



# Monitoring-Bericht

## 1. Netzwerkzyklus

(Oktober 2018 – September 2019)

## Inhalt

<b>1. Vorwort zum Monitoring-Bericht</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Zusammenfassung</b> .....	<b>5</b>
<b>3. Hintergrundinformationen</b> .....	<b>6</b>
3.1 Vorstellung der Netzwerkteilnehmer und des Netzwerkmoderators .....	6
3.2 Methodische Vorgehensweise - Netzwerkarbeit .....	6
3.3 Methodische Vorgehensweise – kommunales Energiemanagement.....	7
3.4 Ziele und Erwartungen der Netzwerkarbeit .....	12
3.5 Herausforderungen innerhalb des kommunalen Energiemanagements und der Netzwerkarbeit .....	12
<b>4. Energetische Bewertung</b> .....	<b>14</b>
4.1 Alsfeld .....	20
4.2 Antrifttal .....	28
4.3 Friedberg.....	33
4.4 Hammersbach.....	38
4.5 Homberg (Ohm).....	43
4.6 Kefenrod .....	47
4.7 Nidda.....	55
4.8 Niddatal .....	63
4.9 Schotten .....	64
4.10 Ulrichstein .....	70
4.11 Wetteraukreis.....	75
4.12 Wölfersheim .....	82
<b>5. Energieeffizienzmaßnahmen 2019 – 2022</b> .....	<b>89</b>
5.1 Alsfeld .....	90
5.2 Antrifttal .....	91
5.3 Friedberg.....	92
5.4 Hammersbach.....	93
5.5 Homberg (Ohm).....	94
5.6 Kefenrod .....	95
5.7 Nidda.....	97
5.8 Niddatal .....	98
5.9 Schotten .....	99
5.10 Ulrichstein .....	100
5.11 Wetteraukreis.....	102
5.12 Wölfersheim .....	104
<b>6. Ausblick</b> .....	<b>106</b>
<b>7. Anhang</b> .....	<b>107</b>

## Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Bau und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
DGH	Dorfgemeinschaftshaus
DWD	Deutscher Wetterdienst
EnPI	Energieleistungskennzahl (engl. energy performance indicator)
FWGH	Feuerwehrgerätehaus
GWh	Gigawattstunden
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KEM	Kommunales Energiemanagement
KIKZ	Kompetenzzentrum für interkommunale Zusammenarbeit
kt	Kilotonnen
kWh	Kilowattstunden
MWh	Megawattstunden
NGF	Nettogrundfläche
OVAG	Oberhessische Versorgungsbetriebe AG
RF	Raumfläche
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
spez.	Spezifisch
t	Tonnen
ZOV	Zweckverband Oberhessische Versorgungsbetriebe

## 1. Vorwort zum Monitoring-Bericht

Ein wichtiger Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele bis 2030 kann, laut Bundesregierung, von Kommunen sowie dem kommunalen Umfeld geleistet werden. Denn die Versorgung von kommunalen Liegenschaften und der damit verbundene Verbrauch von Strom, Wärme und Wasser tragen zu einem erheblichen Teil der kommunalen Ausgaben und der Treibhausgasemissionen bei. Zwei Drittel des Energiebedarfs im öffentlichen Sektor entstehen in den rund 12.000 Gemeinden und Landkreisen. Des Weiteren können zwischen zehn und 20 Prozent des Verbrauchs und der Kosten für Energie und Wasser, nach der Auswertung von Projekten in Baden-Württemberg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen, bereits durch nichtinvestive Maßnahmen eingespart werden. Der Status quo zeigt: Es besteht noch Potential den Energieeinsatz sowie den verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen zu optimieren.

Aufgrund der hohen Einsparpotentiale in Kommunen und Unternehmen hat die Bundesregierung seit 1. Januar 2015 ein Förderprogramm für Energieeffizienz-Netzwerke für Gebietskörperschaften gestartet. Mithilfe einer solchen Kooperation können die Netzwerkteilnehmer Erfahrungen innerhalb des kommunalen Energiemanagements austauschen sowie personelle und sachbezogene Einsparungen durch die Anwendung von geeigneten, bereitgestellten Werkzeugen erzielen.

Regionale Energieeffizienz-Netzwerke bieten die Möglichkeit auch für kleine Kommunen Energiemanagement durchzuführen, denn häufig scheitert dessen Aufbau an personellen und monetären Aufwänden, die den Kommunen nur begrenzt zur Verfügung stehen. Kommunen des Wetterau- und Vogelsbergkreises haben sich aus diesem Grund zusammengeschlossen, um gemeinsam Energieeffizienz im kommunalen Haushalt zu etablieren und weiterzuentwickeln. Daraus entstand zum 01.10.2017 das kommunale Energieeffizienz-Netzwerk Oberhessen (k.e.n.o). Der Netzwerkträger ist der Zweckverband Oberhessische Versorgungsbetriebe (ZOV) und seit Oktober 2018 ist die Oberhessische Versorgungsbetriebe AG (OVAG) mit der Moderation beauftragt. Das Netzwerk wird durch das Kompetenzzentrum für Interkommunale Zusammenarbeit (KIKZ) mit einer Förderhöhe von 100.000€ für 5 Jahre gefördert.

Das Ziel von k.e.n.o ist, durch einen regelmäßigen und professionell moderierten Erfahrungsaustausch innerhalb der Netzwerkgruppe Einsparpotentiale zu erschließen und damit einen Beitrag für den kommunalen Klimaschutz zu leisten. Denn mithilfe von kommunalem Energiemanagement können langfristig Energieeffizienzpotentiale erschlossen und damit Energiekosten eingespart sowie Treibhausgasemissionen reduziert werden. Durch das Zusammenspiel von systematischem Energiemanagement und regionalem Netzwerken setzen die Kommunen den Baustein für ein nachhaltiges Wirtschaften im Vogelsberg- und Wetteraukreis.

## 2. Zusammenfassung

Das Ziel von k.e.n.o ist es, ein kommunales Energiemanagement (KEM) in den teilnehmenden Kommunen aufzubauen und weiterzuentwickeln. Ein Energiemanagement verhilft jeder Kommune einen Überblick über den Energieverbrauch sowie den energetischen Zustand der zu betreuenden Liegenschaften zu erlangen. Im Rahmen des ersten Netzwerkzyklus war es somit zielführend eine energetische Bestandsanalyse in den Kommunen durchzuführen. Mithilfe der bereitgestellten Werkzeuge haben die Teilnehmer die Möglichkeit, die Energiedaten systematisch zu erfassen und zu dokumentieren. Die Energiedaten 2014 - 2018 sowie Informationen über den Gebäudebestand bildeten die Grundlage für die energetische Bewertung der kommunalen Liegenschaften.

Der Gesamtenergieverbrauch des Bilanzraums von k.e.n.o liegt bei 18,4 GWh im Jahr 2017. Im Vergleich zu 2014 ist der Gesamtenergieverbrauch um +4% gestiegen. Bisher fehlen jedoch vereinzelt Energiedaten für die Jahre 2017 und 2018 von Liegenschaften, dennoch werden die Energiedaten 2017 für eine erste Bewertung des energetischen Ist-Zustands herangezogen.

Der vorherrschende Energieträger im Bilanzraum von k.e.n.o ist mit einem durchschnittlichen Anteil von 34% Erdgas, gefolgt von Heizöl mit durchschnittlichen 33%. Die Gesamtemissionen innerhalb des Bilanzraums von k.e.n.o betragen 3.407 t CO<sub>2</sub> im Jahr 2017. Die Emissionen, welche aus dem Strom- und Heizölverbrauch resultieren, zeigen mit einem durchschnittlichen Anteil von 36% (Strom) und 32% (Heizöl) den größten Einfluss auf die Gesamtemissionen.

Zudem wurden Benchmarks für den spezifischen Wärme- und Stromverbrauch [kWh / m<sup>2</sup> NGF · a] je Liegenschaftskategorie auf Basis der Verbrauchsdaten der Teilnehmer gebildet. Im Vergleich zu den Benchmarks des Bundes (BMW i & BMU, 2015 S. 20 ff.) liegen die Durchschnittswerte des Netzwerks weitestgehend über den Benchmarks des Bundes. Lediglich in einem von 14 Fällen liegt der Benchmark von k.e.n.o unterhalb des Benchmarks des Bundes.

Bereits im ersten Netzwerkzyklus wurden anhand der energetischen Bewertung Einsparpotentiale ermittelt (siehe Kapitel 5). Hierbei wurden von insgesamt 121 Liegenschaften 80 Liegenschaften mit einem Einsparpotential identifiziert und in den vorläufigen Maßnahmenplan der jeweiligen Kommune aufgenommen. Im nächsten Schritt gilt es, innerhalb der auffälligen Liegenschaften jene mit dem größten Einsparpotential auszuwählen, um hierfür Maßnahmen zu planen und umzusetzen. Denn die Erstellung eines Sanierungskonzepts innerhalb des Bilanzraums von k.e.n.o ist ein weiteres Ziel des Netzwerks.

Die Ergebnisse des ersten Netzwerkzyklus zeigen, dass laut Teilnehmer bereits personelle und zeitliche Einsparung zu verzeichnen sind. Beispielsweise wurden durch die Bereitstellung der Werkzeuge einige Herausforderungen, wie die umfangreiche Datenerfassung und anschließende Datenverarbeitung zur energetischen Bewertung, abgebaut. Des Weiteren halfen die bisherigen Workshops Wissen zum KEM aufzubauen und die Teilnehmer über ihren Energieverbrauch zu sensibilisieren.

Neben den zeitlichen und sachaufwandsbezogenen Einsparungen stärkt das Energieeffizienz-Netzwerk das Bewusstsein und die Motivation für Energieeffizienz innerhalb der Kommunen. Durch den Erfahrungsaustausch der Teilnehmer und die Workshops innerhalb der Netzwerktreffen wird das Know-How zum KEM weitergegeben und erweitert. Gleichmaßen verhelfen die Synergieeffekte, Energieeffizienz in einer Kommune anzutreiben sowie zu priorisieren und dadurch Projekte zu dynamisieren.

## 3. Hintergrundinformationen

### 3.1 Vorstellung der Netzwerkteilnehmer und des Netzwerkmoderators

Das kommunale Energieeffizienz-Netzwerk Oberhessen besteht aus 12 Teilnehmern des Vogelsberg- und Wetteraukreises. Der Netzwerkträger stellt der Zweckverband Oberhessen (ZOV) dar. Mit der Moderation des Netzwerks ist die Oberhessische Versorgungsbetriebe AG (OVAG) beauftragt worden.

Teilnehmende Kommunen sind:

- Alsfeld
- Antrifttal
- Friedberg
- Hammersbach
- Homberg (Ohm)
- Kefenrod
- Nidda
- Niddatal
- Schotten
- Ulrichstein
- Wetteraukreis
- Wölfersheim

Jede Kommune befindet sich in einem unterschiedlichen Stadium innerhalb des kommunalen Energiemanagements. Bedingt ist dies unter anderem dadurch, dass in jeder Kommune unterschiedliche personelle Kapazitäten für die Betreuung des kommunalen Energiemanagements zur Verfügung stehen.

### 3.2 Methodische Vorgehensweise - Netzwerkarbeit

Nach der Netzwerkgründung bestand der erste Arbeitsschritt von k.e.n.o darin, zunächst ein Energiemanagement für jede Kommune aufzubauen. Der zugehörige Bilanzraum wurde jeweils selbstständig von den Teilnehmern festgelegt. Um ein Energiemanagement einzurichten, bedarf es einer verlässlichen Datengrundlage:

Für die Energiebilanz waren die Strom- und Wärmeverbräuche von ausgewählten kommunalen Liegenschaften für die Jahre 2014-2018 zu ermitteln. Hierfür wurden die Energieverbrauchsdaten aus Abrechnungen von Heizkosten oder von Energielieferanten eruiert, welche von den Teilnehmern an den Moderator übermittelt wurden. Die fortlaufende Analyse findet somit auf Basis der Angaben der Teilnehmer statt. Eine Plausibilitätskontrolle kann nur im begrenzten Umfang und im Dialog mit den Teilnehmern erfolgen.

Für den Aufbau eines kommunalen Energiemanagements wurde den Teilnehmern das Bilanzierungs- und Auswertungswerkzeug „Energie-Effizienz-Monitoring“ durch den Moderator zur Verfügung gestellt. Alternativ konnten auch eigene Analyse- und Monitoring-Werkzeuge zur Energiedatenerfassung und -verarbeitung genutzt werden. Entscheidend für die weitere Netzwerkarbeit war, dass alle Teilnehmer die wesentlichen Bestandteile eines kommunalen Energiemanagements in seine eigenen Analysen und Auswertungen integrieren (Kapitel 3.3).

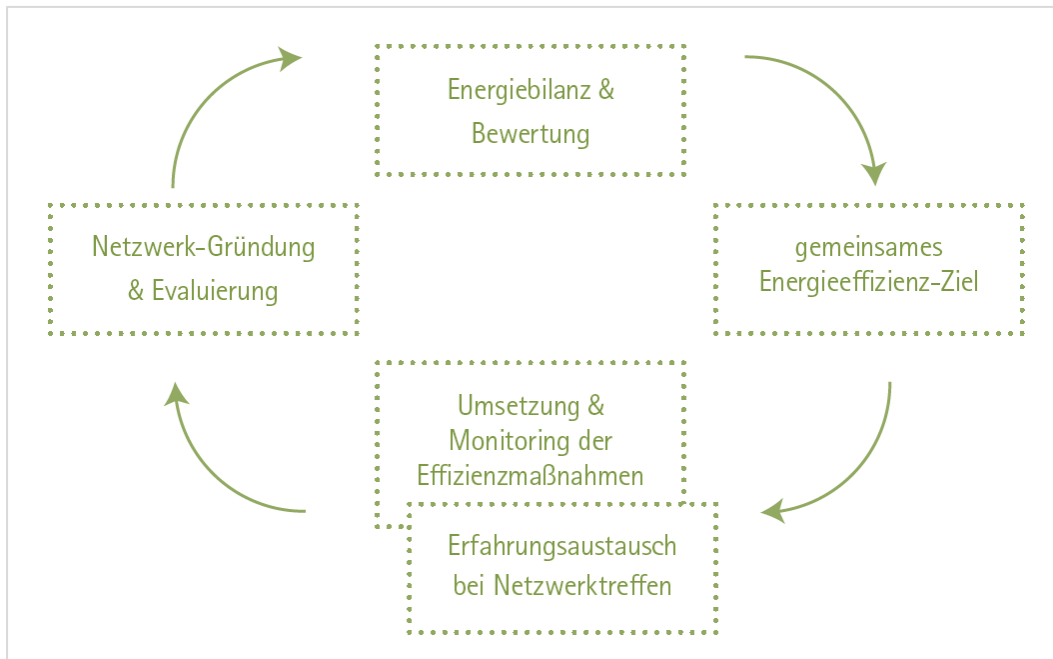


Abbildung 1: Prozessschritte eines Energieeffizienz-Netzwerks

Wie in Abbildung 1 beschrieben, ist der nächste Schritt innerhalb der Netzwerkarbeit die Festlegung eines gemeinsamen Energieeffizienz-Ziels (Kapitel 3.4). Dieses bildet die Grundlage für die Planung und Umsetzung von Energieeffizienz-Maßnahmen. Am Ende jedes Netzwerkyklus ist es notwendig operativen Ziele innerhalb von k.e.n.o ggf. neu festzulegen. Dabei unterstützt der Erfahrungsaustausch zwischen den Netzwerkteilnehmern sowie die professionelle Moderation die Teilnehmer bei der Überprüfung der Zielsetzungen. Die Zielsetzungen und Entwicklung des Netzwerks werden in den Protokollen je Netzwerktreffen, sowie durch den jährlichen Netzwerkbericht dokumentiert. Als Anhang gelten die Portfolio-Analysen der jeweiligen Teilnehmer, worin ebenso die Maßnahmenplanung enthalten ist.

### 3.3 Methodische Vorgehensweise – kommunales Energiemanagement

Die Bestandteile des kommunalen Energiemanagements folgen einem Regelkreislauf und umfassen folgende Aspekte:

1. Initiierung und Vorbereitung durch oberste Ebene
2. Erfassung und Bewertung des Energieeinsatzes
3. Planung von Effizienzmaßnahmen
4. Umsetzung von Effizienzmaßnahmen
5. Dokumentation und Kommunikation der Fortschritte
6. Aktualisierung der Zielstellung und Planung

#### Initiierung und Vorbereitung:

Die kommunalen Entscheidungsträger Bürgermeister und Kommunalvertretung setzen den Grundstein für den Aufbau eines Energiemanagements innerhalb einer Kommune. Nach der Vorstellung, Diskussion und Beschlussfassung im Stadt- oder Gemeinderat wird die Verantwortlichkeit für die Pflege des kommunalen Energiemanagements beschlossen. Hierfür müssen personelle Kapazitäten für die Aufgabe eines Energiemanagers bereitgestellt werden. Der personelle Aufwand variiert je nach Größe der Kommune bzw. Anzahl der Liegenschaften.

## Erfassung und Bewertung des Energieeinsatzes:

Um den Energieeinsatz zu bewerten, müssen zunächst alle energierelevanten Daten erfasst werden. Hierzu zählt Folgendes:

- Liegenschaften inkl. Nutzungsart
- Energieverbräuche (Strom und Wärme) der Jahre 2014 -2018 je Liegenschaft
- Energieträger (z.B. Heizöl, Erdgas, Strom...)
- Energiebezugsgröße (z.B. m<sup>2</sup> Nettogrundfläche)
- Baujahr der Anlage (Heizungs- oder Lüftungsanlage)
- Regelung der Anlage (Heizungs- oder Lüftungsanlage)

Das bereitgestellte Tool „Portfolio-Analyse – Effizienz-Monitoring“ durch den Moderator bietet die Möglichkeit diese Daten zu erfassen sowie im anschließenden Schritt die Daten für die Analyse aufzubereiten. Um die Liegenschaften hinsichtlich ihres Energieeinsatzes zu vergleichen und zu bewerten, müssen die Energieverbräuche zur Wärmeversorgung bereinigt werden.

Unter Bezug auf die Angaben der Teilnehmer wurden folgende Schritte der Bereinigung durch den Moderator durchgeführt, sofern dies nicht bereits durch den Teilnehmer erfolgte:

- Umrechnung von [L] Heizöl / Flüssiggas / Erdgas in [kWh] Heizwert
- Berechnung des Wärmeverbrauchs für ein Kalenderjahr (z.B. bei Heizöl) mithilfe der Gradtagzahlen nach dem BAFA Merkblatt (BAFA, 2019c)
- Berechnung des anteilmäßigen Wärmeverbrauchs bei unterschiedlichen Nutzungen innerhalb eines Gebäudekomplexes
- Witterungsbereinigung der Energieverbräuche zur Wärmeversorgung

Die Witterungsbereinigung wurden mit zwei unterschiedlichen Verfahren durchgeführt. Zum einen wurden hierfür die Klimafaktoren des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und zum anderen die Klimafaktoren des Instituts Wohnen und Umwelt (IWU) herangezogen. Welche Methode für die Analyse des gesamten Zeitraums der Netzwerkarbeit genutzt wurde, haben die Kommunen individuell gewählt. In einzelnen Fällen hat der Teilnehmer die Witterungsbereinigung selbständig durchgeführt.

Teilweise werden durch die Heizungsanlagen der Dorfgemeinschaftshäuser die jeweils angrenzenden Kindergärten oder Feuerwehrrhäuser ebenfalls mit Wärme versorgt. Sofern beide Liegenschaften innerhalb von k.e.n.o betrachtet wurden, wurde der Wärmeverbrauch anteilmäßig anhand der Fläche m<sup>2</sup> NGF für die Liegenschaft berechnet.

Sofern eine einheitliche Datengrundlage durch die Bereinigung geschaffen wurde, galt es, für jede Liegenschaft eine energetische Bewertung durchzuführen (siehe Kap.4 ff.).

Als erstes Kriterium wurde, in Abstimmung mit den Teilnehmern, die Energieleistungskennzahl (EnPI) für Strom und Wärme in der Einheit kWh / m<sup>2</sup> NGF · a für alle Liegenschaften gebildet, sofern die Energiebezugsfläche vorlag. Die Energiebezugsfläche ist die Summe aller beheizten und gekühlten Nettogrundflächen (NGF) eines Gebäudes (§ 19 Absatz 2 Satz 5 i. V. m. § 2 Nr. 15 EnEV 2013). Sofern keine Angabe der m<sup>2</sup> NGF vorlag, wurde die vorhandene Flächenangabe, z.B. Bruttogrundfläche (BGF) oder Nutzfläche (NF), nach Anlage 1 der Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 7. April 2015 (BMWi & BMU 2015, S. 18 f.) umgerechnet.

Im nächsten Schritt wurde die Energieleistungskennzahl mit den artspezifischen Benchmarks des Bundes und von k.e.n.o verglichen. Als Vergleichswerte für die Kennzahl kWh / m<sup>2</sup> NGF · a wurden nachfolgend mit den Kennwerten der „Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 7. April 2015“ des BMWi & BMU herangezogen



(BMW & BMU 2015, S.20ff.). Zudem wurden k.e.n.o-eigene Benchmarks auf Basis der EnPIs je Liegenschaftskategorie erzeugt. Erste Auffälligkeiten durch Überschreitung des Bundes- und k.e.n.o-eigenen Benchmarks sowie starke Schwankungen innerhalb der EnPI-Entwicklung wurden dokumentiert. Diese Ergebnisse dienten als ersten Anhaltspunkt für die Erarbeitung von Energieeffizienzmaßnahmen.

Eine weitere Energieleistungskennzahl kann durch Berücksichtigung der Nutzungsstunden gebildet werden. Die Kennzahl kWh / Benutzungsstunde wird jedoch nach Angaben der Kommunen nicht als aussagekräftig angesehen, da die vorhandenen Nutzungspläne nicht mit der realen Nutzung der Gebäude übereinstimmen. Aus diesem Grund wird im Rahmen der energetischen Bewertung diese Kennzahl vorerst nicht weiter ermittelt.

Im zweiten Schritt der Analyse, der ABC-Analyse, wurden folgende Kriterien zur Bewertung der Liegenschaften gewählt:

- Anteil des Energieträgers am Gesamtverbrauch des entsprechenden Energieträgers bezogen auf das Jahr 2017 (Für das Jahr 2018 liegen die Energiedaten teilweise nicht vollständig vor, weswegen auf die Energiedaten 2017 zurückgegriffen wird.)
- Anteil des Energieverbrauchs einer Liegenschaft am Gesamtenergieverbrauch des Bilanzraums bezogen auf das Jahr 2017
- Entwicklungsänderung der Energieleistungskennzahl [kWh / m<sup>2</sup> NGF · a] des Jahres 2017 auf die energetische Ausgangsbasis
- Bewertung des technischen Einsparpotential
- Bewertung des Einsparpotentials durch den Betrieb

Die energetische Ausgangsbasis wurde anhand der zurückliegenden Jahresverbräuche als Mittelwert eines 3-Jahres-Zeitraums ermittelt (2014-2016). Wenn für diesen Zeitraum keine Daten des Energieträgers vorhanden waren,<sup>1</sup> wurde der nächst jüngere, ggf. kürzere Zeitabschnitt gewählt.

Die Ergebnisse der ABC-Analyse zeigen den energetischen Einfluss der Liegenschaft auf den Gesamtenergieverbrauch der Kommune und bildeten die Grundlage für die Erarbeitung von Handlungsfeldern und Energieeinsparpotentialen.

Zudem galt es, die Emissionen für die jährlichen Energieverbräuche zu ermitteln. Hierfür wurden die spezifischen CO<sub>2</sub> – Faktoren des BAFAs verwendet (BAFA, 2019b). Für die Emissionsberechnungen des Stromverbrauchs wurde der Deutschland-Mix der jeweiligen Jahre verwendet. Die Werte wurden der öffentlichen Bekanntmachungen der OVAG-Website entnommen (OVAG 2019).

### Planung von Effizienzmaßnahmen

Die Analyseergebnisse bilden die Grundlage für die Ermittlung von potentiellen Handlungsfeldern für Energieeffizienzmaßnahmen und ermöglichen, Liegenschaften eines Bilanzraums zu priorisieren. Es empfiehlt sich die Auswahl von zwei bis maximal fünf Gebäuden. Diese Auswahl – basierend auf den Ergebnissen der ABC-Analyse – sollte anhand der Besonderheiten der jeweiligen Liegenschaft (z.B. einschränkende Gegebenheiten vor Ort, geplante Umbaumaßnahmen, Nutzungshäufigkeit) auf Plausibilität geprüft werden. Dies kann nicht durch den Moderator durchgeführt werden.

Um die Potentiale bezogen auf eine Liegenschaft zu ermitteln, sind im nächsten Schritt Begehungen der priorisierten Liegenschaften durchzuführen. Innerhalb dieses „Gebäude-Checks“ werden folgende Punkte erfasst und im Nachgang bewertet:

- Technische Daten der Anlagen inkl. zugehöriger Schemata

---

<sup>1</sup> Welcher Zeitraum zur Erstellung der Ausgangsbasis gewählt wurde, ist in der jeweiligen Datei „Portfolio-Analyse“ einer Kommune dokumentiert.

- Regelung und Steuerung der Anlagentechnik
- Zustand des Gebäudes inkl. Bausubstanz, Grundrisse und Schnitte
- Nutzungszeiten und Nutzungsarten
- Zähler (Strom/Gas/Heizöl)
- ...

Im Anschluss werden gebäudespezifische Einsparpotentiale definiert und Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz geplant und konkretisiert. In einem Sanierungsfahrplan werden alle geplanten Maßnahmen dokumentiert. Für jede konkretisierte Maßnahme muss im Anschluss eine Wirtschaftlichkeitsberechnung durchgeführt werden. Der Teilnehmerkreis hat sich bisher noch für keine Methode zur Wirtschaftlichkeitsberechnung festgelegt. Nach welchen Kriterien die Rangfolge von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz bestimmt wird, wurde ebenfalls noch nicht vom Teilnehmerkreis festgelegt. Um eine fundierte Aussage über die Einsparpotentiale sowie Maßnahmenplanung zu erlangen, empfiehlt es sich für diesen Schritt, d.h. die Erstellung eines Sanierungsfahrplans einen Energieberater zu beauftragen.

#### Umsetzung von Effizienzmaßnahmen

Die geplanten Maßnahmen gilt es im nächsten Schritt umzusetzen. Folgende Schwerpunkte von Maßnahmen können hierbei zusammengefasst werden:

- Organisationsablauf des Liegenschaftsmanagements optimieren (bspw. Schaffung der Stelle eines Energiemanagers, oder Hausmeisters)
- Nutzungsstrukturen überprüfen (bspw. indem bereits beheizten Teile eines Gebäudes genutzt werden)
- Gebäude energetisch sanieren
- Gebäudenutzer sensibilisieren
- Anlagensteuerung optimieren
- Hausmeister/in und technisches Personal einbinden, um einen effizienten Anlagenbetrieb zu gewährleisten

Für die Umsetzung der Effizienzmaßnahmen müssen ausreichend finanzielle Mittel bereitgestellt werden. Zudem werden Maßnahmen, unter bestimmten Voraussetzungen, von dem Kreditinstitut KfW, von dem BAFA oder durch landesspezifische Fördergelder gefördert.

#### Dokumentation und Kommunikation der Fortschritte

Im Rahmen von k.e.n.o wurde den Teilnehmern ein Werkzeug zur Dokumentation des Energieeffizienz-Monitorings zur Verfügung gestellt. Folgende Punkte sollten im Rahmen des kommunalen Energiemanagements dokumentiert werden:

- Energiedaten der Liegenschaften
- Methodik der energetischen Bewertung
- Technische Angaben zum Gebäude und (Heizungs-) Anlagen, sofern vorhanden
- Maßnahmenplan
- Definition der Einsparpotentiale, inkl. Wirtschaftlichkeitsberechnung

Neben der Dokumentation in dieser *Portfolio-Analyse* bietet es sich an einen jährlichen Bericht zum Status quo des kommunalen Energiemanagements zu erstellen. Im Rahmen von k.e.n.o wird ein jährlicher Bericht für den ausgewählten Bilanzraum der Kommunen erstellt.

In jedem Fall ist die Öffentlichkeit in das kommunale Energiemanagement mit einzubinden. Die Kommunikation mit Nutzerinnen und Nutzern sowie mit den Bürgerinnen und Bürgern ist entscheidend, um als Vorbild für Energieeffizienz zu dienen.

#### Aktualisierung der Zielsetzung und Planung

Im letzten Schritt des kommunalen Energiemanagements ist es notwendig die Zielstellung und Planung zu aktualisieren. Die Aktualisierung der Maßnahmenplanung erfolgt durch die Einarbeitung der beschlossenen Maßnahmen mit Prioritäten, Meilensteinen und Verantwortlichkeiten sowie zugehörigen Fristen.

### 3.4 Ziele und Erwartungen der Netzwerkarbeit

Innerhalb von k.e.n.o ist es das Ziel, in allen teilnehmenden Kommunen ein Energiemanagement aufzubauen und ein Sanierungskonzept für die jeweiligen Kommunen zu erstellen. Die Zielsetzung in der Zusammenarbeit des Netzwerks besteht darin, für jeden einzelnen Netzwerkteilnehmer durch Identifizierung und Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen in Kooperation mit den anderen Netzwerkteilnehmern Einsparungen zu erzielen sowie durch die Zusammenarbeit und den Erfahrungsaustausch mit den anderen Netzwerkteilnehmern personelle Kapazitäten effizienter einzusetzen und Sachaufwendungen (z.B. IT-Aufwand, Informationsmaterial, ...) zu reduzieren.

Innerhalb der Netzwerkarbeit verfolgen die Teilnehmer von k.e.n.o demnach folgende Ziele:

- den Aufbau eines **kommunalen Energiemanagements** jedes Teilnehmers
- aktiver **Erfahrungsaustausch** zwischen den Teilnehmern
- die Schaffung von **Transparenz** über den kommunalen Energieverbrauch und die Identifikation von **Energieeffizienzpotenzialen**
- die **effiziente Nutzung** eingesetzter Energieträger
- die **Schonung** natürlicher, knapper Ressourcen
- die **Minderung** von CO<sub>2</sub>-Emissionen
- den Einsatz innovativer, **effizienter Technologien**
- mit **gutem Beispiel** als energieeffiziente Kommune vorangehen
- die Förderung eines **energiebewussten Handelns** bei den Mitarbeitern anhand von Mitarbeiterschulungen

### 3.5 Herausforderungen innerhalb des kommunalen Energiemanagements und der Netzwerkarbeit

Während des Aufbaus sowie bei der Durchführung des kommunalen Energiemanagements lassen sich verschiedene Herausforderungen durch die teilnehmenden Kommunen identifizieren (siehe Abbildung 2). Die nachfolgende Abbildung gibt eine Übersicht über die bestehenden Herausforderungen. Eine der größten Schwierigkeiten besteht in der Festlegung der Verantwortlichkeiten und in der Bereitstellung von personellen Kapazitäten für das kommunale Energiemanagement.

Zudem befindet sich jede Kommunen ein einem unterschiedlichen Stadium innerhalb ihres kommunalen Energiemanagements. Für kleine Kommunen besteht meist die Herausforderung alle energierelevanten Daten kontinuierlich zu erfassen und die Verantwortlichkeiten aufgrund fehlender personeller Kapazitäten zu verteilen. Hierzu zählen mitunter die Aufgaben alle energierelevanten Daten zu sammeln sowie die vorhandenen Daten gemäß einem nachhaltigen Energiemanagement zu verarbeiten. In größeren Kommunen besteht die Schwierigkeit vor allem darin, die große Anzahl der Liegenschaften zu betreuen und aus dieser Vielzahl, das Objekt mit dem größten Energieeinsparpotential zu ermitteln. In beiden Fällen ist der kontinuierliche Verbesserungsprozess entscheidend. Basierend auf dem Managementzyklus „PDCA“ (Plan Do Check Act) geht es bei dem kommunalen Energiemanagement vor allem darum sich kontinuierlich zu verbessern.

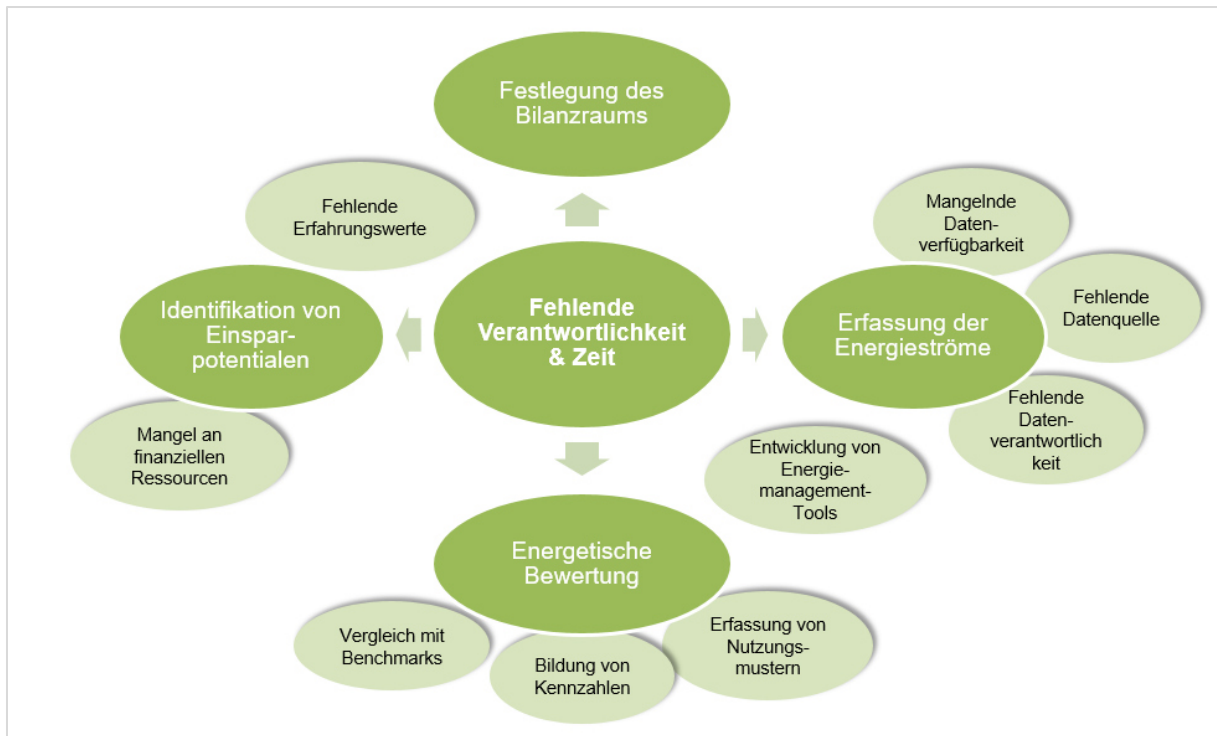


Abbildung 2: Übersicht über die Herausforderung innerhalb des kommunalen Energiemanagements

Ein Netzwerk eignet sich aus diesem Grund sowohl für kleine als auch für größere Kommunen/Gemeinden, da der Moderator kleine Kommunen beim Aufbau und größere insbesondere bei der energetischen Bewertung und der Weiterentwicklung unterstützt. In beiden Fällen spart der Teilnehmer Kosten ein und kann durch die Erfahrungen der anderen Teilnehmer dazu lernen.

## 4. Energetische Bewertung

Im ersten Netzwerkzyklus haben 11 von 12 Kommunen ihre Energiedaten erfasst und in das Werkzeug „Portfolio-Analyse“ eingepflegt. Insgesamt wurden 121 Liegenschaften betrachtet.

Die Verteilung nach Liegenschaftsart ist in Abbildung 3 dargestellt. Hierbei ist auffällig, dass die Liegenschaftskategorien Dorfgemeinschaftshäuser mit 48% und Kindergärten mit 15% am häufigsten vertreten sind. Die Analyse des Gebäudebestands im Bilanzraum von k.e.n.o zeigt, dass eine Heizungsanlage in einer Liegenschaft durchschnittlich vor 17 Jahren in Betrieb genommen wurde. Vergleichend hierzu liegt das Durchschnittsalter der Heizungen im Wohngebäudebestand in Deutschland ebenfalls bei 17 Jahren (BDEW, 2019, S.14).

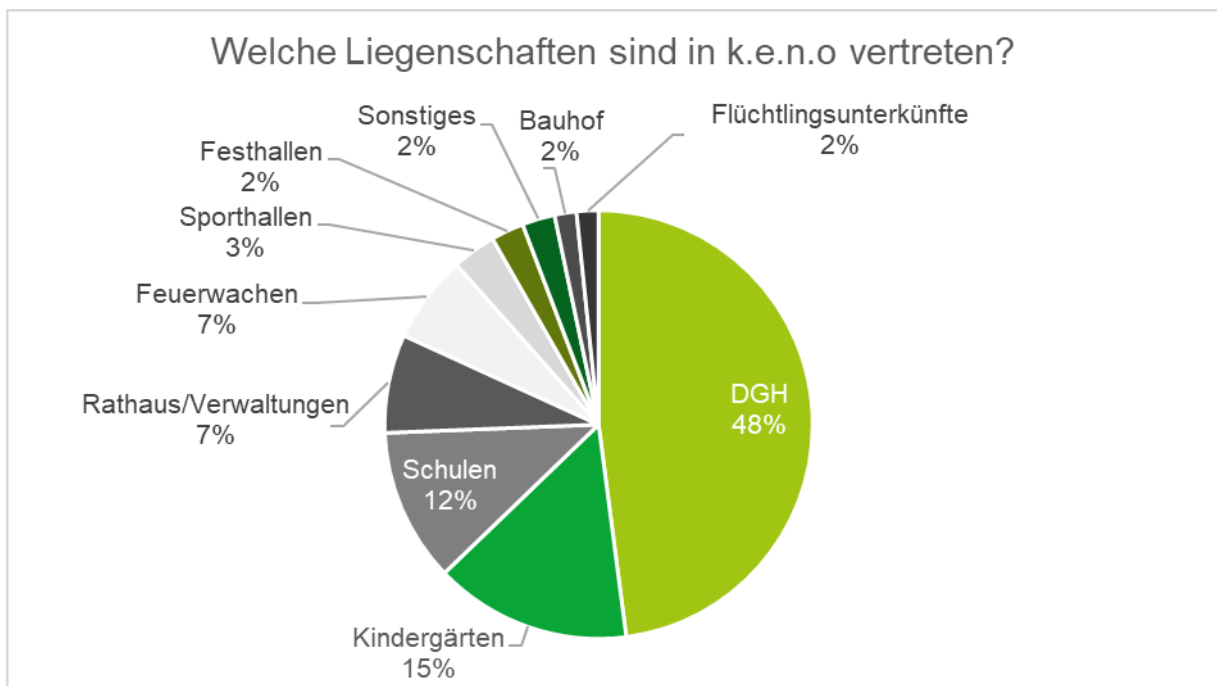


Abbildung 3: Liegenschaftsverteilung nach den Kategorien innerhalb des Bilanzraums von k.e.n.o (Stand: 2019)

Der Gesamtenergieverbrauch der teilnehmenden Kommunen von k.e.n.o liegt bei 19,2 GWh im Jahr 2017. Dieser ist im Vergleich zu 2014 um 12% gestiegen (siehe Abbildung 4). Innerhalb des Betrachtungszeitraums ist der höchste Peak mit 20,9 GWh im Jahr 2016 zu verzeichnen. Die Schwankungen innerhalb des Gesamtenergieverbrauchs werden hauptsächlich durch den Heizöl- und Erdgasverbrauch verursacht.

Besonders hervorstechend ist der Anstieg des Heizölverbrauchs 2017 von 26% im Vergleich zu 2014. Der Erdgasverbrauch ist innerhalb der Betrachtungszeitraums um 12% gestiegen. Positiv zu bewerten ist der Rückgang des Stromverbrauchs von -3% im Jahr 2017 im Vergleich zu 2014.

Die Ursache für die Schwankungen des Heizölverbrauchs sowie des Gesamtenergieverbrauchs kann auf fehlende Energiedaten einzelner Liegenschaften zurückzuführen sein. Somit ist die Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs mit Vorbehalt zu interpretieren. Im weiteren Netzwerkzyklus gilt es, die Entwicklung des Energieverbrauchs weiterhin zu beobachten sowie die fehlenden Energiedaten nachzutragen.

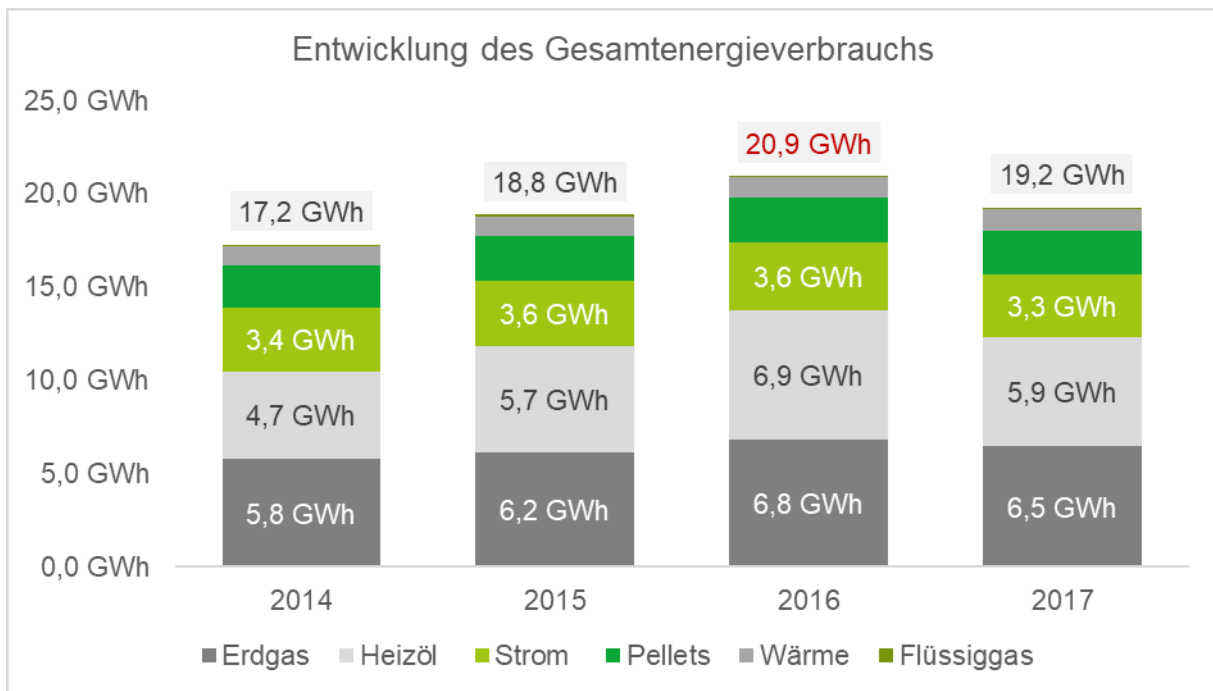


Abbildung 4: Gesamtenergieverbrauch aller Liegenschaften des gesamten Bilanzraums von k.e.n.o 2014 – 2017

Im Bilanzraum von k.e.n.o sind die vorherrschenden Energieträger Erdgas und Heizöl mit einem durchschnittlichen Anteil von 33% (Erdgas) und 30% (Heizöl) (siehe Abbildung 5). Der Verbrauch von Flüssiggas und Nutzung von Wärme durch Nah- und Fernwärme stellen mit durchschnittlich 0,3% (Flüssiggas) und 6% (Wärme durch Nah und Fernwärme) nur einen marginalen Teil des Gesamtenergieverbrauchs von k.e.n.o dar.

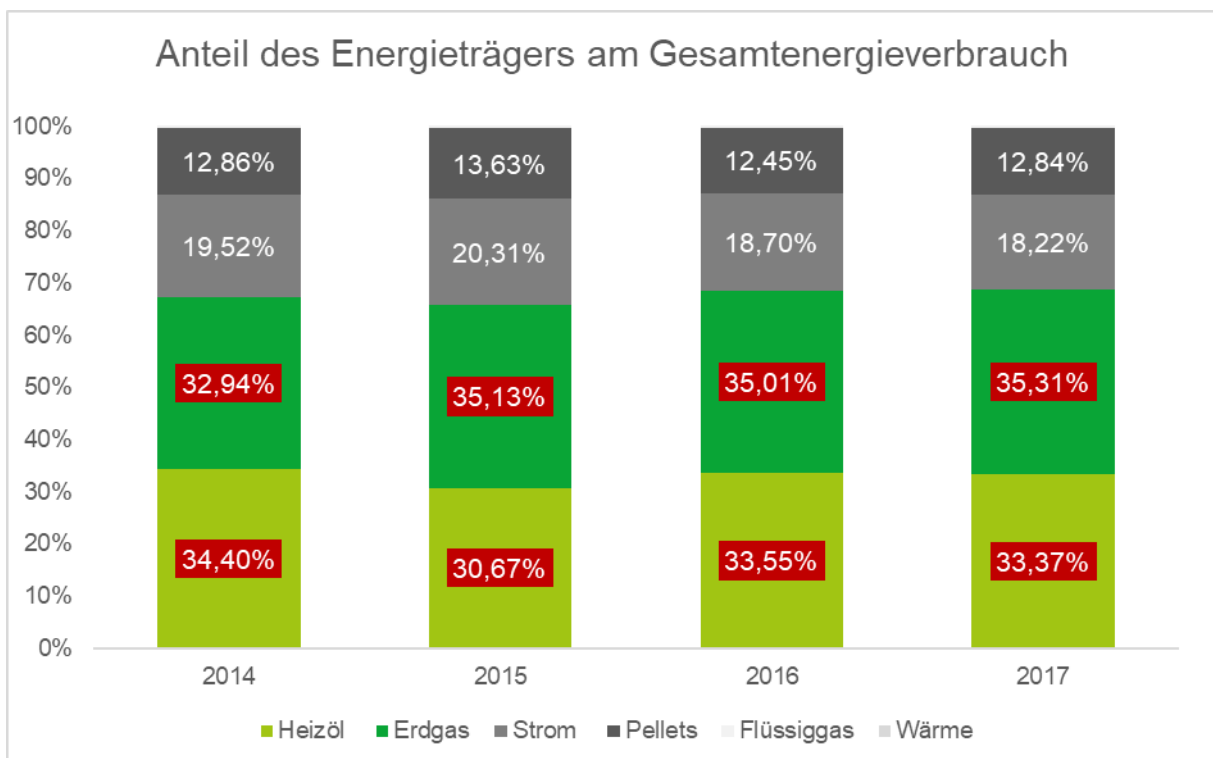


Abbildung 5: Anteile der Energieträger am Gesamtenergieverbrauch 2014-2017 innerhalb des gesamten Bilanzraums von k.e.n.o.

Im Rahmen von k.e.n.o wurden Benchmarks anhand des Wärme- und Stromverbrauchs pro Nettogrundfläche [kWh / m<sup>2</sup> NGF · a] je Liegenschaftskategorie gebildet. Als Grundlage dienten somit die spezifischen Wärme- und Stromverbräuche der teilnehmenden Kommunen für den Zeitraum von 2014 bis 2018. In den nachstehenden Abbildungen werden die Benchmarks des Bundes (BMWi & BMU, 2015 S.20 ff.) (rote Balken) und von k.e.n.o (grüne Balken) verglichen.

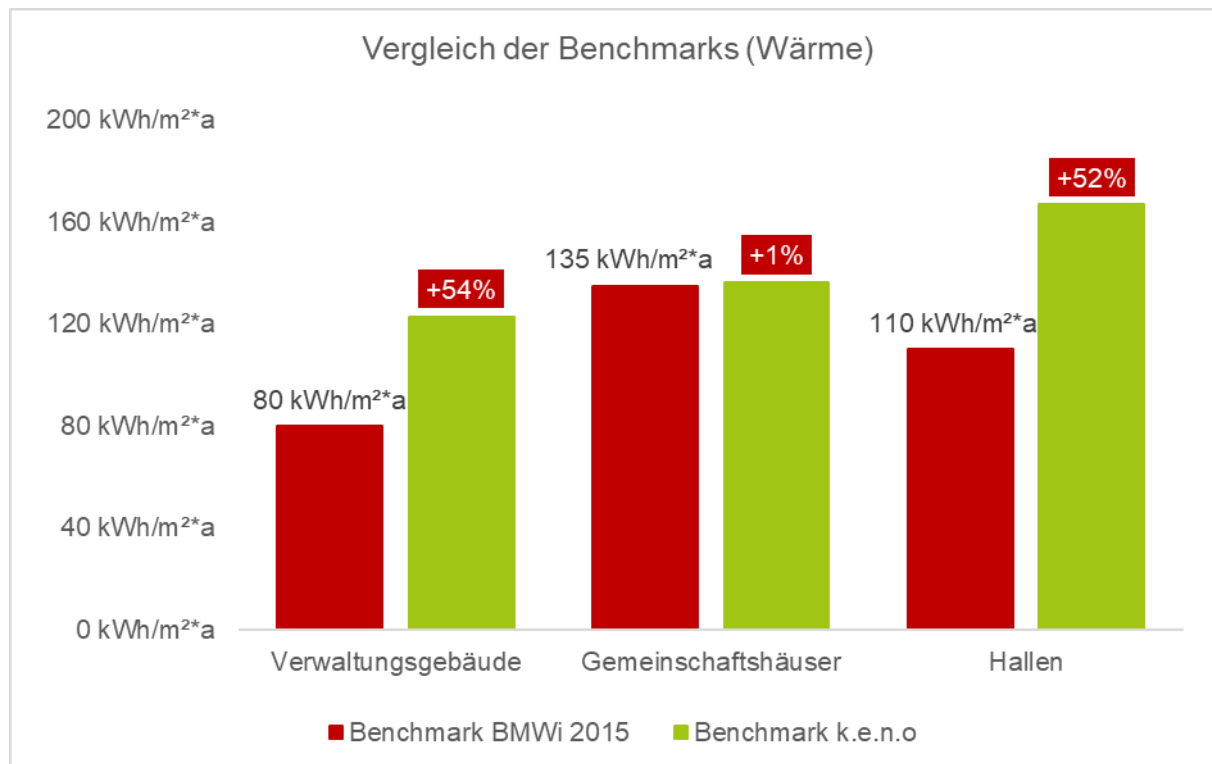


Abbildung 6: Vergleich der Wärme-Benchmarks des BMWi & BMU (2015) und von k.e.n.o nach den Liegenschaftskategorien Verwaltungsgebäude, Gemeinschaftshäuser und Hallen (Sporthallen ohne Schwimmhallen). Angaben in kWh/m<sup>2</sup> NGF\*a, sowie prozentuale Abweichung des k.e.n.o Benchmarks vom Benchmark des Bundes.

Im Bereich des spezifischen **Wärmeverbrauchs** ist ersichtlich, dass alle Benchmarks von k.e.n.o die Benchmarks des Bundes übersteigen (siehe Abbildung 6 und Abbildung 7). Der k.e.n.o-Benchmark für die Verwaltungsgebäude liegt 54% über dem des Bundes. Ähnlich sieht es für die Hallen (Sporthallen ohne Schwimmhallen) aus, dort beträgt die Abweichung 52%. Der k.e.n.o-Benchmark für Gemeinschaftshäuser hingegen unterscheidet sich mit 136 kWh/m<sup>2</sup>\*a nur geringfügig vom Benchmark des Bundes (135 kWh/m<sup>2</sup>\*a).

Um Schulen hinsichtlich ihres spezifischen Wärmeverbrauchs zu bewerten, unterteilen sich die Kategorien in Benchmarks für Schulen < 3.500m<sup>2</sup> und >3.500 m<sup>2</sup>. Eine weitere Unterteilung kann in allgemeinbildende Schulen und berufsbildende Schulen vorgenommen werden. Auf diese Unterteilung wurde jedoch innerhalb des ersten Netzwerkszyklus von k.e.n.o verzichtet. Im Vergleich mit dem Bund liegt der k.e.n.o-Benchmark für allgemeinbildende Schulen < 3.500 m<sup>2</sup> rund 29% über dem Benchmark des Bundes. Ebenso übersteigt der k.e.n.o Benchmark für Schulen > 3.500m<sup>2</sup>, den des Bundes mit 21%. Die prozentuale Abweichung für die Kindertagesstätten von k.e.n.o beträgt 52% im Vergleich zum Benchmark des Bundes.



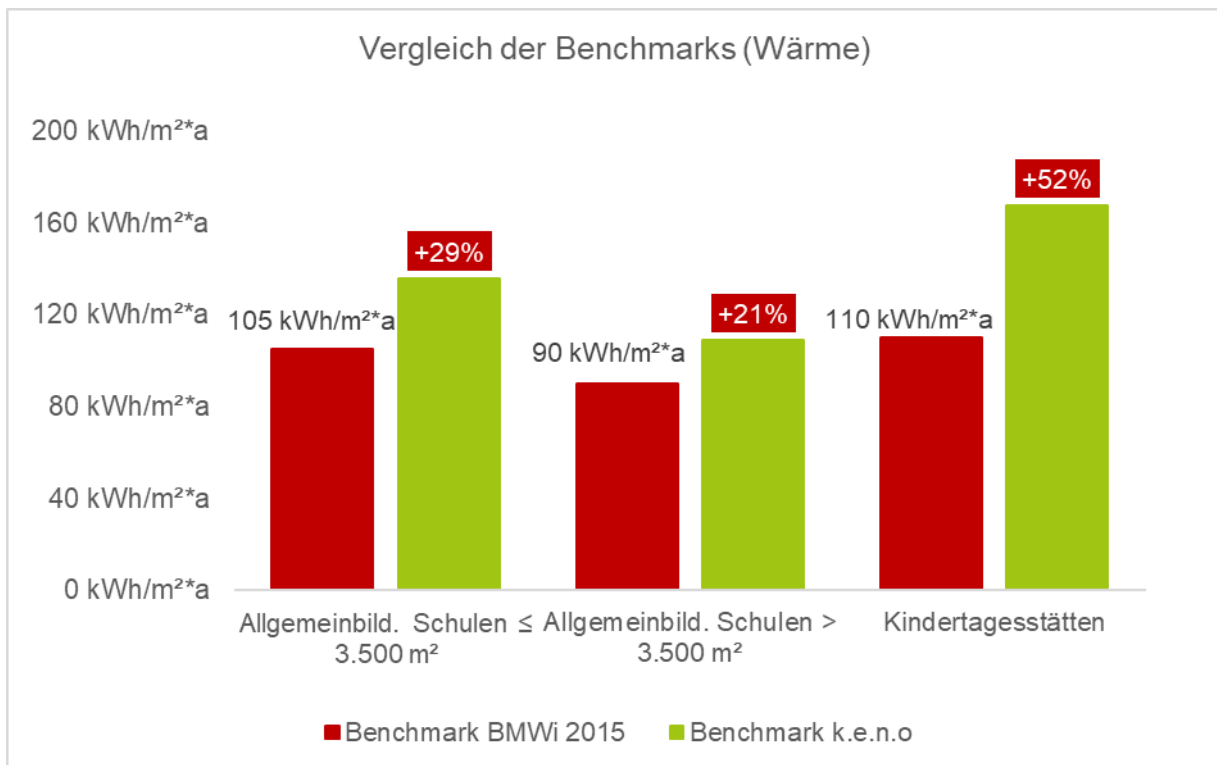


Abbildung 7: Vergleich der Wärme-Benchmarks des BMWi & BMU (2015) und von k.e.n.o nach den Liegenchaftskategorien Allgemeinbildende Schulen ≤ 3.500 m², Allgemeinbildende Schulen > 3.500 m² und Kindertagesstätten. Angaben in kWh/m² NGF\*a, sowie prozentuale Abweichung des k.e.n.o Benchmarks vom Benchmark des Bundes.

Im Benchmark-Vergleich der spezifischen **Stromverbräuche** liegen die k.e.n.o-Benchmarks ebenfalls weitestgehend über denen des Bundes (siehe Abbildung 7 und 8). In der Liegenchaftskategorie Verwaltungsgebäude liegt die prozentuale Abweichung von k.e.n.o 51% gegenüber dem Bund. Der k.e.n.o-Benchmark für Gemeinschaftshäuser liegt hingegen 45% unterhalb dem Benchmark des Bundes.

Eine deutliche Unterscheidung ist im Vergleich der Benchmarks für Schulen auffällig. Seitens des Bundes beträgt der Benchmark für Schulen <3.500 m² und >3.500 m² jeweils 10 kWh/m²\*a. Deutlich hervorstechend ist der k.e.n.o-Benchmark für Schulen >3.500 m² welcher mit 24 kWh/m²\*a rund 137% über dem Benchmark des Bundes liegt. Für Schulen < 3.500 m² liegt der k.e.n.o-Benchmark bei 15 kWh/m²\*a. Im Bereich der Liegenchaftskategorie Kindertagesstätten liegt der k.e.n.o-Benchmark mit 25 kWh/m²\*a rund 23% über dem Benchmark des Bundes.

Im Benchmark-Vergleich ist somit auffällig, dass Liegenchaften innerhalb von k.e.n.o im Mittel einen vergleichsweise hohen spezifischen Wärme- und Stromverbrauch aufweisen. Damit deuten die Liegenchaften auf Einsparpotentiale hin, welche innerhalb der nächsten Kapitel für jede Kommune beschrieben werden.

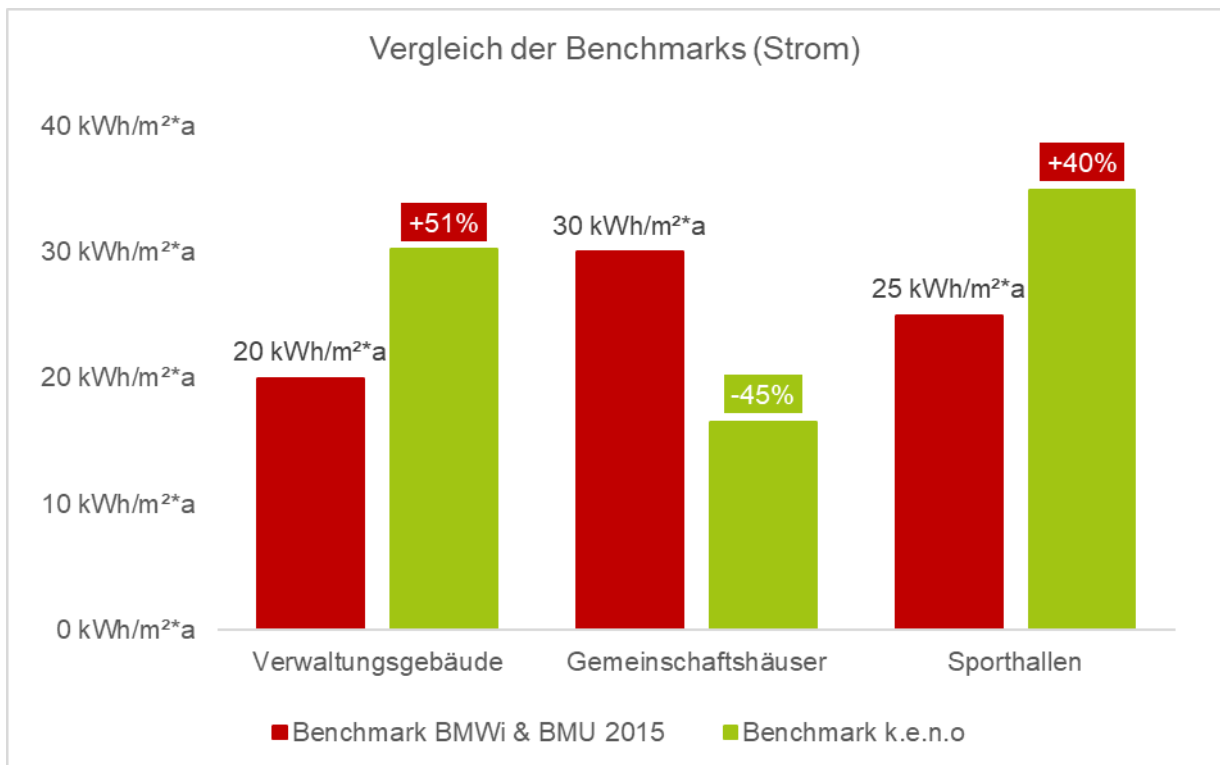


Abbildung 8: Vergleich der Strom-Benchmarks des BMWi & BMU (2015) und von k.e.n.o nach Liegenschaftskategorien Verwaltungsgebäude, Gemeinschaftshäusern und Sporthallen. Angaben in kWh/m² NGF\*a, sowie prozentuale Abweichung des k.e.n.o Benchmarks vom Benchmark des Bundes.

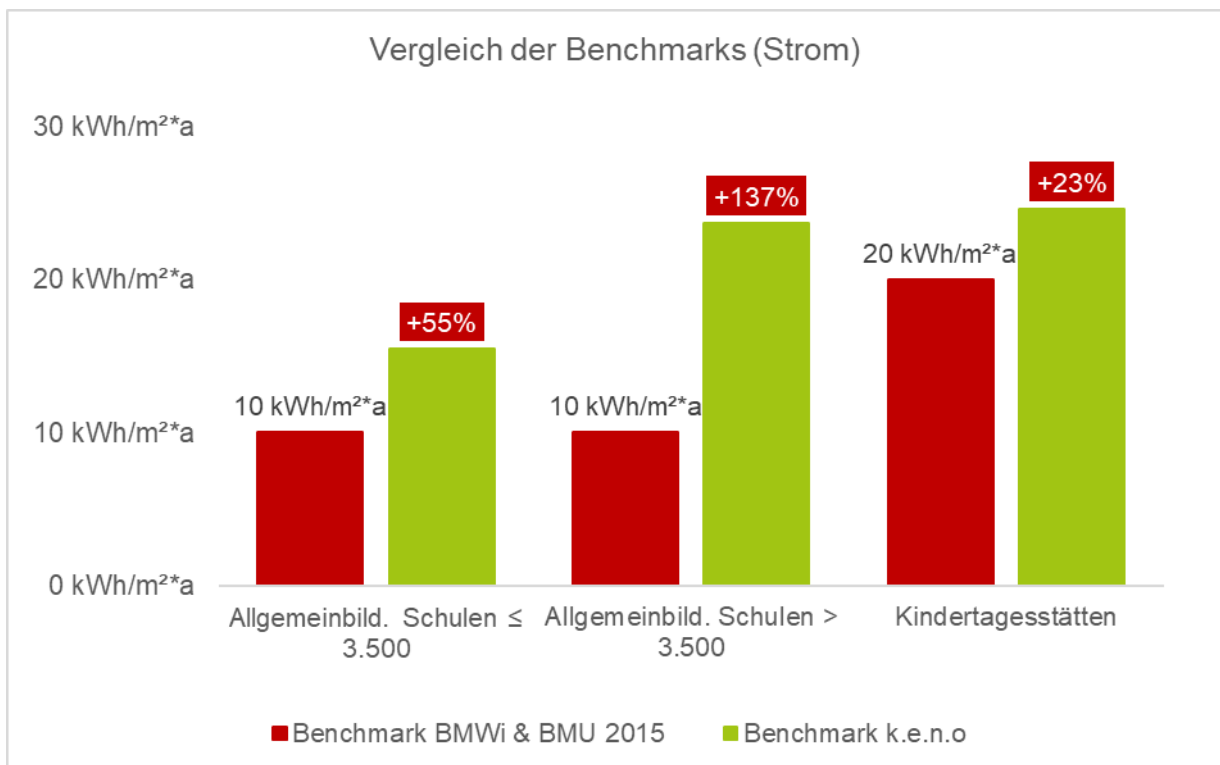


Abbildung 9: Vergleich der Strom-Benchmarks des BMWi & BMU (2015) und von k.e.n.o nach Liegenschaftskategorien Allgemeinbildende Schulen ≤ 3.500 m², Allgemeinbildende Schulen > 3.500 m² und Kindertagesstätten. Angaben in kWh/m² NGF\*a, sowie prozentuale Abweichung

Einen weiteren Teil der Analyse bildet die Betrachtung der erzeugten Emissionen, welche aus dem Gesamtenergieverbrauch resultieren. Die Gesamtemissionen innerhalb des Bilanzraums von k.e.n.o betragen 4.880 t CO<sub>2</sub> im Jahr 2017 (siehe Abbildung 10). Der höchste Peak ist im Jahr 2016 mit 5.570 t CO<sub>2</sub> zu verzeichnen. Die Emissionen, welche aus dem Stromverbrauch resultieren bilden mit 35% den größten Teil der Gesamtemissionen, gefolgt von Heizöl mit durchschnittlich 31%.

Innerhalb des Betrachtungszeitraum schwanken die Gesamtemissionen mit einer Schwankungsbreite von 1kt. Im Vergleich zum Jahr 2014 sind die Emissionen 2017 um 5% gestiegen. Hierbei ist auffällig, dass die Emissionen welche aus dem Heizöl- und Erdgasverbrauch, einen Anstieg von 15% (Heizöl) und 10% (Erdgas) verzeichnen. Der Emissionen aus dem Stromverbrauch hingegen sind um -6% gesunken. Die Ursachen für die Schwankungen, können wie bei der Betrachtung des Gesamtenergieverbrauchs, auf fehlenden Energiedaten einzelner Liegenschaften zurückzuführen sein. Im nächsten Netzwerkyklus gilt es daher, die Entwicklung der Emissionen weiterhin zu beobachten.

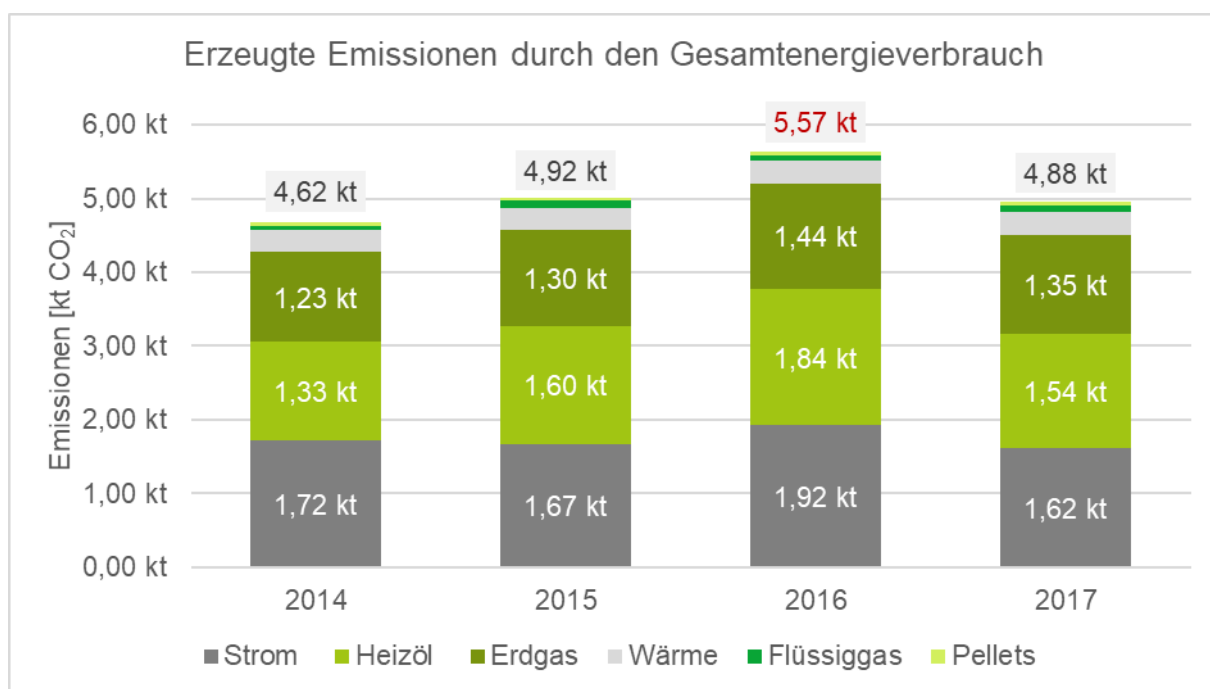


Abbildung 10: Erzeugte Emissionen aus dem Gesamtenergieverbrauch für den Bilanzraum von k.e.n.o 2014 – 2017

Die energetische Bewertung für die jeweils teilnehmende Kommune sind in den Unterkapiteln 4.1 – 4.12 dargestellt. Die nachfolgende Detailbetrachtung der Teilnehmer entspricht einem Auszug aus dem gesamten Energie-Monitoring, welches der Portfolio-Analyse des jeweiligen Teilnehmers im Anhang entnommen werden kann.

### 4.3 Friedberg

Die Kommune Friedberg betrachtet innerhalb der Netzwerksarbeit k.e.n.o insgesamt 3 Liegenschaften:

- Festhalle, Am Seebach 2
- DGH Dorheim
- Rathaus Mainzer Toranlage

Für das Jahr 2014 liegen keine Wärmeverbräuche vor, weswegen in der Gesamtbetrachtung lediglich die Jahre 2015-2017 dargestellt werden. Der Gesamtenergieverbrauch beträgt 2.042 MWh im Jahr 2017. Im zeitlichen Verlauf ist der höchste Peak mit 2.204 MWh im Jahr 2015 zu verzeichnen. Innerhalb des Betrachtungszeitraums ist auffällig, dass der Gesamtenergieverbrauch mit einer Schwankungsbreite von 162 MWh leicht schwankt. Zudem ist im Jahr 2017 ein Rückgang des Gesamtenergieverbrauchs von -7% zu verzeichnen (Referenzjahr 2015) (siehe Abbildung 23). Es ist erkenntlich, dass die Schwankungen sowie der sinkende Trend des Gesamtenergieverbrauchs durch den Erdgasverbrauch verursacht werden. Der Gesamtstromverbrauch 2017 hingegen ist im Vergleich zu 2014 um 14% gestiegen. Für die Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs ist bisher keine bekannt und muss in den nächsten Jahren weiter beobachtet werden.

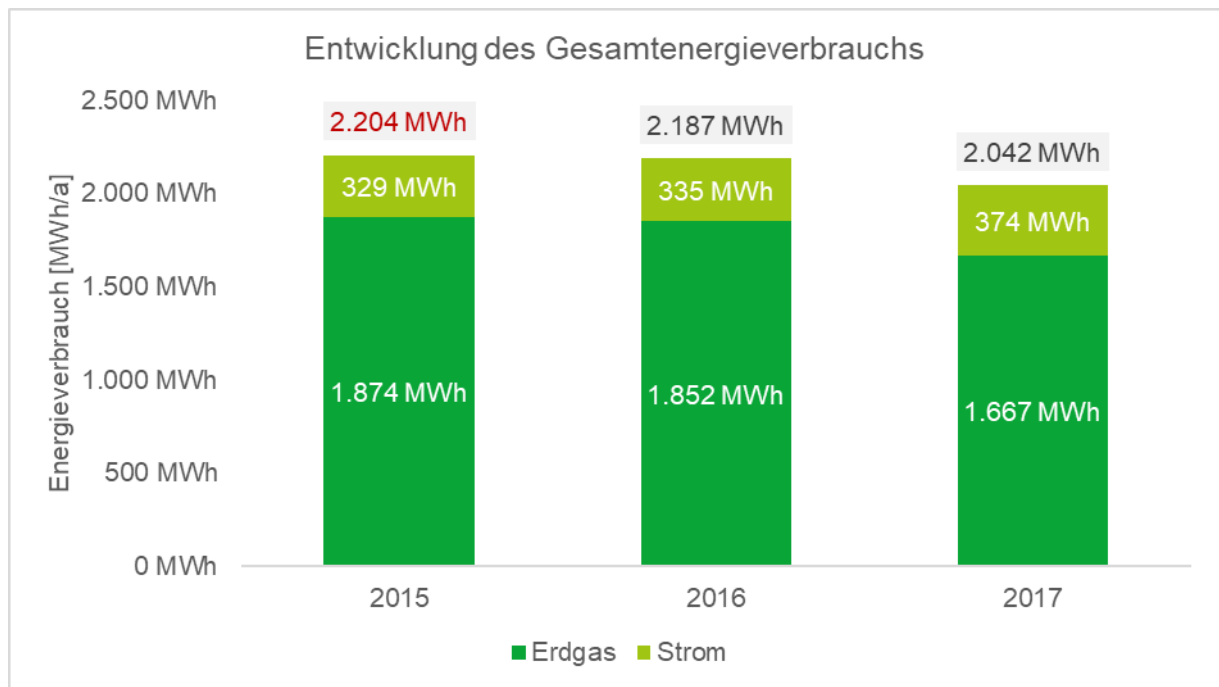


Abbildung 23: Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs innerhalb des Bilanzraums Friedberg 2015 – 2017

Im Bilanzraum von Friedberg ist der vorherrschende Energieträger mit durchschnittlich 83 % Heizöl. IN der Verteilung der Energieträger zeigt sich ebenfalls, dass der Anteil des Stromverbrauchs 2017 im Vergleich zu 2014 um 3,4 % gestiegen ist (siehe Abbildung 24).

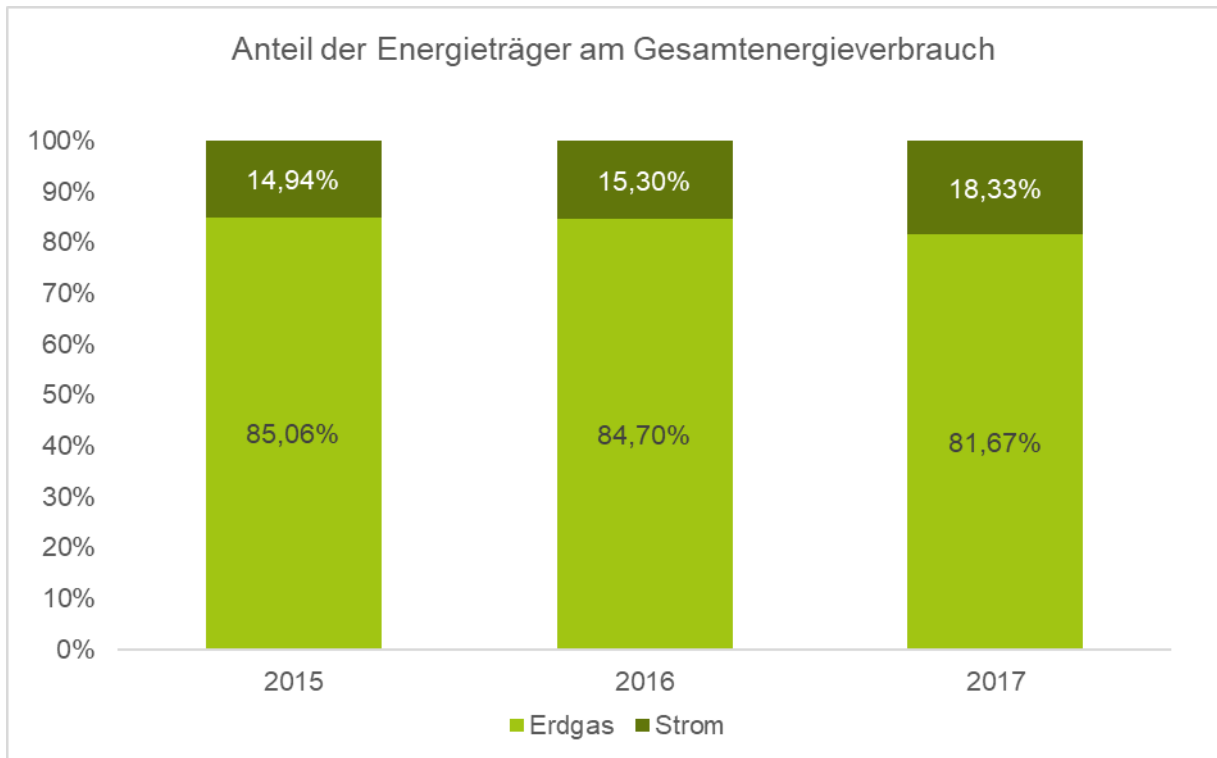


Abbildung 24: Anteil der Energieträger am Gesamtenergieverbrauch Friedberg 2015 – 2017

Um die Entwicklung des absoluten Energieverbrauchs von Friedberg bewerten zu können, ist es notwendig die Liegenschaften separat und mithilfe einer Kennzahl zu betrachten. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen auffällige spezifische Strom- und Wärmeverbräuche [kWh / m<sup>2</sup> NGF · a] in den verschiedenen Liegenschaftskategorien. Als Vergleichswerte wurden jeweils die Benchmarks des Bundes (rote Linie) und k.e.n.o (grüne Linie) gewählt <sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Die vollständige Analyse ist in der zugehörigen Excel-Tabelle *Portfolio-Analyse Friedberg* einzusehen.

In Abbildung 25 sind die spezifischen Wärmeverbräuche des DGH Dorheim dargestellt, welcher im Durchschnitt 16% über dem Benchmark von k.e.n.o liegt. Zudem weist die Energieleistungskennzahl seit 2017 einen sinkenden Trend auf. Die Ursache hierfür ist bisher noch unklar und muss im Laufe der Netzwerkarbeit weiter beobachtet werden.

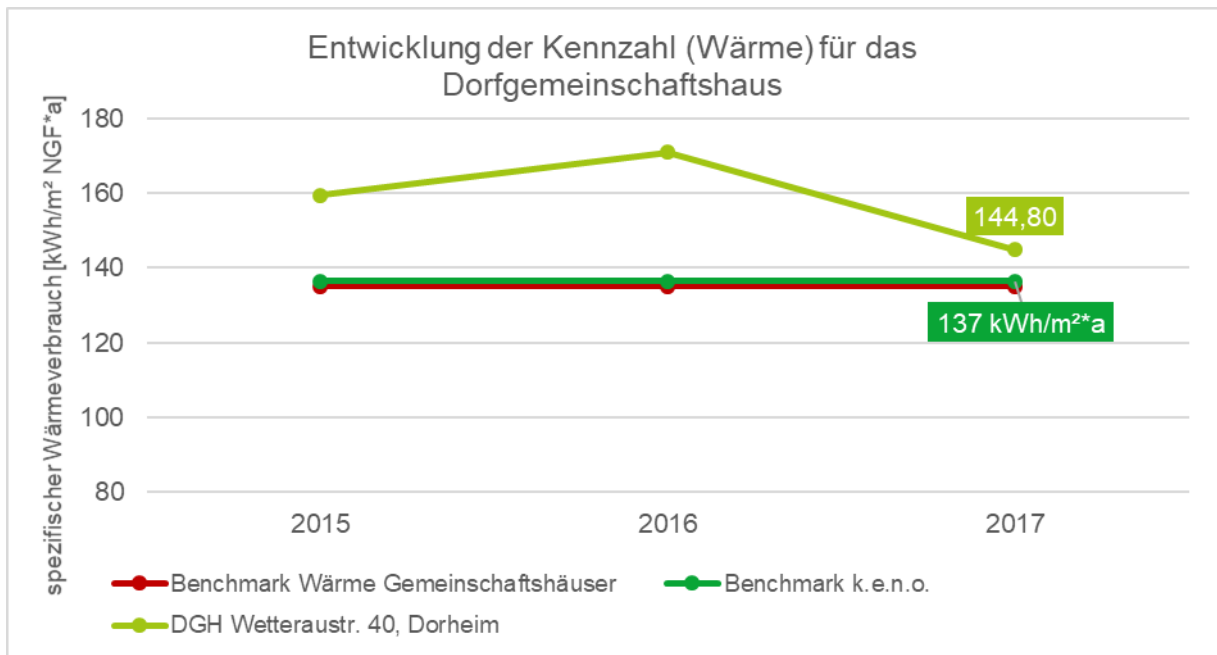


Abbildung 25: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche des DGH Dorheim 2015 – 2017 im Vergleich zu den Benchmarks des Bundes (rote Linie) und von k.e.n.o (grüne Linie)

Hervorstechend ist ebenfalls das hohe Niveau des spezifischen Wärmeverbrauchs der Festhalle Friedberg, welcher durchschnittlich 100% über dem Benchmark des Bundes liegt (siehe Abbildung 26). Seit 2015 sinkt die Energieleistungskennzahl der Festhalle und liegt 2017 bei 198,72 kWh/m² NGF\*a, damit weist er eine Schwankungsbreite von 38 kWh/m² NGF\*a auf. Die Ursache für den sinkenden Trend ist bisher nicht bekannt.

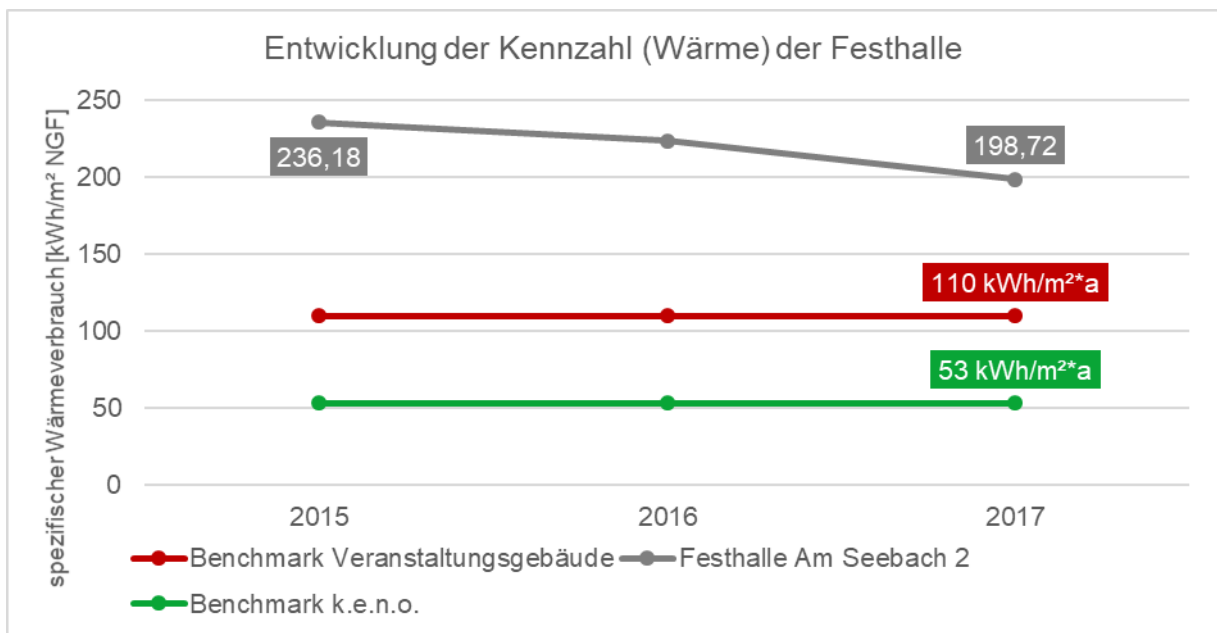


Abbildung 26: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche der Festhalle Friedberg 2015 – 2017 im Vergleich zu den Benchmarks des Bundes (rote Linie) und von k.e.n.o (grüne Linie)

Der spezifische Stromverbrauch des Rathaus ist in Abbildung 27 dargestellt, welche im Durchschnitt bei 25 kWh/m<sup>2</sup> NGF\*a liegt. Im zeitlichen Verlauf ist die Kennzahl auffällig, da sie durchschnittlich 26% über dem Benchmark des Bundes und durchschnittlich 17% unterhalb des Benchmarks von k.e.n.o liegt. Innerhalb des Betrachtungszeitraum weist der spezifische Stromverbrauch einen sinkenden Trend auf. Im Vergleich zu 2014 ist der spezifische Stromverbrauch des Rathauses in Friedberg um -12% gesunken. Die Ursache hierfür ist unbekannt.

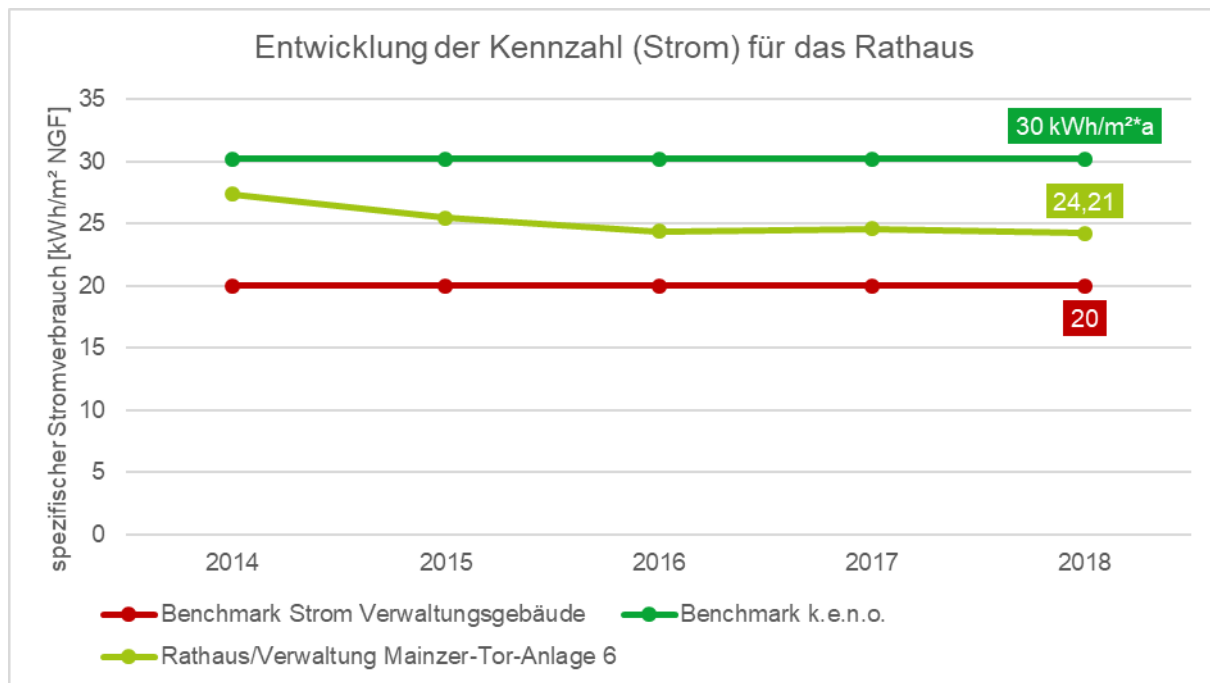


Abbildung 27: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche des Rathauses Friedberg 2015 – 2017 im Vergleich zu den Benchmarks des Bundes (rote Linie) und von k.e.n.o (grüne Linie)

Die Ergebnisse der EnPI-Entwicklung decken sich teilweise mit den Ergebnissen der ABC-Analyse. Die Liegenschaften Festhalle am Seebach sowie das Rathaus an der Mainzer Toranlage weisen eine Auffälligkeit in der ABC-Analyse auf (siehe Tabelle 3). Bisher sind hierfür keine Ursachen bekannt. Um die EnPI-Entwicklung sowie die Auffälligkeit in der ABC-Analyse genauer erklären zu können, ist weiterhin nach potentiellen Ursachen für die jeweiligen Liegenschaften innerhalb des nächsten Netzwerkzyklus zu suchen. Unabhängig davon bilden die Ergebnisse der energetischen Bewertung die Grundlage für die Erarbeitung von potentiellen Handlungsfeldern (Siehe Kapitel 5.1).

Tabelle 3: Ergebnisse der Energetischen Bewertung der ausgewählten Liegenschaften Friedberg. Gegenüberstellung der Energieleistungskennzahl (EnPI) - Analyse und der ABC – Analyse.

Liegenschaft	Auffällige EnPI-Entwicklung	Auffällige ABC-Analyse
Festhalle am Seebach	X (Strom und Wärme)	X
DGH Dorheim	X (Wärme)	
Rathaus Mainzer Toranlage	X (Strom und Wärme)	X

Einen weiteren Teil der energetischen Bewertung bildet die Betrachtung der erzeugten Emissionen, welche aus dem Gesamtenergieverbrauch resultieren. Die Gesamtemissionen des Bilanzraums Friedberg betragen 590 t CO<sub>2</sub> im Jahr 2017 (siehe Abbildung 28). Der Energieträger Erdgas zeigt den größten Einfluss auf die Gesamtemissionen mit einem durchschnittlichen Anteil von 79%. Ebenso wie der Gesamtenergieverbrauch, weisen auch die Gesamtemissionen einen sinkenden Trend auf. Im Vergleich zu 2014 sind diese um -8% gesunken. Die Emissionen aus dem Stromverbrauch hingegen sind um 9% gestiegen. Die Substitution der fossilen Energieträger zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist im weiteren Netzwerkzyklus für die spezifischen Liegenschaften zu prüfen.

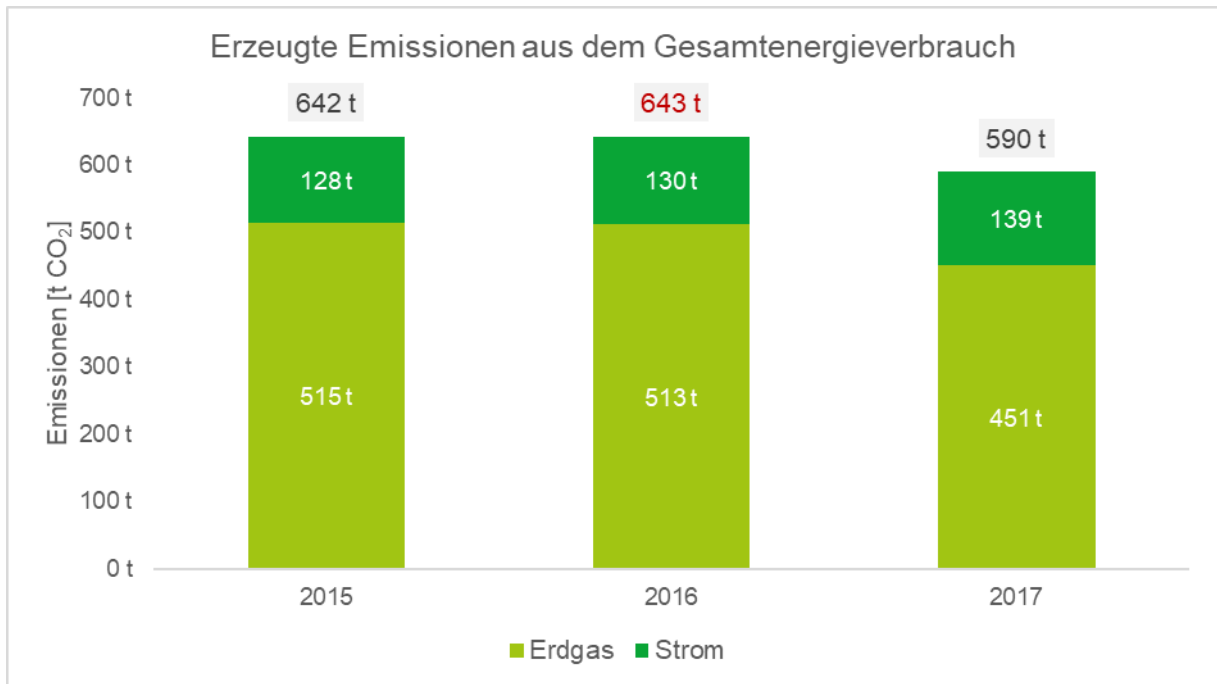


Abbildung 28: Erzeugte Emissionen resultierend aus dem Energieverbrauch der ausgewählten Liegenschaften Friedberg innerhalb der Netzwerkarbeit von k.e.n.o 2015 – 2017



## 5. Energieeffizienzmaßnahmen 2019 – 2022

Die energetische Bewertung bildet die Grundlage für die Identifikation und Planung von Energieeffizienzmaßnahmen. Für die jeweilige Kommune sind die bisher geplanten Maßnahmen in den nachfolgenden Kapiteln dargestellt. Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung sowie die Auswahl und Priorisierung von Maßnahmen ist innerhalb der nächsten Netzwerkzyklen geplant.

Die Ergebnisse der energetischen Bewertung der Gesamtbetrachtung von k.e.n.o zeigen eine Auffälligkeit bei 80 von insgesamt 121 Liegenschaften. Im nächsten Schritt gilt aus diesem Pool der auffälligen Liegenschaften für jede Kommune mind. eine Liegenschaft zu priorisieren, welche innerhalb des nächsten Netzwerkzyklus näher betrachtet wird. In den folgenden Kapiteln sind die auffälligen Liegenschaften für jede Kommune dargestellt sowie Empfehlungen seitens des Moderators zur Optimierung des individuellen kommunalen Energiemanagements erläutert. Diese sollen dazu beitragen, die für k.e.n.o festgelegten Ziele (siehe Kapitel 3.4) zu erreichen.

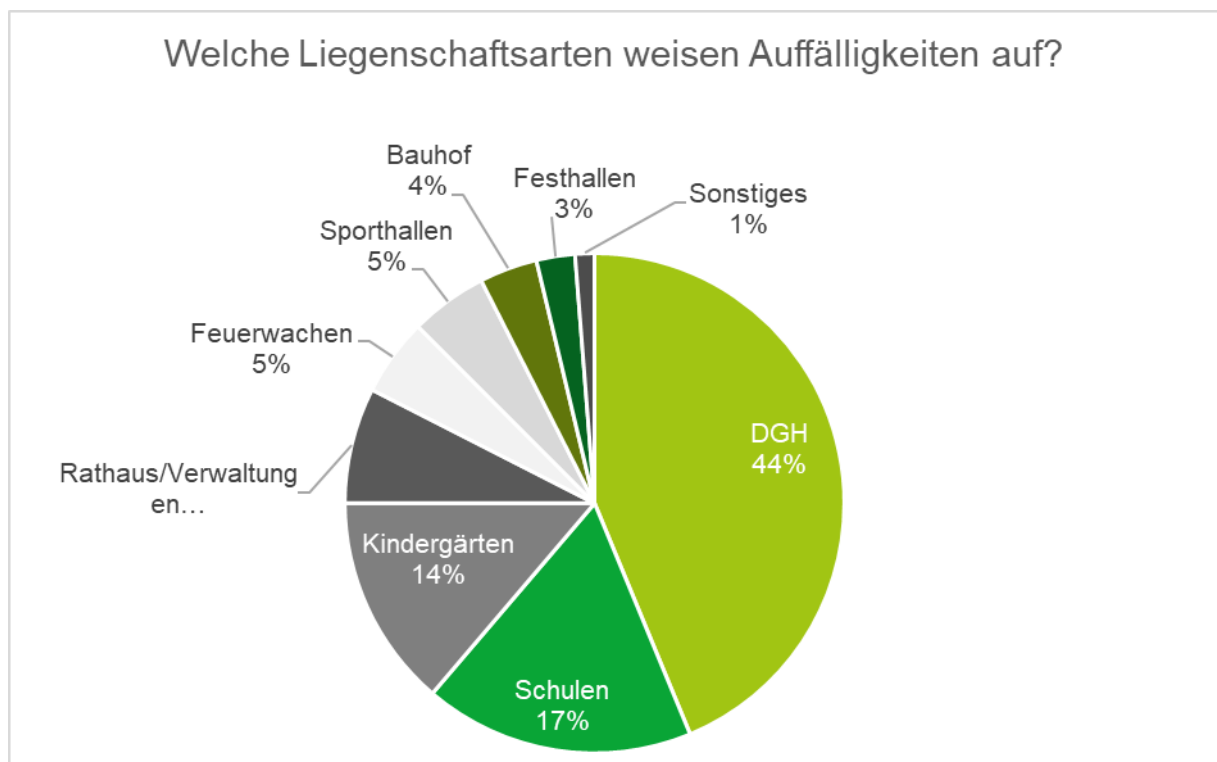


Abbildung 81: Prozentuale Verteilung von auffälligen Liegenschaften innerhalb von k.e.n.o, n=121 (Stand 2019)

## 5.3 Friedberg

Aus den Ergebnissen der energetischen Analyse von Friedberg resultieren zwei Liegenschaften, die eine Auffälligkeit aufweisen (siehe Tabelle 15). Auf der Basis der energetischen Bewertung gilt es im nächsten Netzwerkzyklus Liegenschaften zu priorisieren, um im Anschluss Maßnahmen zur Energieeffizienz zu planen und zu konkretisieren.

*Tabelle 15: Maßnahmenempfehlungen auf der Basis von auffälligen Liegenschaften innerhalb der energetischen Bewertung Friedberg*

Liegenschaftskategorie	Auffällige Liegenschaften	Liste der nächsten Schritte
Festhalle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Festhalle am Seebach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ursachenforschung von auffälligen Energieleistungskennzahlen</li> <li>➤ Liegenschaftsbegehungen, inkl. Schwachstellenanalyse durchführen</li> <li>➤ Sanierungsfahrplan erstellen</li> <li>➤ Maßnahmen planen und Einsparpotentiale berechnen</li> <li>➤ Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchführen</li> <li>➤ Maßnahmen umsetzen</li> </ul>
Rathaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rathaus Mainzer-Tor-Anlage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Liegenschaftsbegehungen, inkl. Schwachstellenanalyse durchführen</li> <li>➤ Sanierungsfahrplan erstellen</li> <li>➤ Maßnahmen planen und Einsparpotentiale berechnen</li> <li>➤ Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchführen</li> <li>➤ Maßnahmen umsetzen</li> </ul>

Neben gebäudespezifischen Optimierungen werden seitens des Moderators folgende Empfehlungen zur Verbesserung des Energieeffizienz-Monitorings ausgesprochen:

### Optimierung der Energiedatenerfassung

Um den Energieeinsatz einer Liegenschaft zu bewerten, bedarf es einer verlässlichen und vollständigen Datengrundlage. Eine weitere Einflussgröße auf den Energieverbrauch sind die Benutzungsstunden. Diese sollten im Rahmen des Energieeffizienz-Monitorings erfasst werden, um die Entwicklungen des Energieverbrauchs in Verbindung der einwirkenden Variablen besser verstehen und interpretieren zu können.

## 6. Ausblick

Die Ergebnisse von k.e.n.o zeigen, dass der Bestand der Nichtwohngebäude signifikante energetische Einsparpotentiale aufweist. Aus diesem Grund sind auf Basis des aktuellen Stands der Netzwerkarbeit folgende Schritte im Laufe des nächsten Netzwerkzyklus durchzuführen:

- Übermittlung fehlender Energiedaten und Gebäudebestandsdaten an den Moderator
- Priorisierung der Liegenschaften
- Definition der Kriterien für die Auswahl von Effizienzmaßnahmen
- Festlegung des Einsparpotentials für priorisierte Liegenschaften
- Konkretisierung der Maßnahmen und Durchführung von Wirtschaftlichkeitsberechnungen

Im nächsten Schritt gilt es somit innerhalb der auffälligen Liegenschaften, jene mit dem größten Einsparpotential auszuwählen. Im Anschluss kann eine Schwachstellenanalyse für priorisierte Gebäuden durchgeführt werden, um systematisch die Energieeinsparpotentiale für die jeweilige Liegenschaft zu identifizieren. Hierfür eignen sich Liegenschaftsbegehungen ggf. mit der Unterstützung eines Energieberaters. Denn die Erstellung eines Sanierungsfahrplans innerhalb des Bilanzraums von k.e.n.o ist ein weiteres Ziel des Netzwerks. Des Weiteren sind innerhalb des nächsten Netzwerkzyklus die Definition der operativen Ziele in Absprache mit den Netzwerkteilnehmern zu überprüfen. Diese sind nämlich mit den Maßnahmen, welche konkret umgesetzt werden sollen, und den daraus resultierenden Energieeinsparungen verknüpft. Im Rahmen von k.e.n.o soll hierfür die erforderliche Überzeugungskraft und Argumentationsgrundlage gegenüber den Gremien erarbeitet werden. Das Ziel besteht darin, im nächsten Netzwerkzyklus nicht nur die konkreten Maßnahmen abzuleiten, sondern hierfür auch die Freigabe zur Umsetzung zu erlangen bzw. mindestens vorzubereiten, sodass die identifizierten Energieeinsparpotentiale auch tatsächlich gehoben werden können. Somit orientiert sich die Netzwerkarbeit auch im nächsten Zyklus an den strategischen Zielen des Netzwerks, um eine effiziente Nutzung der eingesetzten Energieträger sowie eine Minderung der Emissionen zu erreichen. Um mit gutem Beispiel als energieeffiziente Kommune vorangehen zu können, soll darüber hinaus die externe Kommunikation nach dem Motto „Tue Gutes und rede darüber!“ verstärkt werden.

Im Rahmen von k.e.n.o hat das Netzwerk eine Laufzeit bis 30.09.2022. Bis zum 31.12.2021 muss ein Endbericht über die Netzwerkarbeit von k.e.n.o im Sinne des Fördermittelgebers verfasst werden.

Mit Ablauf der vereinbarten Netzwerkdauer endet die Netzwerkarbeit, deren Entwicklung und Ergebnisse innerhalb eines Abschlussberichts durch den Netzwerkmoderator in Abstimmung mit den Netzwerkteilnehmern zusammengefasst werden. Die Netzwerkteilnehmer haben die Möglichkeit sich gemeinsam mit dem Netzwerkmoderator und dem Netzwerkträger für eine Fortsetzung des kommunalen Energieeffizienz-Netzwerks unter Festlegung einer neuen Laufzeit und Zielsetzung zu entscheiden.

## 7. Anhang

Excel-Datei: Portfolio-Analyse für die jeweilige Kommune

### **Literatur:**

BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.) (2019). „Wie heizt Deutschland? BDEW-Studie zum Heizungsmarkt.“ Berlin, 2019

BMWi & BMU (Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie & des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit) (2015). „Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchs- und Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand.“ Vom 7. April 2015

BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) (2019a). "Merkblatt zu den CO2-Faktoren". Eschborn, 2019.

BAFA (2019b). "Bundesförderung für Energieberatung im Mittelstand. Merkblatt." Eschborn, Stand 17.06.2019

BAFA (2019c). „Merkblatt zur Ermittlung des Gesamtenergieverbrauchs.“ Eschborn, Stand 26.11.2019

OVAG (Oberhessische Versorgungsbetriebe AG) (2019). „Strommix für Geschäftskunden-Tarife. Zuletzt abgerufen am 29.01.2020 unter <https://www.ovag-energie.de/geschaeftskunden/strom/strom-mix.html>