37 %	-2,25 %
	Gesamt	**5,20 GWh**	**341.988 €**	**63,8 %**	**+3,89 %**	**-2,25 %**
Strom	Liegenschaften VG	0,67 GWh	163.853 €	7,3 %	-1,18 %	-2,25 %
	Liegenschaften OG	0,20 GWh	49.537 €	2,2 %	-5,56 %	-2,25 %
	Straßenbeleuchtung	0,91 GWh	195.691 €	9,9 %	-6,92 %	-2,25 %
	VG-Werke	1,19 GWh	267.062 €	12,9 %	-1,87 %	-2,25 %
	Gesamt	**2,97 GWh**	**676.143 €**	**32,2 %**	**-4,86 %**	**-2,25 %**
Mobilität	Verbandsgemeinde	0,08 GWh	25.768 €	0,9 %	+10,0 %	-2,25 %
	VG-Werke	0,14 GWh	18.184 €	1,5 %	+2,30 %	-2,25 %
	Feuerwehr	0,15 GWh	21.061 €	1,6 %	+3,42 %	-2,25 %
	Gesamt	**0,37 GWh**	**65.013 €**	**4,0 %**	**+2,92 %**	**-2,25 %**
	Gesamt	**8,54 GWh**	**1,08 Mio.€**	**100%**	**+1,05 %**	**-2,25 %**

Abbildung 35 Energiekostenentwicklung der Sektoren in den verschiedenen Bereichen in der VG Birkenfeld

Insgesamt verfehlen Verbandsgemeindeverwaltung, VG-Werke und die Ortsgemeinden bzw. die Stadt das 2,25 Prozent-Ziel um 3,3 Prozentpunkte. Statt einer Senkung des Energieverbrauchs ist dieser um + 1,05% gestiegen. Besonders maßgeblich ist dabei die Steigerung des Heizenergieverbrauchs um 3,89% von 2016 bis 2018. Dabei ist die Hebelwirkung auch am größten, weil 63,8% der Energie durch Wärmenutzung verursacht werden. Die Verbandsgemeindeverwaltung trägt dabei den höchsten Anteil (45,4% des Gesamtenergieverbrauchs).

Im Gegensatz dazu werden im Stromsektor die Zielvorgaben aus dem Leitbild erfüllt oder wie im Falle der Straßenbeleuchtung oder der Liegenschaften der Ortsgemeinden übertroffen (-6,92 und -5,56 Prozent). Trotz eines sinkenden Stromverbrauchs muss bei den Liegenschaften der Verbandsgemeinde und bei den Verbandsgemeindewerken nachgesteuert werden, um eine jährliche Energieeinsparung von 2,25% zu erreichen.

Der Energieverbrauch der kommunalen Mobilität ist von 2013 bis 2018 um jährlich durchschnittlich 2,92% gestiegen. Allerdings ist die Auswirkung von Maßnahmen auf dem Gesamtenergieverbrauch aufgrund des geringen Anteils von 4% marginal.

5.2 Abgleich mit Vergleichswerten

Um die Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften der Verbandsgemeinde Birkenfeld in eine Relation zu setzen, können diese mit den Vergleichswerten aus den *„Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand"* vom 07. April 2015, veröffentlicht durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit verglichen werden. Dabei werden die Gebäude in Kategorien nach dem Bauwerkezuordnungskatalog eingeteilt, die Nettogrundfläche in Bruttogrundfläche umgerechnet und anhand der spezifischen Energieverbräuche je Fläche die Vergleichswerte gebildet. Die Abweichung des realen Energieverbrauchs von dem so gebildeten Erwartungswert gibt Aufschluss über die energetische Situation der Liegenschaften im Vergleich zu ausgewählten Nichtwohngebäuden in Deutschland. Die Abweichungen vom Vergleichswert sind in Abbildung 36 für den Stromverbrauch und in Abbildung 37 für den Heizenergieverbrauch dargestellt.

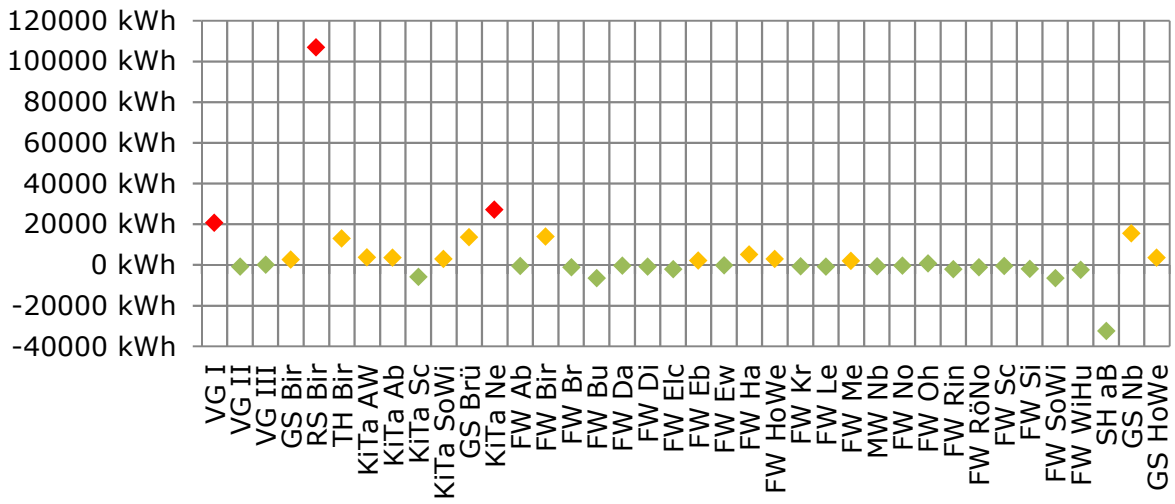


Abbildung 36 Darstellung der Abweichungen zu den Erwartungswerten des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit für den Sektor Strom

Die höchste Abweichung vom Vergleichswert beim Stromverbrauch liegt mit ca. +105.000 kWh in der Realschule Plus vor (Abweichung vom Kennwert um +212%). Dies liegt unter anderem daran, dass sowohl die Außenbeleuchtung des Schulzentrums, die Mensa als auch das Blockheizkraftwerk zur Versorgung des Schulzentrums über den Stromzähler der Liegenschaft laufen und nicht separat erfasst werden. Das Verwaltungsgebäude 1 und die KiTa Neubrücke übersteigen im Stromverbrauch den Kennwert ebenfalls über 20.000 kWh. Die höchste Abweichung nach unten ist mit -36.000 kWh (-44%) in der Sporthalle am Berg zu beobachten. Diese ist allerdings Liegenschaft des Landkreises, wobei 50% der Energiekosten von der Verbandsgemeinde getragen werden.

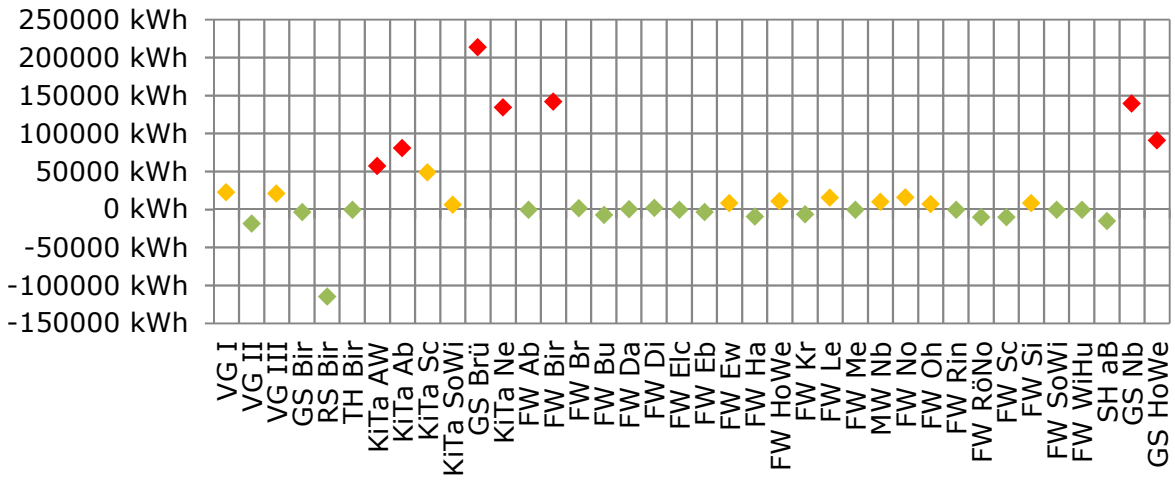


Abbildung 37 Darstellung der Abweichungen zu den Erwartungswerten des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit für den Sektor Wärme

Beim Heizenergieverbrauch ist die Grundschule Brücken besonders auffällig, da sie 220.000 kWh über dem Vergleichswert liegt (+ 65%). Auch deutlich über dem Vergleichswert liegen der Reihenfolge nach die Feuerwehr Birkenfeld (+150.000 kWh; +157%), die Grundschule Niederbrombach (+140.000 kWh; +31%), die KiTa Neubrücke (+130.000 kWh; +71 %), die Grundschule Hoppstädten-Weiersbach (+90.000 kWh; + 48%), die KiTa Abentheuer (+80.000 kWh; +169%) und die KiTa Amselweg (+60.000 kWh; +113 %). Die Feuerwehr in Birkenfeld ist energetisch in schlechtem Zustand, da beispielsweise Tore nicht richtig schließen und Glasbausteine verbaut sind. Dieses Gebäude wird 2020 verkauft werden, da eine neue Feuerwehr erbaut wurde. Der hohe Mehrverbrauch der Grundschulen kann möglicherweise an schlechter Qualität der Holzpellets liegen. Der errechnete Energieverbrauch wurde anhand des Pelletbezugs unter Annahme eines Brennwertes nach DIN Plus Standard errechnet, kann aber durchaus darunter liegen. Außerdem ist der Wirkungsgrad der Heizungsanlagen unbekannt. Durch die Installation von intelligenten Wärmemengenzählern in 2020 kann dieser Sachverhalt genauer untersucht werden. Die höchste Abweichung nach unten weist die Realschule Plus auf (-120.000 kWh; -22%).

6 Maßnahmen

Zur Steigerung der Energieeffizienz wurden bereits einige Maßnahmen umgesetzt oder sind fest eingeplant. Diese werden in 6.1 und 6.2 vorgestellt. Da die Energieeffizienzziele noch nicht erreicht sind, werden in 6.3 Maßnahmen zur weiteren Umsetzung empfohlen.

6.1 Allgemeine Maßnahmen

Neben den Maßnahmen aus dem Teilkonzept eigene Liegenschaften (6.2), die hauptsächlich die Effizienz von Gebäuden tangieren, wurden und werden von der Verbandsgemeinde Birkenfeld viele weitere Projekte zur Senkung des kommunalen Energieverbrauchs umgesetzt. Unter anderem wurden die alten **Kühlschränke** durch neue hocheffiziente Modelle ersetzt. Außerdem wird der **Fuhrpark** der Verwaltung sukzessive auf elektrische Antriebe umgestellt. Im Jahr 2018 wurde das ehemalige Elektrobürgerauto – ein Renault Zoe Baujahr 2015 mit einer Reichweite von ca. 120 km – als Dienstfahrzeug übernommen. Anfang 2019 folgt ein weiterer Renault Zoe mit 40 kWh Batterie für Fahrten von bis zu 250 km. Für kurze Strecken wird der Fuhrpark seit 2017 durch fünf Dienstpedelecs ergänzt. Für Strecken bis zu 10 km sind diese ideal, da es dann im Vergleich zur Fahrt mit einem Auto zeitlich kaum Verluste gibt. Weiterhin wird so die Gesundheit der Mitarbeiter der Verwaltung gefördert. Die Pedelecs werden in Fahrradboxen mit Stromanschluss verstaut. Somit können die Fahrräder einfach ein- und ausgeparkt sowie geladen werden.

Die Straßenbeleuchtung, welche im Kompetenzbereich der Ortsgemeinden und der Stadt Birkenfeld liegt, wird sukzessive auf LED umgestellt. Erfahrungsgemäß können die Kommunen somit bis zu 80% ihres Energieverbrauchs und somit auch die Stromkosten der Straßenbeleuchtung reduzieren (z.B. in Gollenberg)

Abbildung 38: LED-Straßenbeleuchtung in Birkenfeld

6.1.1 Nahwärmenetz Birkenfeld

Am Mittwoch, 17. Februar 2016 ist in der Brückener Straße die neue Heizzentrale der Bioenergie-Nahwärmeversorgung Birkenfeld offiziell eingeweiht worden.

Die Anlage mit einer Leistung von ca. 1 MW wird primär mit Holzhackschnitzeln und Grünschnitt aus der Region befeuert. Sie versorgt, über ein rund 2.200 m langes Nahwärmenetz, 19 öffentliche Liegenschaften wie das Rathaus, die Kreisverwaltung und das Landesmuseum, aber auch elf private Gebäude, die sich dem Projekt angeschlossen haben.

Für das Vorhaben wurde eigens die Betreibergesellschaft Nahwärmeversorgung Birkenfeld (NVB GmbH) gegründet, der die Verbandsgemeinde, die Abfallbetriebe des Kreises und die Energiedienstleistungsgesellschaft Rheinhessen-Nahe angehören.

Das Projekt wurde mit 1,3 Millionen Euro durch das Land Rheinland-Pfalz bezuschusst. Die Verbandsgemeinde konnte sich hierfür beim Wettbewerb „Regionalentwicklung Hunsrück" erfolgreich durchsetzen. Das Nahwärmenetz war bereits im Oktober 2015 in Betrieb. Die Feinarbeiten dauerten aber bis zur Eröffnung an.

Der Birkenfelder VG-Bürgermeister Dr. Bernhard Alscher betonte bei der Eröffnung: „Die Realisierung des Nahwärmenetzes ist ein wichtiger Meilenstein bei der Umsetzung unseres Klimaschutzkonzepts. Es sichert die Wärmeversorgung der öffentlichen Liegenschaften in Birkenfeld klimafreundlich und ökologisch nachhaltig. Besonders stolz bin ich darauf, dass bei dem Projekt der Zeitplan eingehalten wurde und die Investition zudem deutlich niedriger wurde als geplant. Hier zeigt sich, dass wir den richtigen Zeitpunkt und die richtigen Partner für die Umsetzung des Projekts gewählt haben."

Nach neuen Berechnungen, laut Auskunft von Christoph Zeis, Geschäftsführer der Nahwärmeversorgung Birkenfeld GmbH, reduziert sich durch das Nahwärmenetz der CO_2-Ausstoß in Birkenfeld um 512 Tonnen pro Jahr. Dies entspricht einer Einsparung von rund 170.000 Liter Heizöl jährlich: „Diese Menge würde ausreichen, um den Heizenergie- und Warmwasserbedarf von etwa 100 Einfamilienhäusern pro Jahr zu decken. Im Unterschied zu den ersetzten Altheizungen erfüllt die neue Heizzentrale außerdem strengste Emissionsstandards", so Zeis.

6.1.2 Nahwärmenetz Schulzentrum

Was ist eigentlich ein Blockheizkraftwerk?

Eine Anlage zur Produktion elektrischer und thermischer Energie. Durch das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) wird in einem Motor mechanische Energie gewonnen und die Abwärme zum Heizen verwendet. Somit ist die Effizienz deutlich höher als bei herkömmlichen Heizungsanlagen.

Das Schulzentrum besteht aus der Realschule Plus der Verbandsgemeinde Birkenfeld sowie dem Gymnasium, der Förderschule und der Sporthalle am Berg, welche alle vom Landkreis Birkenfeld verwaltet werden. Diese Liegenschaften werden schon seit Bestehen des Schulzentrums über ein gemeinsames Heizungssystem versorgt, das sich in den Räumlichkeiten der Realschule Plus befindet. Bis Sommer 2017 erfolgte die Wärmeversorgung über ein nicht-funktionsfähiges BHKW (Blockheizkraftwerk) und einen Heizölkessel.

2017 wurden die bisherigen Wärmeerzeugungsanlagen entfernt und durch neue ersetzt. Dafür wurde der Anbieter gewechselt und Wärme-Contracting durch die Nahwärmeversorgung Birkenfeld GmbH initiiert. Ein neues Blockheizkraftwerk mit einer elektrischen Leistung von 50 kW und einer thermischen Leistung von 110 kW inklusive Brennwertnutzung wurde installiert. Der erzeugte Strom wird – wenn möglich – von der Realschule Plus selbst verbraucht und der Rest in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Zur Leistungsoptimierung und zur Erhöhung der Auslastung des BHKWs wurde außerdem ein Wärmepufferspeicher mit einem Volumen von 8.000 l eingebaut, damit die Fahrweise auf das Stromlastprofil des Gebäudes optimiert werden kann. Für Wärmespitzen und als Reserve steht des Weiteren ein Erdgas-Niedertemperaturkessel mit einer Leistung von 1.400 kW bereit. Das Heizungssystem verfügt über hochmoderne Gebäudeleittechnik, sodass die Anlage fernüberwacht und ferngesteuert werden kann.

Durch den Betreiberwechsel und die gesteigerte Effizienz der Heizungsanlage konnten die Heizkosten der Realschule Plus um jährlich ca. 20.000€ gesenkt werden. Der Preis pro kWh verbrauchter Wärmeenergie ist von 10,6 ct/kWh auf 7,7 ct/kWh gesunken.

6.2 Teilkonzept eigene Liegenschaften

Zur strukturierten Steigerung der Energieeffizienz des kommunalen Gebäudebestands wurde im Jahr 2014 die Erstellung eines Teilkonzepts für die Liegenschaften beschlossen. Zusammen mit einem externen Dienstleister wurde der energetische Ist-Zustand erfasst und mögliche Maßnahmen empfohlen und auf Wirtschaftlichkeit überprüft. Das Teilkonzept befindet sich nach wie vor und voraussichtlich bis Ende 2020 in der Umsetzung. Folgende Maßnahmen sind bereits umgesetzt oder werden noch umgesetzt:

Grundschule Brücken

Bereits umgesetzt:

- Einbau eines Pelletkessels als Ersatz des Ölkessels
- Einbau von LED-Beleuchtung
- Außendämmung
- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Nutzung von Solarthermie
- Einbau von Gebäudeleittechnik (Heizungsregelung mit Fernüberwachung)
- Hydraulischer Abgleich

Geplante Maßnahmen:

- Einbau eines Pufferspeichers (geplant 2020)
- Erneuerung der Fenster (geplant 2020)

Grundschule Niederbrombach

Bereits umgesetzt:

- Einbau eines Pelletkessels
- Einbau von LED-Beleuchtung
- Außendämmung
- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Einbau von Gebäudeleittechnik (Heizungsregelung mit Fernüberwachung)
- Teilweise Erneuerung der Fenster
- Ausbau von Glasbausteinen
- Hydraulischer Abgleich

Abbildung 39: Pelletkessel der Grundschule Niederbrombach

Geplante Maßnahmen:

- Erneuerung der restlichen Fenster (geplant in 2021)

Kindertagesstätte Schwollen

Umgesetzte Maßnahmen:

- Erneuerung der Fenster im Hauptgebäude
- Dämmung der obersten Geschossdecke

Geplante Maßnahmen:

- Erneuerung der restlichen Fenster (geplant in 2021)
- Einbau eines Pelletkessels (geplant in 2020)

Kindertagesstätte Amselweg (Birkenfeld)

Umgesetzte Maßnahmen:

- Erneuerung der Fenster
- Außendämmung
- Einbau von LED-Beleuchtung

Ursprünglich war auch hier der Einbau eines Pelletkessels geplant. Allerdings erlauben die Gegebenheiten vor Ort keine Installation einer solchen Heizungsanlage.

Abbildung 40: Erneuerung der Fenster
Der Vorteil von neuen Fenstern wird dadurch sichtbar, dass an kalten Tagen kein Wasser mehr an der Innenseite kondensiert (wie links). Das deutet nämlich darauf hin, dass es an den Fenstern nicht so kalt ist wie vorher

Grundschule Hoppstädten-Weiersbach

Umgesetzte Maßnahmen:

- Einbau eines Pelletkessels
- Installation von Außendämmung
- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Einbau von LED-Beleuchtung

Grundschule Birkenfeld

Umgesetzte Maßnahmen:

- Anschluss ans Nahwärmenetz
- Einbau von LED-Beleuchtung in der Turnhalle

Kindertagesstätte Sonnenberg-Winnenberg

Umgesetzte Maßnahmen:

- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Installation von Außendämmung

Kindertagesstätte Abentheuer

Umgesetzte Maßnahmen:

- Teilweise Einbau von neuen Fenstern
- Teilweise Dämmung der obersten Geschossdecke
- Installation von Außendämmung

Geplante Maßnahmen:

- Einbau eines Pelletkessels (geplant in 2020)
- Dämmung der restlichen oberen Geschossdecke (geplant in 2021)

Kindertagesstätte Neubrücke

Dieses Gebäude ist bereits nach EnEV saniert und wird über ein Nahwärmenetz geheizt.

Verwaltungsgebäude 1

Umgesetzte Maßnahmen:

- Einbau von LED-Beleuchtung
- Ausbau der Glasbausteine
- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Anschluss ans Nahwärmenetz
- Hydraulischer Abgleich

Abbildung 41: Einbau der LED-Beleuchtung im Rathaus

Geplante Maßnahmen:

- Einbau von neuen Fenstern (geplant in 2020)

Verwaltungsgebäude 2

Umgesetzte Maßnahmen:

- Installation von Außendämmung
- Dämmung der obersten Geschoss-decke
- Austausch der Fenster
- Anschluss ans Nahwärmenetz

Abbildung 42: Installation der Außen-dämmung auf dem Römer

Verwaltungsgebäude 3

Umgesetzte Maßnahmen:

- Austausch der Fenster
- Anschluss ans Nahwärmenetz

Realschule Plus

Umgesetzte Maßnahmen:

- Erneuerung der Heizungsanlage (Gas-BHKW)
- Teilweise Erneuerung der Fenster

Geplante Maßnahmen:

- Erneuerung der restlichen Fenster (geplant in 2021)

Jugendzentrum Birkenfeld

Umgesetzte Maßnahmen:

- Installation von Außendämmung
- Erneuerung von Fenstern und Türen
- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Einbau von LED-Beleuchtung
- Dämmung der unteren Geschossdecke
- Ausbau der Glasbausteine
- Erneuerung der Heizungsanlage
- Hydraulischer Abgleich

Gemeinschaftshaus alte Schule

Umgesetzte Maßnahmen:

- Erneuerung der Fenster
- Dämmung der oberen Geschossdecke
- Anschluss ans Nahwärmenetz

Altes Stadthaus

Umgesetzte Maßnahmen:

- Erneuerung der Fenster
- Dämmung der oberen Geschossdecke

BIG-Center

Umgesetzte Maßnahmen:

- Einbau von Bewegungsmeldern
- Teilweise Einbau von LED-Beleuchtung

Ehemaliges Bahnhofsgebäude

Umgesetzte Maßnahmen:

- Erneuerung der Fenster
- Erneuerung der Heizung

6.3 Empfohlene Maßnahmen

Wie in 6.1 und 6.2 dargestellt, wurden bereits einige Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz umgesetzt oder sind fest eingeplant. Nichtsdestoweniger gibt es nach wie vor großen Handlungsbedarf, um den Energieeffizienzzielen der Bundesregierung Rechnung zu tragen. Folgende Handlungsfelder sollten im Rahmen des Energie- und Klimaschutzmanagements noch bearbeitet werden:

Implementierung eines digitalen Energiemanagements

Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung erfolgt die Erfassung der Energieverbrauchsdaten der kommunalen Liegenschaften noch analog. Rechnungen der Energieversorger erreichen die Verbandsgemeindeverwaltung, und die in den Abrechnungen genannten Zahlen werden jährlich teilweise in Excel-Listen übertragen. Das führt zum einen dazu, dass hohe Verbräuche erst retrograd identifiziert werden können und zum anderen, dass in der Kommunikationskette Fehler auftreten (beispielsweise Zahlendreher). Zudem sind die bestehenden Excel-Tabellen nicht zur weiteren Verarbeitung geeignet, sodass diese erneut übertragen werden müssen. Aus

diesen Gründen ist das analoge Energiedatenmanagement nicht mehr zeitgemäß und kann den Ansprüchen einer Energieeffizienzkommune nicht genügen.

Daher sollte eine Energiemanagementsoftware angeschafft werden, die in erster Linie Prozesse automatisiert, die Qualität der Daten erhöht und dem Gebäudenutzer (z.B. Hausmeistern) transparent den Energieverbrauch ihrer Liegenschaft darstellt. Somit stellt die Software das Herzstück des Digitalen Energiemanagements dar. Hausmeister müssen nicht mehr ihre Ableselisten ausdrucken, ausfüllen, einscannen und an das Liegenschaftsamt abschicken, sondern können die Werte direkt in das Programm eingeben. In der Verwaltung übernimmt die Software die Plausibilitätsprüfung und stellt die eingegeben Daten anhand von Diagrammen und Tabellen übersichtlich dar. Somit kann schnell ein Überblick über den Energieverbrauch gewonnen werden, wo jetzt noch eine aufwändige händische Daten-Inwertsetzung erfolgen muss. Somit wird nicht nur Arbeitszeit gespart, sondern der einfache Zugang zu Energiedaten ermöglicht die Entwicklung von investiven und nichtinvestiven Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs.

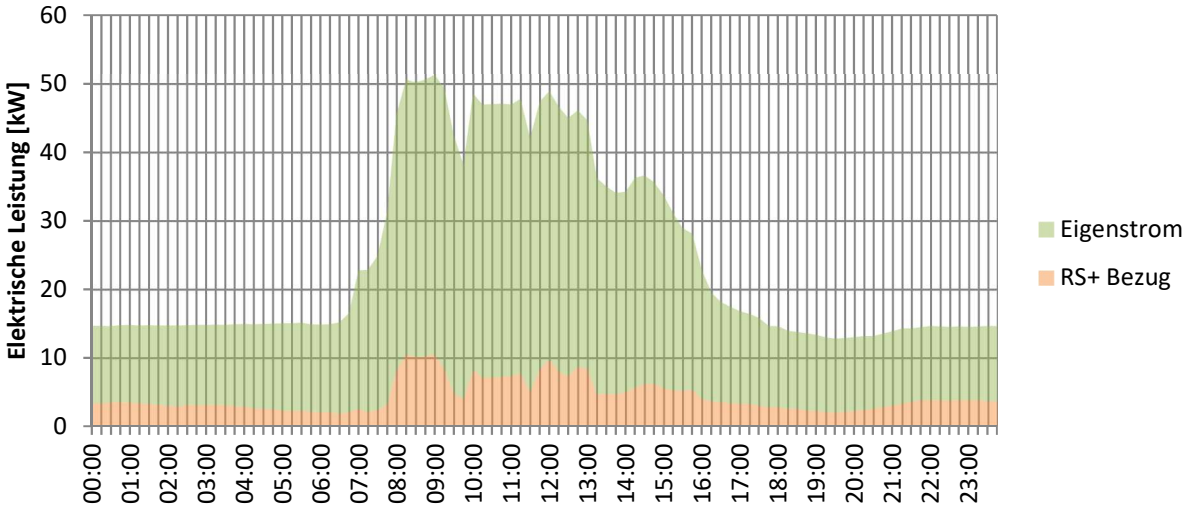


Abbildung 43: Standardlastprofil der Realschule Plus an einem Schultag Die Realschule Plus besitzt aufgrund des hohen Energieverbrauchs bereits fernauslesbare Zähler. Aus den Daten kann ein Standardlastgang für einen Schultag errechnet werden. Man erkennt beispielsweise gut den Schulbeginn um 07:30 Uhr.

Abbildung 44: Smart-Meter in der Realschule

Eine Software ermöglicht auch die Einbindung von fernauslesbaren Zählern – auch Smart-Meter oder Intelligente Messeinrichtung genannt. Das händische auslesen von Zählerdaten gibt immer nur einen groben Rückblick auf den Energieverbrauch und erfolgt in der Regel monatlich. So fällt erst im Nachhinein auf, wenn beispielsweise extrem hohe Wasserverbräuche auf einen Rohrbruch hinweisen oder ein hoher Wärmeenergieverbrauch nachts darauf hindeutet, dass die Heizungsregelung falsch eingestellt ist. Intelligente Messeinrichtungen können den Energieverbrauch in Echtzeit oder in definierten Intervallen ermitteln und an die Software senden. Diese schlägt dann im Falle von Verbrauchsauffälligkeiten Alarm und informiert automatisch die zuständigen Personen.

Mithilfe der kleinzeitlichen Messdaten kann für jedes Gebäude der sogenannte Lastgang erstellt werden. Dieser ermöglicht auch rückblickend die Identifikation von Verbrauchsauffälligkeiten auf die Minute genau. Beispielsweise kann es sein, dass täglich mitten in der Nacht plötzlich eine Verbrauchsspitze auftaucht. Diese Erkenntnis erlaubt weitere Untersuchungen bis hin zur konkreten Problemfindung und Lösungsentwicklung. Außerdem kann der aktuelle Verbrauch dem Nutzer sichtbar gemacht werden, sodass sich dieser sensibilisieren kann. Bei der massenhaften Ausbringung von fernauslesbaren Stromzählern in anderen europäischen Ländern konnten Haushalte nach einer Studie von Ernst & Young bis zu 2,5% des Energieverbrauchs allein durch Änderung des Nutzerverhaltens einsparen.[2]

Die Anschaffung der Software sowie die notwendigen Investitionen für intelligente Messeinrichtungen sollen über eine Förderung des Landes finanziert werden. Die Maßnahme erfolgt in Kooperation mit der Verbandsgemeinde Rhaunen sowie der Energieagentur Rheinland-Pfalz. Die Investitionsausgaben für über 50 Zähler in den 16 größten kommunalen Liegenschaften werden auf ca. 130.000 € geschätzt. Aufgrund der zu erwartenden Energieeinsparung sollte sich die Maßnahme nach 11 Jahren amortisieren.

Erneuerung Teilkonzept eigene Liegenschaften

Seit Beschluss des ersten Teilkonzepts für die eigenen Liegenschaften 2014 ist viel passiert: Außenwände wurden gedämmt, neue Heizungsanlagen installiert, Photovoltaikanlagen verbaut usw.. 2021 werden die letzten Maßnahmen aus dem Konzept umgesetzt, weshalb geprüft werden sollte, wie der neue Ist-Zustand aussieht und ob neue Maßnahmen notwendig sind. Bei-

Abbildung 45: Viele Liegenschaften haben keine Möglichkeit die Räume von außen zu verschatten.

[2] Ernst & Young, *Kosten-Nutzen-Analyse für einen flächendeckenden Einsatz intelligenter Zähler,* 2013, S. 159

spielsweise wurde bei dem bestehenden Teilkonzept das Thema Kühlung oder Verschattung nicht berücksichtigt. Mit Fortschreiten des Klimawandels und zunehmend heißen Sommern stellt sich die Frage, wie das Klima in Klassenräumen oder Büros in der Verwaltung angenehm gehalten werden kann. Hierbei ist insbesondere darauf Wert zu legen, dass die Installation von Klimaanlagen möglichst durch Maßnahmen der Verschattung verhindert wird.

Energiesparmodelle an Schulen und Kindertagesstätten

Schul- und Kindertagesstättengebäude machen den größten Anteil des kommunalen Gebäudeenergieverbrauchs aus. In der Verbandsgemeinde Birkenfeld entspricht das 73% bei zwölf Einrichtungen. Von daher ist zur Reduzierung des kommunalen Energieverbrauchs der Fokus auf diese Einrichtungen unbedingt notwendig. Daher sollte speziell für diese Liegenschaften eine Stelle geschaffen werden, die sich nicht nur mit den technischen Gebäudeeigenschaften befasst, sondern insbesondere auch auf eine Veränderung des Nutzerverhaltens hinwirken soll. Das kann unter anderem durch die Schaffung von attraktiven Prämiensystemen gelingen. Auf jährlicher Basis können die Klimaschutzaktivitäten der Einrichtungen von einer Jury bewertet werden und mit einem Preisgeld entlohnt werden. Außerdem können erreichte Einsparungen zu 50 Prozent an die Einrichtung weitergegeben werden – auch „fifty-fifty" genannt. Im Rahmen des Projekts sollen zusätzlich Hausmeister- und Nutzerschulungen durchgeführt, Energieteams gegründet und Projekttage durchgeführt werden. Somit werden nicht nur Energieeinsparungen bewirkt, sondern auch Kinder und Jugendliche zu dem Thema sensibilisiert. Somit hat dieses Projekt eine große Hebelwirkung für die gesamte Verbandsgemeinde.

Zur Schaffung einer Personalstelle für Energiesparmodelle stellt der Bund mit der Kommunalrichtlinie Fördermittel für vier Jahre zu Verfügung. Diese sollen von der Verbandsgemeinde Birkenfeld beantragt werden.

LED-Straßenbeleuchtung Ausbauinitiative

In kaum einem Handlungsfeld kann so viel Energie mit so wenig Aufwand gespart werden, wie mit der Umstellung auf LED-Straßenbeleuchtung. Hier können bis zu 85% des Stromverbrauchs eingespart werden wie Beispiele aus den Ortsgemeinden zeigen (z.B. Gollenberg). Somit können durch eine geringe Investition ohne Förderung Amortisationszeiten von unter 8 Jahren erreicht werden. Doch nicht nur kann somit Strom gespart, sondern auch die Natur geschützt werden, denn nachtaktive Insekten werden deutlich weniger durch das Licht von LED-Leuchtkörpern als von herkömmlichen Natriumdampflampen angezogen.

Da bisher allerdings nur knapp 37% der Leuchtkörper auf LED umgestellt sind, wird in 2020 eine Ausbauinitiative empfohlen.

7 Zusammenfassung

Durch diesen Energiebericht wurden alle bekannten Energieverbräuche der Verbandsgemeinde, der Ortsgemeinden und der Verbandsgemeindewerke erfasst und transparent dargestellt.

Eine besonders positive Entwicklung kann beim Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung beobachtet werden. Durch den sukzessiven Einbau von LED-Leuchtkörpern konnte der Stromverbrauch um fast 7% jährlich reduziert werden. Auch die Verbandsgemeindewerke als größter kommunaler Stromverbraucher steigern stetig ihre Effizienz um ca. 1,2% jährlich.

8 Anhang

	Heizmedium	Nutzfläche	Baujahr	Kennzahl
Verwaltungsgebäude I	Nahwärme	1793 m²	1967	53 Nutzer
Verwaltungsgebäude II	Nahwärme	1096 m²	1954	33 Nutzer
Verwaltungsgebäude III	Nahwärme	115 m²		3 Nutzer
Grundschule Birkenfeld	Nahwärme	4903 m²	1965	597 Schüler
Realschule Birkenfeld	Fernwärme	5609 m²	1980	696 Schüler
Turnhalle an den Gerbhäusern	Nahwärme	-	1966	
Kindergarten Amselweg	Heizöl	529 m²	1984	59 Kinder
Kindergarten Abentheuer	Heizöl	505 m²	1974	42 Kinder
Kindergarten Schwollen	Heizöl	893 m²	1969	46 Kinder
Kindergarten So-Wi	Heizöl	515 m²		33 Kinder
Grundschule Brücken mit KiGa	Pellets	3488 m²	1975	112 Schüler
Stadion am Berg				
Elementary School	Fernwärme	2000 m²	1977	
FW Abentheuer	Heizöl	46 m²	1974	
FW Birkenfeld	Nahwärme	1049 m²	1967	
FW Brücken	Heizöl	161 m²	1965	
FW Buhlenberg	Flüssiggas	416 m²	1958	
FW Dambach	Flüssiggas	80 m²	1974	
FW Dienstweiler	Flüssiggas	81 m²	1996	
FW Elchweiler	Strom	173 m²	1992	
FW Ellenberg	Strom	49 m²	1961	
FW Ellweiler	Flüssiggas	71 m²	1966	
FW Gimbweiler	Strom		2011	
FW Hattgenstein	Strom	107 m²	1965	
FW Ho-We	Heizöl	681 m²	1981	
FW Kronweiler	Strom	69 m²	1967	
FW Leisel	Heizöl	177 m²	1900	
FW Meckenbach	Strom		2002	
FW N´Brombach	Heizöl	125 m²	1965	
FW Nohen	Strom	85 m²	1979	
FW O´Brombach	Strom	1353 m²	1910	
FW O´Hambach	Flüssiggas	92 m²	1983	
FW Rinzenberg	Strom	150 m²	2001	
FW Rö-No	Strom	107 m²	1974	
FW Schwollen	Heizöl	327 m²	1988	
FW Siesbach	Flüssiggas	261 m²	1950	
FW So-Wi	Strom	419 m²	1995	
FW Wi-Hu	Strom	188 m²	1987	
Sporthalle am Berg	Fernwärme	3333 m²	1987	
Grundschule N´Brombach mit KiGa	Pellets	4702 m²	1969	110 Schüler
Flutlichtanlage Bir				
Grundschule Hoppstädten	Pellets	2003 m²	1964	103 Schüler
Summe		**37768 m²**		

Tabelle 2: Liegenschaften der VG Birkenfeld mit energierelevanten Gebäudedaten

	2016	2017	2018
Verwaltungsgebäude I	34238 kWh	49756 kWh	51005 kWh
Verwaltungsgebäude II	17650 kWh	17093 kWh	17906 kWh
Verwaltungsgebäude III	2637 kWh	2433 kWh	2116 kWh
Grundschule Birkenfeld	48850 kWh	47600 kWh	46600 kWh
Realschule Birkenfeld	148706 kWh	153000 kWh	157312 kWh
Turnhalle an den Gerbhäusern	10836 kWh	9885 kWh	12810 kWh
Kindergarten Amselweg	14547 kWh	14791 kWh	12713 kWh
Kindergarten Abentheuer	11156 kWh	11887 kWh	12079 kWh
Kindergarten Schwollen	10437 kWh	8759 kWh	9669 kWh
Kindergarten So-Wi	14503 kWh	12662 kWh	11617 kWh
Grundschule Brücken mit KiGa	43242 kWh	44748 kWh	44834 kWh
Stadion am Berg	7523 kWh	11614 kWh	11156 kWh
Elementary School	70471 kWh	75208 kWh	61509 kWh
FW Abentheuer	277 kWh	271 kWh	360 kWh
FW Birkenfeld	31809 kWh	32321 kWh	31891 kWh
FW Brücken	1940 kWh	1657 kWh	1669 kWh
FW Buhlenberg	882 kWh	823 kWh	744 kWh
FW Dambach	716 kWh	1284 kWh	1190 kWh
FW Dienstweiler	194 kWh	162 kWh	696 kWh
FW Elchweiler	1180 kWh	1027 kWh	942 kWh
FW Ellenberg	561 kWh	533 kWh	2902 kWh
FW Ellweiler	1410 kWh	1201 kWh	1371 kWh
FW Gimbweiler	0 kWh	0 kWh	0 kWh
FW Hattgenstein	10943 kWh	7751 kWh	6914 kWh
FW Ho-We	11136 kWh	14704 kWh	14555 kWh
FW Kronweiler	592 kWh	497 kWh	624 kWh
FW Leisel	2040 kWh	2270 kWh	2264 kWh
FW Meckenbach	1598 kWh	1605 kWh	1923 kWh
FW N´Brombach	1880 kWh	1589 kWh	1534 kWh
FW Nohen	1083 kWh	1124 kWh	1238 kWh
FW O´Brombach	0 kWh	0 kWh	0 kWh
FW O´Hambach	1884 kWh	2427 kWh	2463 kWh
FW Rinzenberg	784 kWh	774 kWh	585 kWh
FW Rö-No	1103 kWh	746 kWh	820 kWh
FW Schwollen	3822 kWh	4572 kWh	5210 kWh
FW Siesbach	2350 kWh	2412 kWh	2596 kWh
FW So-Wi	669 kWh	628 kWh	766 kWh
FW Wi-Hu	1400 kWh	1511 kWh	889 kWh
Sporthalle am Berg	42078 kWh	44208 kWh	41048 kWh
Grundschule N´Brombach mit KiGa	66600 kWh	56300 kWh	57700 kWh
Flutlichtanlage Bir	7523 kWh	11614 kWh	11156 kWh
Grundschule Hoppstädten	33082 kWh	35037 kWh	21532 kWh
Summe	**664332 kWh**	**688484 kWh**	**666908 kWh**

Tabelle 3: Stromverbrauch aller kommunalen Liegenschaften von 2016 bis 2018

	2016	2017	2018
Verwaltungsgebäude I	8764 €	11571 €	11817 €
Verwaltungsgebäude II	4562 €	4019 €	4195 €
Verwaltungsgebäude III	746 €	636 €	566 €
Grundschule Birkenfeld	12465 €	13420 €	10803 €
Realschule Birkenfeld	33629 €	31636 €	35553 €
Turnhalle an den Gerbhäusern	2823 €	2356 €	3023 €
Kindergarten Amselweg	3763 €	3488 €	3001 €
Kindergarten Abentheuer	2904 €	2816 €	2855 €
Kindergarten Schwollen	2801 €	2171 €	2381 €
Kindergarten So-Wi	3752 €	2997 €	2749 €
Grundschule Brücken mit KiGa	12679 €	12933 €	14254 €
Stadion am Berg	1984 €	2755 €	2643 €
Elementary School	16983 €	18340 €	17805 €
FW Abentheuer	148 €	137 €	162 €
FW Birkenfeld	8214 €	7830 €	8054 €
FW Brücken	570 €	457 €	463 €
FW Buhlenberg	302 €	265 €	250 €
FW Dambach	260 €	371 €	353 €
FW Dienstweiler	127 €	112 €	239 €
FW Elchweiler	390 €	312 €	296 €
FW Ellenberg	221 €	199 €	751 €
FW Ellweiler	435 €	352 €	394 €
FW Gimbweiler	0 €	0 €	0 €
FW Hattgenstein	2850 €	1864 €	1668 €
FW Ho-We	2899 €	3468 €	3424 €
FW Kronweiler	228 €	190 €	223 €
FW Leisel	595 €	599 €	600 €
FW Meckenbach	483 €	445 €	521 €
FW N´Brombach	554 €	442 €	432 €
FW Nohen	352 €	338 €	364 €
FW O´Brombach	0 €	0 €	0 €
FW O´Hambach	555 €	635 €	645 €
FW Rinzenberg	277 €	253 €	214 €
FW Rö-No	358 €	247 €	268 €
FW Schwollen	1046 €	1130 €	1277 €
FW Siesbach	673 €	631 €	676 €
FW So-Wi	248 €	220 €	255 €
FW Wi-Hu	433 €	424 €	284 €
Sporthalle am Berg	8877 €	9107 €	8895 €
Grundschule N´Brombach mit KiGa	16962 €	13081 €	13354 €
Flutlichtanlage Bir	1984 €	2755 €	2643 €
Grundschule Hoppstädten	8458 €	8161 €	5503 €
Summe	**166354 €**	**163163 €**	**163853 €**

Tabelle 4: Stromkosten aller kommunalen Liegenschaften von 2016 bis 2018

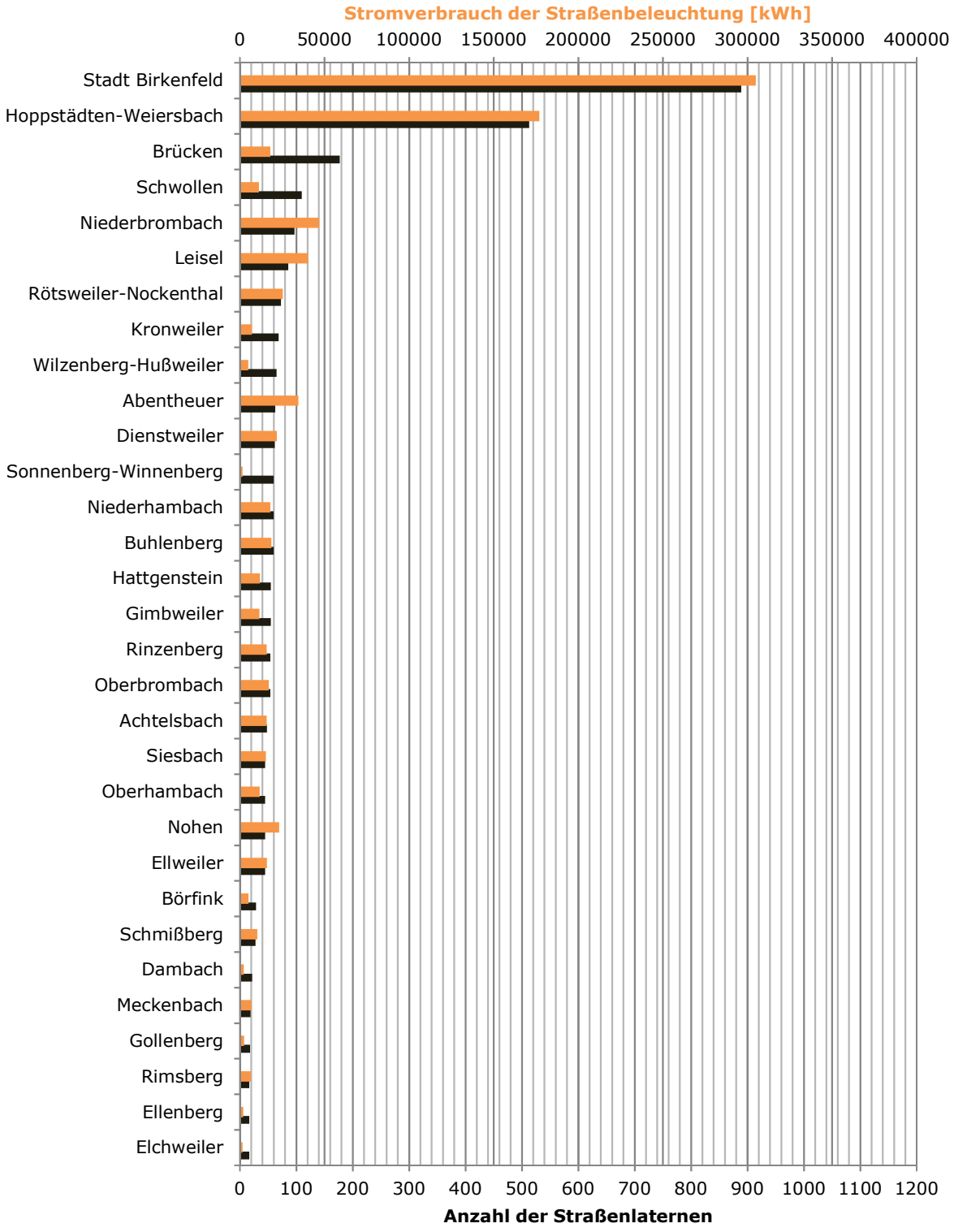


Abbildung 46: Anzahl (Schwarz) und Stromverbrauch (Orange) der Straßenbeleuchtung 2018

	2016	2017	2018
Verwaltungsgebäude I	131115 kWh	121253 kWh	124212 kWh
Verwaltungsgebäude II	57291 kWh	52717 kWh	48335 kWh
Verwaltungsgebäude III	26259 kWh	25236 kWh	24597 kWh
Grundschule Birkenfeld	426130 kWh	429909 kWh	395764 kWh
Realschule Birkenfeld	457740 kWh	408000 kWh	357480 kWh
Turnhalle an den Gerbhäusern			
Kindergarten Amselweg	62647 kWh	22538 kWh	91851 kWh
Kindergarten Abentheuer	55176 kWh	110540 kWh	110505 kWh
Kindergarten Schwollen	104889 kWh	114970 kWh	11432 kWh
Kindergarten So-Wi	47023 kWh	60511 kWh	46847 kWh
Grundschule Brücken mit KiGa	501120 kWh	503720 kWh	467136 kWh
Stadion am Berg	0 kWh	0 kWh	0 kWh
Elementary School	306909 kWh	306246 kWh	277939 kWh
FW Abentheuer			
FW Birkenfeld	180850 kWh	202266 kWh	199522 kWh
FW Brücken	17520 kWh	19220 kWh	13410 kWh
FW Buhlenberg	22763 kWh	27390 kWh	24737 kWh
FW Dambach	6000 kWh	6000 kWh	6607 kWh
FW Dienstweiler	8000 kWh	8276 kWh	8000 kWh
FW Elchweiler	0 kWh	0 kWh	0 kWh
FW Ellenberg	1118 kWh	1394 kWh	761 kWh
FW Ellweiler	15140 kWh	8283 kWh	13253 kWh
FW Gimbweiler	0 kWh	0 kWh	0 kWh
FW Hattgenstein	1380 kWh	1117 kWh	113 kWh
FW Ho-We	64948 kWh	58322 kWh	59391 kWh
FW Kronweiler	1083 kWh	1453 kWh	-47 kWh
FW Leisel	11114 kWh	23316 kWh	26032 kWh
FW Meckenbach	0 kWh	0 kWh	0 kWh
FW N´Brombach	15000 kWh	15000 kWh	17610 kWh
FW Nohen	18008 kWh	19046 kWh	19851 kWh
FW O´Brombach	0 kWh	0 kWh	0 kWh
FW O´Hambach	15187 kWh	10105 kWh	12646 kWh
FW Rinzenberg	0 kWh	0 kWh	0 kWh
FW Rö-No	2668 kWh	2375 kWh	-463 kWh
FW Schwollen	13732 kWh	17699 kWh	15631 kWh
FW Siesbach	23326 kWh	26150 kWh	26302 kWh
FW So-Wi	0 kWh	0 kWh	0 kWh
FW Wi-Hu	0 kWh	0 kWh	0 kWh
Sporthalle am Berg	232751 kWh	200950 kWh	264470 kWh
Grundschule N´Brombach mit KiGa	268310 kWh	575090 kWh	652992 kWh
Flutlichtanlage Bir	0 kWh	0 kWh	0 kWh
Grundschule Hoppstädten	340347 kWh	347077 kWh	267479 kWh
Summe	**3435544 kWh**	**3633555 kWh**	**3509494 kWh**

Tabelle 5: Heizenergieverbrauch aller kommunalen Liegenschaften von 2016 bis 2018

	2016	2017	2018
Verwaltungsgebäude I	11718 €	10617 €	8973 €
Verwaltungsgebäude II	6160 €	5687 €	4569 €
Verwaltungsgebäude III	2480 €	2321 €	1903 €
Grundschule Birkenfeld	40925 €	39453 €	31351 €
Realschule Birkenfeld	48447 €	35939 €	27546 €
Turnhalle an den Gerbhäusern			
Kindergarten Amselweg	3478 €	1550 €	7217 €
Kindergarten Abentheuer	2692 €	5960 €	7027 €
Kindergarten Schwollen	4953 €	6700 €	8321 €
Kindergarten So-Wi	2678 €	3448 €	2542 €
Grundschule Brücken mit KiGa	20970 €	21257 €	21552 €
Stadion am Berg	0 €	0 €	0 €
Elementary School	15496 €	28738 €	28350 €
FW Abentheuer	394 €	284 €	56 €
FW Birkenfeld	13991 €	14390 €	13977 €
FW Brücken	867 €	958 €	854 €
FW Buhlenberg	1040 €	1268 €	1017 €
FW Dambach	450 €	450 €	476 €
FW Dienstweiler	650 €	664 €	650 €
FW Elchweiler	0 €	0 €	0 €
FW Ellenberg	221 €	992 €	927 €
FW Ellweiler	1201 €	702 €	1434 €
FW Gimbweiler	0 €	0 €	0 €
FW Hattgenstein	369 €	1284 €	763 €
FW Ho-We	1628 €	3453 €	2748 €
FW Kronweiler	3713 €	1277 €	674 €
FW Leisel	561 €	1216 €	1294 €
FW Meckenbach	0 €	0 €	0 €
FW N´Brombach	1000 €	1000 €	1289 €
FW Nohen	3198 €	2151 €	1907 €
FW O´Brombach	0 €	0 €	0 €
FW O´Hambach	1378 €	883 €	1131 €
FW Rinzenberg	0 €	0 €	0 €
FW Rö-No	502 €	1924 €	1059 €
FW Schwollen	896 €	1327 €	989 €
FW Siesbach	2396 €	2671 €	2613 €
FW So-Wi	0 €	0 €	0 €
FW Wi-Hu	0 €	0 €	0 €
Sporthalle am Berg	15325 €	16600 €	12832 €
Grundschule N´Brombach mit KiGa	16427 €	32629 €	29763 €
Flutlichtanlage Bir	0 €	0 €	0 €
Grundschule Hoppstädten	18703 €	19258 €	14558 €
Summe	**241507 €**	**267051 €**	**240361 €**

Tabelle 6: Heizkosten aller kommunalen Liegenschaften von 2016 bis 2018

Gebäude	2015	2016	2017
Verwaltungsgebäude I	238 m³	240 m³	235 m³
Verwaltungsgebäude II	112 m³	125 m³	130 m³
Verwaltungsgebäude III	4 m³	14 m³	10 m³
Grundschule Birkenfeld	704 m³	661 m³	744 m³
Realschule Birkenfeld	749 m³	724 m³	703 m³
Turnhalle an den Gerbhäusern	141 m³	126 m³	105 m³
Kindergarten Amselweg	208 m³	233 m³	246 m³
Kindergarten Abentheuer	65 m³	59 m³	206 m³
Kindergarten Schwollen	154 m³	142 m³	140 m³
Kindergarten So-Wi	161 m³	171 m³	174 m³
Grundschule Brücken mit KiGa	442 m³	405 m³	570 m³
Grundschule Niederbrombach mit KiGa	430 m³	434 m³	458 m³
Grundschule Hoppstädten	220 m³	281 m³	194 m³
Summe	**3628 m³**	**3615 m³**	**3915 m³**

Tabelle 7: Wasserverbrauch ausgewählter Liegenschaften von 2015-2017

Gebäude	2015	2016	2017
Verwaltungsgebäude I	1988 €	1974 €	1883 €
Verwaltungsgebäude II	965 €	1024 €	1065 €
Verwaltungsgebäude III	196 €	252 €	204 €
Grundschule Birkenfeld	5344 €	5021 €	5849 €
Realschule Birkenfeld	11873 €	11650 €	11320 €
Turnhalle an den Gerbhäusern	4775 €	4673 €	4424 €
Kindergarten Amselweg	1785 €	1905 €	2013 €
Kindergarten Abentheuer	630 €	589 €	1891 €
Kindergarten Schwollen	1289 €	1203 €	1250 €
Kindergarten So-Wi	1603 €	1642 €	1653 €
Grundschule Brücken mit KiGa	3416 €	3156 €	4925 €
Grundschule Niederbrombach mit KiGa	5577 €	5552 €	5755 €
Grundschule Hoppstädten	2857 €	3177 €	2180 €
Summe	**42298 €**	**41818 €**	**44412 €**

Tabelle 8: Kosten für Wasser ausgewählter Liegenschaften von 2015-2017

Fahrzeug	Nutzer	Nummer	Kraftstoff	Verbrauch (Stadt)
Ford Fiesta 2017	Rathaus	VG-10	Benzin	6,8
Ford Fiesta 2013	Rathaus	VG-10	Benzin	6,8
Ford Fiesta 2013	Rathaus	VG-9	Benzin	6,8
Ford Transit 2008	Rathaus	VG-2	Diesel	9,6
Reanault Kangoo	Rathaus	TI-10	Benzin	8,3
Ranault ZOE 2014	Rathaus	VG-80	Elektrisch	15
VW Caddy	Rathaus		Diesel	7,4
Hyundai Galopper	Rathaus		Diesel	12
Privat PKW	Rathaus	n.n		7,4
Feuerwehr (Alle)	Feuerwehr	n.n		15,5
Subaru Forester Gas 2009	Verbandsgemeindewerke	VG-25	Gas	12,5
Subaru Forester Benzin	Verbandsgemeindewerke	VG-25	Benzin	11,4
Ford Transit Kasten 2008	Verbandsgemeindewerke	YJ-61	Diesel	9,1
Toyota RAV4 2005	Verbandsgemeindewerke	WV-66	Diesel	8,9
Ford Transit Connect 2008	Verbandsgemeindewerke	WV-11	Diesel	7,6
VW Transporter HD 2012	Verbandsgemeindewerke	WV-44	Diesel	9,4
VW Golf 3 2000	Verbandsgemeindewerke	WV-60	Benzin	8,9
VW Tiguan 2009	Verbandsgemeindewerke	WV-33	Diesel	7,6
VW Transporter 2007	Verbandsgemeindewerke	VW-44	Diesel	9,5
VW Caddy 2010	Verbandsgemeindewerke	VG-16	Diesel	6,6
Ford Ranger 2004	Verbandsgemeindewerke	QZ-17	Diesel	13,6
VW Pritsche 2001	Verbandsgemeindewerke	NL-10	Diesel	12,4
Toyota RAV 4 2014	Verbandsgemeindewerke	VG-14	Diesel	5,7
Toyota RAV 4 2015	Verbandsgemeindewerke	WV-88	Diesel	5,7
VW Caddy 2018	Verbandsgemeindewerke	WV-11	Benzin	6,6
Dacia Duster 2018	Verbandsgemeindewerke	WV-33	Diesel	4,8

Tabelle 9 Übersicht der kommunalen Fahrzeugflotte

9 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verleihung des Zertifikats als energieeffiziente Kommune. (Kristina Haverkamp, Thomas Pensel, Ulrike Höfken, Bernhard Alscher, Viktor Klein) 6
Abbildung 2: Der sich wiederholende Prozess des Energie- und Klimaschutzmanagementsystems der Deutschen Energieagentur. 7
Abbildung 3: Karte der Verbandsgemeinde Birkenfeld 10
Abbildung 4: Energierelevante Handlungsfelder der Verbandsgemeinde Birkenfeld 12
Abbildung 5: Kommunaler Stromverbrauch von 2016 bis 2018 13
Abbildung 6: Anteil der verschiedenen Gebäudekategorien am Gesamtenergieverbrauch 14
Abbildung 7: Anteil des Stromverbrauchs am Gesamtenergieverbrauch der kommunalen Liegenschaften der VG 15
Abbildung 8: Entwicklung des Stromverbrauchs der Gebäude von 2012 bis 2018 16
Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten der Gebäude von 2012 bis 2018 17
Abbildung 10: Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung von 2014 bis 2018. Es konnten durch die Umstellung auf LED-Beleuchtung bereits 23,4% eingespart werden. Würden alle Ortsgemeinden und die Stadt dies tun, könnte der Verbrauch um über 70% gesenkt werden. 18
Abbildung 11: Stromverbrauch der Verbandsgemeindewerke von 2016 bis 2018. 20
Abbildung 12: Aufteilung des Heizenergieverbrauchs 2018. 21
Abbildung 13: Entwicklung des witterungsbereinigten Wärmeverbrauchs der Gebäude von 2012 bis 2018 22
Abbildung 14: "Wärme-Mix" der kommunalen Liegenschaften von 2012 bis 2018 23
Abbildung 15: Entwicklung der Energiekosten der Gebäude von 2012 bis 2018 24
Abbildung 16: Wärmeverbrauch und –Kosten für das Freibad Birkenfeld 2013 bis 2018. 25
Abbildung 17: Verursacher der zurückgelegten Dienstfahrten 2018 26
Abbildung 18: Primärenergieverbrauch des Verkehrssektors der VG von 2013 bis 2018 26
Abbildung 19: Entwicklung der Fahrtkosten Gesamt von 2013 bis 2018 27
Abbildung 20: Zurückgelegte Strecke der Dienstfahrten des Rathauses 2013 bis 2018 28
Abbildung 21: Kosten für Dienstfahrten des Rathauses 2013 bis 2018 29
Abbildung 22: Energie-Mix pro km mit einem Dienstfahrzeug 2018 29
Abbildung 23: Zurückgelegte Strecke und entstandene Kosten der Verbandsgemeindewerke 2013 bis 2018 31
Abbildung 24: Energie-Mix pro km der Fahrzeugflotte der Verbandsgemeindewerke 2018 31
Abbildung 25: Zurückgelegte Strecken und entstandene Kosten der Feuerwehrfahrzeuge 2013 bis 2018 32
Abbildung 26: Entwicklung des Verbrauches und der Kosten von Wasser ausgewählter Gebäude 2007 bis 2017 33
Abbildung 27 Aufteilung der Energieverbräuche auf die kommunale Bereiche im Jahr 2018 34
Abbildung 28: Zusammensetzung des Energieverbrauchs in verschiedenen kommunalen Bereichen in der VG Birkenfeld 2018. 35
Abbildung 29 Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs der VG Birkenfeld im Jahr 2018 36
Abbildung 30 Aufteilung der Energiekosten auf die kommunalen Bereiche im Jahr 2018 36
Abbildung 31 Zusammensetzung der Energiekosten der verschiedenen kommunalen Bereiche Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abbildung 32 Energiekostenentwicklung im kommunalen Bereich 37
Abbildung 33 Energieverbrauch und Energiekosten in der VG Birkenfeld 37
Abbildung 34 Energieverbrauch und Energiekosten der Ortsgemeinden in der VG Birkenfeld sowie der Stadt Birkenfeld 39
Abbildung 35 Energieverbrauch und Energiekosten der Ortsgemeinden in der VG Birkenfeld sowie der Stadt Birkenfeld 39

Abbildung 36 Energiekostenentwicklung der Sektoren in den verschiedenen Bereichen in der VG Birkenfeld 40
Abbildung 37 Darstellung der Abweichungen zu den Erwartungswerten des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit für den Sektor Strom 41
Abbildung 38 Darstellung der Abweichungen zu den Erwartungswerten des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit für den Sektor Wärme 42
Abbildung 39: LED-Straßenbeleuchtung in Birkenfeld 43
Abbildung 40: Pelletkessel der Grundschule Niederbrombach 46
Abbildung 41: Erneuerung der Fenster Der Vorteil von neuen Fenstern wird dadurch sichtbar, dass an kalten Tagen kein Wasser mehr an der Innenseite kondensiert (wie links). Das deutet nämlich darauf hin, dass es an den Fenstern nicht so kalt ist wie vorher 47
Abbildung 42: Einbau der LED-Beleuchtung im Rathaus 48
Abbildung 43: Installation der Außendämmung auf dem Römer 49
Abbildung 44: Standardlastprofil der Realschule Plus an einem Schultag Die Realschule Plus besitzt aufgrund des hohen Energieverbrauchs bereits fernauslesbare Zähler. Aus den Daten kann ein Standardlastgang für einen Schultag errechnet werden. Man erkennt beispielsweise gut den Schulbeginn um 07:30 Uhr.51
Abbildung 45: Smart-Meter in der Realschule 51
Abbildung 46: Viele Liegenschaften haben keine Möglichkeit die Räume von außen zu verschatten. 52
Abbildung 47: Anzahl (Schwarz) und Stromverbrauch (Orange) der Straßenbeleuchtung 2018 58

10 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aufstellung der kommunalen Liegenschaften anhand von Gebäudekategorien 14
Tabelle 2: Liegenschaften der VG Birkenfeld mit energierelevanten Gebäudedaten 55
Tabelle 3: Stromverbrauch aller kommunalen Liegenschaften von 2016 bis 2018 56
Tabelle 4: Stromkosten aller kommunalen Liegenschaften von 2016 bis 2018 57
Tabelle 5: Heizenergieverbrauch aller kommunalen Liegenschaften von 2016 bis 2018 59
Tabelle 6: Heizkosten aller kommunalen Liegenschaften von 2016 bis 2018 60
Tabelle 7: Wasserverbrauch ausgewählter Liegenschaften von 2015-2017 61
Tabelle 8: Kosten für Wasser ausgewählter Liegenschaften von 2015-2017 61
Tabelle 9 Übersicht der kommunalen Fahrzeugflotte 62