

**Zustand des Kernbereichs  
Liegenschaften hinsichtlich der Zielerreichung kli-  
maneutrale Verwaltung****1. Einleitung**

Die Treibhausgasbilanz 2020 zeigt, dass der Kernbereich Liegenschaften für mehr als die Hälfte der städtischen Gesamtemissionen verantwortlich ist. Zudem birgt dieser Bereich mit 62 bis 66 % des Gesamt-Endenergieverbrauchs das größte Energie-Einsparpotenzial(vgl. Tabelle 1). Daraus ableitend, sollte für die Zielerreichung klimaneutrale Stadtverwaltung Ravensburg der Bereich Liegenschaften mit der höchsten Priorität bearbeitet werden.

Konkrete richtungsweisende Handlungsmöglichkeiten, die in dieser Arbeit behandelt werden, beziehen sich auf:

- energetische Grundsanierung städtischer Nichtwohngebäude
- Einführung eines Energiemanagementsystems
- Ausbau von Erneuerbare Energien, bzw. Anschluss an das Fernwärmenetz

Im Folgenden werden diese Handlungsempfehlungen und ihre Auswirkungen auf die Senkung der Energie- und Treibhausgasbilanz dargestellt. Hierbei werden unterschiedliche Szenarien in Hinblick auf die Zielerreichung klimaneutrale Stadtverwaltung Ravensburg betrachtet.

Tabelle 1: Energieverbräuche Liegenschaften vs. Gesamtenergieverbrauch (5 Kernbereiche)

<b>Jahr</b>	<b>Energieverbrauch Liegenschaften [MWh]</b>	<b>Energieverbrauch Ge- samt [MWh]</b>
<b>2020</b>	14.852	23.771
<b>2021</b>	16.964	25.789

**2. Methodik**

Für die Datenaufnahme- und Auswertung wurden die nach § 18 KSG obligatorische Jahresverbrauchserfassung für die Jahre 2020 und 2021 herangezogen. Die Daten, so wie Sie zur Auswertung dem Umweltamt (UA) vorlagen, wurden vom Amt für Architektur und Gebäudemanagement (AGM) und den Stadtwerken (tws) verwendet. Die Angaben zu Sanierungen und deren potenzielle Einsparpotenziale sowie dem Fernwärmeausbau wurden aus den Sanierungsgesprächen, geführt mit UA, AGM und Baubürgermeister, vom 17.01.2023 und 30.05.2023 verwendet. Für die Gesamtauswertung wurden nur Gebäude geprüft, die gemäß BSKO in die Kernbilanz aufgenommen werden und umfasst daher nur städtische Nichtwohngebäude (ifeu, 2022). Für eine Vergleichbarkeit zwischen den Gebäuden wurden die maximalen Verbrauchswerte der Jahre 2020 und 2021 verwendet<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Grund ist hierfür, dass bei einigen Gebäuden Verbrauchsinformationen nicht komplett sind. Die Verbrauchswerte können somit von den Werten der Basisbilanz 2020 abweichen.

**Zustand des Kernbereichs  
 Liegenschaften hinsichtlich der Zielerreichung kli-  
 maneutrale Verwaltung**
**3. Ergebnisse**
**3.1 Sanierung**

Stand Juni 2023 wurden 29 Gebäude identifiziert, die sich aus technischen und strategischen Gründen für eine Sanierung bis 2040 eignen würden. Vier Gebäude, befinden sich hiervon bereits in Sanierung oder wurden nach dem Bilanzierungsjahr 2021 fertiggestellt.

Tabelle 2: Aufstellung der sanierbaren städtischen Nichtwohngebäude Ravensburg

<b>Eindeutige Liegenschaftsbezeichnung</b>	<b>Stand der Sanierung</b>
Kuppelnauschule	Sanierung möglich
Eissporthalle Ravensburg	Sanierung möglich – mit Privatisierung
Welfengymnasium	Sanierung möglich
Hallenbad Ravensburg	Sanierung möglich – mit RVV
Grundschule Weißenau	Sanierung möglich
St. Christina Schule	Sanierung möglich
Technisches Rathaus	Ersatz durch WLZ Gebäude
Grundschule Weststadt	Sanierung möglich
Konzerthaus	Sanierung möglich
Eschachhalle mit Gymnastikhalle	Sanierung möglich
Rathaus, Marienplatz 26	Sanierung abgeschlossen
Schussentahalle	Sanierung möglich
Kornhaus, Stadtbücherei	Sanierung beschlossen
Neuwiesenschule Turnhalle	Sanierung möglich
Grundschule Schmalegg	Sanierung möglich
Ringgenburghalle	Sanierung möglich
Große Sporthalle Gymnasien	Sanierung möglich
Neuwiesenschule Haus C	Sanierung möglich
Neuwiesenschule Hauptgebäude	Sanierung möglich
Neuwiesenschule Haus A	Sanierung möglich
Neuwiesenschule Haus B	Sanierung möglich
Rathaus Ortsverw. Schmalegg	Sanierung möglich
Bauhütte, Marienplatz 52 - 56	Wird derzeit saniert
Rathaus Ortsverw. Bavendorf	Wird derzeit saniert
Schwörsaal	Sanierung möglich
Kindergarten Markus	Sanierung abgeschlossen
Anbau Rathaus (Räuchle)	Sanierung möglich
Anbau Rathaus (Kupferle)	Sanierung möglich
Kinderkrippe Pfiffikus	Sanierung möglich

Ausgehend von dieser Liste wurden in den Sanierungsgesprächen die Energieeinsparpotenziale der Liegenschaften eingeschätzt. Die Einsparpotenziale wurden daraufhin mit den Energieverbräuchen der Jahre 2020 und 2021 zusammengeführt und eine Rangliste nach energetischen Einsparpotenzialen erstellt (vgl. Abbildung 1). In Sanierung befindliche oder bereits fertiggestellte Gebäude werden hier ebenfalls aufgeführt (hierzu vgl. Tabelle 1).

**Zustand des Kernbereichs  
Liegenschaften hinsichtlich der Zielerreichung kli-  
maneutrale Verwaltung**

Die Abbildung zeigt die Gesamteinsparpotenziale aufgegliedert in Wärme- und Strompotenzial in absteigender Reihenfolge. Begleitend wird eine Auftragung des aufsummierten relativen Gesamteinsparpotenzials dargestellt. Eine Beschreibung der Ergebnisse ist unter der Grafik aufgeführt.

**Zustand des Kernbereichs  
Liegenschaften hinsichtlich der Zielerreichung kli-  
maneutrale Verwaltung**

Umweltamt  
Heiko Kima

07.06.2023

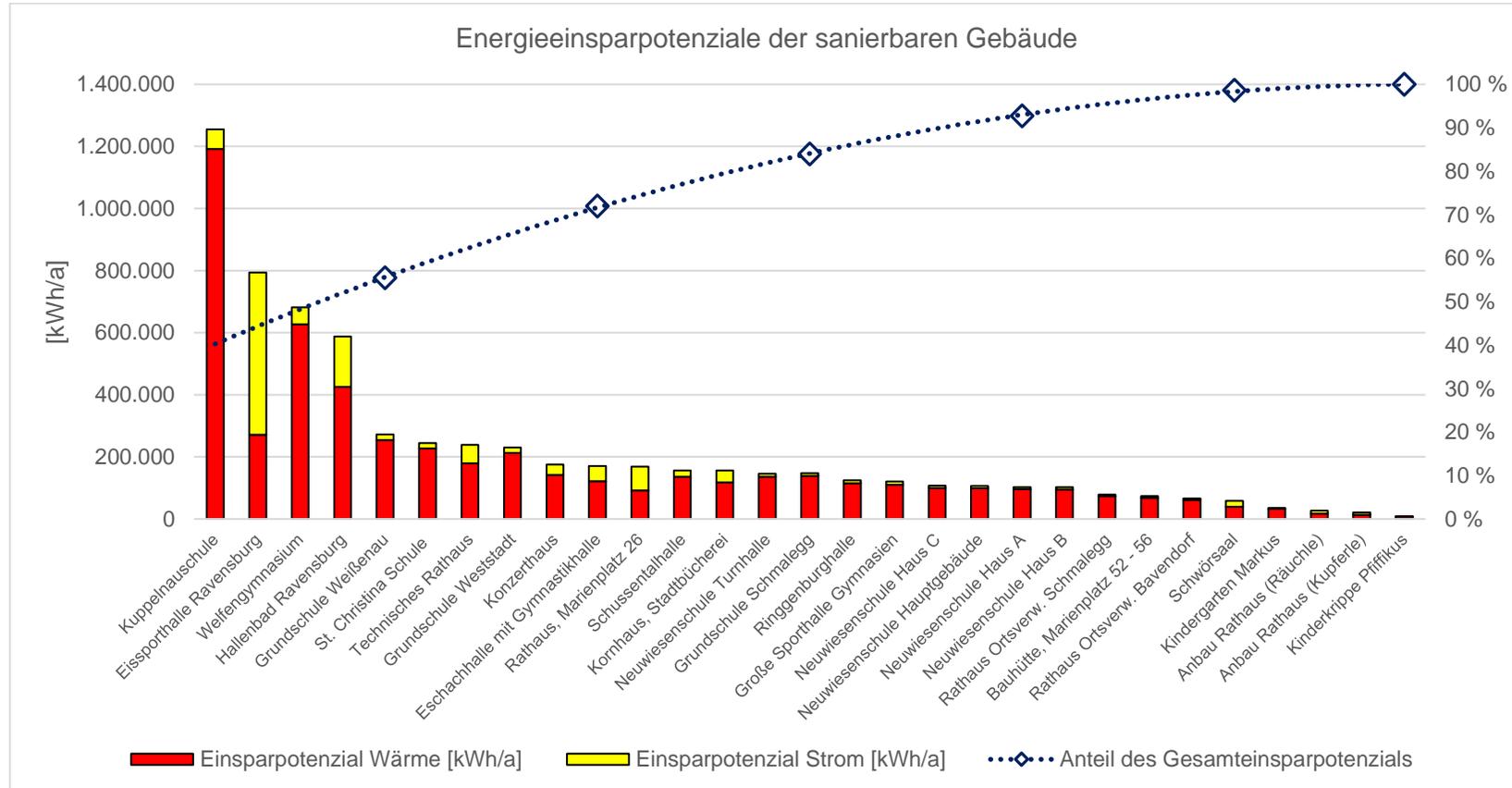


Abbildung 1: Rangliste der Energieeinsparpotenziale der sanierbaren Nichtwohngebäude mit Darstellung des relativen Gesamteinsparpotenzials.

**Zustand des Kernbereichs  
Liegenschaften hinsichtlich der Zielerreichung kli-  
maneutrale Verwaltung**

Um zu erkennen, inwiefern sich die Energieeinsparpotenziale der in Tabelle 2 und Abbildung 1 aufgeführten sanierbaren Gebäude auf die Zielerreichung der Klimaneutralität auswirken, werden drei Szenarien betrachtet.

**Szenario 1: Aktuell:**

Sanierung von 15 Gebäuden (netto 11 Gebäude, Stand 2023) mit den höchsten Einsparpotenzialen, gemäß der vom AGM angegebenen maximalen Machbarkeit hinsichtlich der aktuellen Personaldecke.

Laut AGM können bis zum Jahr 2040 mit der aktuellen Personaldecke 15 Gebäude (einschließlich in Sanierung befindlich) saniert werden. Dies entspricht einer Einsparung von 891 t CO<sub>2</sub>e/a, bzw. 5.365.687 kWh. Im Vergleich zu den geforderten Einsparungen des ifeu entspricht dies 60,7 % des Solls (ifeu, 2022). In diesem Szenario können 84 % des städtischen Gesamt-Einsparpotenzials abgedeckt werden (vgl. Abbildung 1).

**Szenario 2: Klimarat:**

Sanierung aller 29 Gebäude bis 2040 (netto 25 Gebäude, Stand 2023) mit den höchsten Einsparpotenzialen.

Hier ist eine Treibhausgasreduktion von 1.096 t CO<sub>2</sub>e/a (Restemissionen 2.422 t CO<sub>2</sub>e/a), bzw. 6.380.255 kWh zu erwarten. Dies entspricht 72,2 % der vom ifeu vorgegeben Energieeinsparung und 100 % der technisch und strategisch umsetzbaren Sanierungen (ifeu, 2022).

**Szenario 3: Realempfehlung:**

Sanierung von 25 (netto 21 Gebäude, Stand 2023) mit den höchsten Einsparpotenzialen mit der Annahme von zwei zusätzlichen Personalstellen.

Unter der Annahme, dass im AGM zwei Personalstellen für Sanierungen geschaffen werden, bestehen genug Personalressourcen, um bis zum Jahr 2040 insgesamt 25 Gebäude (netto 21 Gebäude) sanieren zu können. Hiermit könnte eine Einsparung von 1078 t CO<sub>2</sub>e/a, bzw. 6.289.720 kWh und damit 71,2 % des Einsparsolls von 50 % erzielt werden (ifeu, 2022). Mit der Realempfehlung können 99 % des städtischen Gesamt-Einsparpotenzials durch Sanierungen abgedeckt werden (vgl. Abbildung 1).

In Abbildung 2 werden die Treibhausgasemissionen der eben aufgeführten Szenarien in vier Ausbaustufen dargestellt.

- Ausbaustufe 1: Nur energetische Sanierung
- Ausbaustufe 2: Energetische Sanierung in Kombination von 48 Fernwärmeanschlüssen (erneuerbar, Emissionsfaktor Stand 2023)
- Ausbaustufe 3: Die Ausbaustufen 1 und 2 mit einem Energiemanagementsystem und einer daraus resultierenden Gesamteinsparung von 30 % (KEA, Jahr unbekannt)
- Ausbaustufe 4: Energetische Sanierung mit der Annahme, dass alle Gebäude mit erneuerbaren Energieträgern (nach Emissionsfaktor der Fernwärme Stand 2023) ausgerüstet sind sowie Energiemanagementsystem

Als Referenz wurde der interpolierte Energieverbrauchswert der Jahre 2020 und 2021 sowie die das Ziel des Pariser Klimaabkommens aufgeführt.

**Zustand des Kernbereichs  
 Liegenschaften hinsichtlich der Zielerreichung kli-  
 maneutrale Verwaltung**

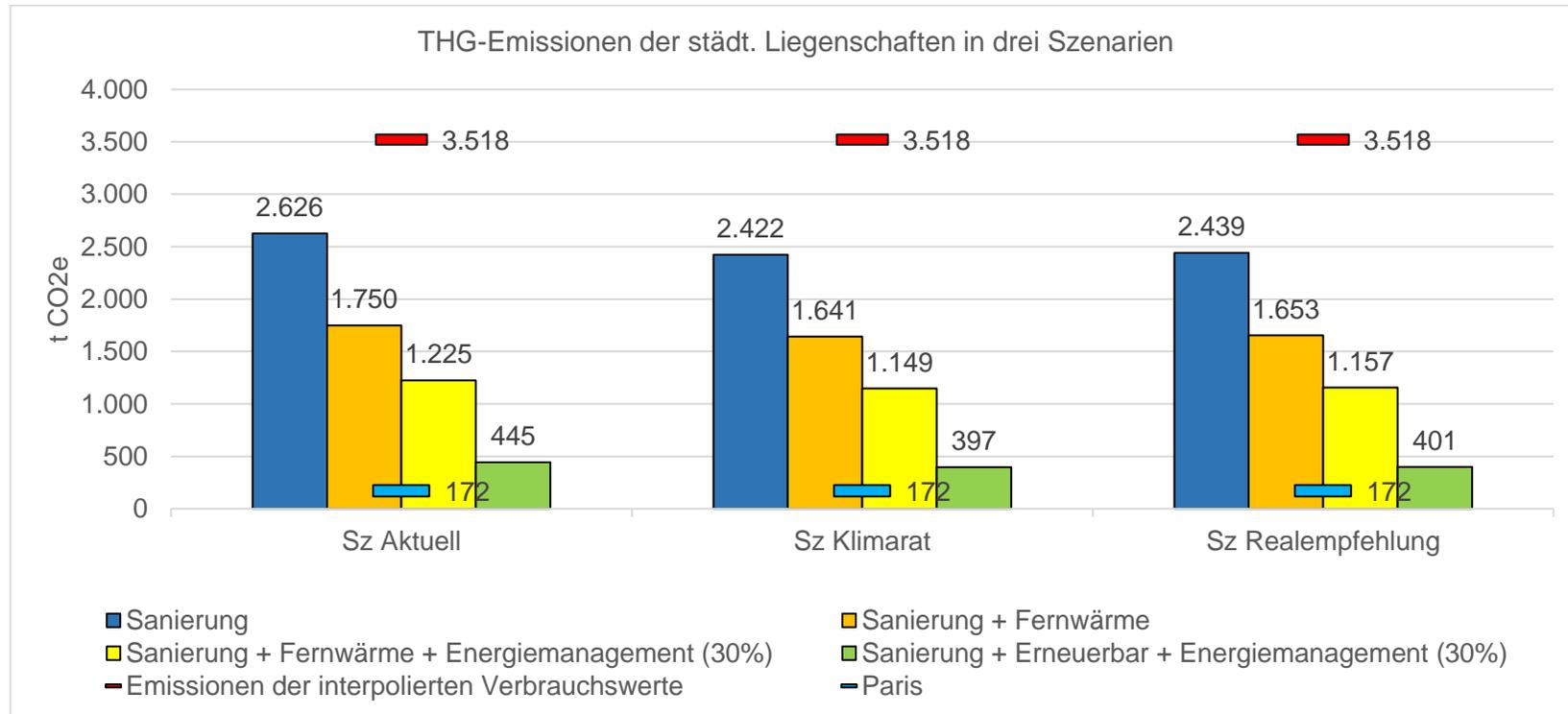


Abbildung 2: Treibhausgasemissionen städtischer Nichtwohngebäude unter Betrachtung unterschiedlicher Szenarien mit vier Ausbaustufen (Sanierung, Fernwärme, Energiemanagement, komplette erneuerbare Wärmeversorgung)

**Zustand des Kernbereichs  
Liegenschaften hinsichtlich der Zielerreichung kli-  
maneutrale Verwaltung**

Umweltamt  
Heiko Kima

07.06.2023

**Kostenbetrachtung**

Mit einer Annahme von 40 Cent/kWh für Strom und 13,5 Cent/kWh für Wärme liegen die finanziel-  
len Einsparungen für den Energieverbrauch in (vgl. (Statistisches Bundesamt, 2022):

- Szenario 1 – Aktuell bei ca. 1,03 Mio. Euro pro Jahr. Die eingesparten Klimafolgekosten würden sich auf rund 203.000 Euro belaufen. In Summe ergibt dies eine finanzielle Einsparung von 1.240.610 € pro Jahr.
  - Szenario 2 – Klimarat bei ca. 1,20 Mio. Euro pro Jahr. Die eingesparten Klimafolgekosten belaufen sich auf ca. 250.000 Euro pro Jahr. In Summe würden sich die Kosten im Vergleich zur aktuell möglichen Sanierungsquote um rund 214.000 Euro pro Jahr reduzieren.
  - Szenario 3 – Realempfehlung bei ca. 1,17 Mio. Euro pro Jahr. Die eingesparten Klimafolgekosten belaufen sich auf ca. 246.000 Euro. In Summe würden sich die Kosten im Vergleich zur aktuell möglichen Sanierungsquote um rund 192.000 Euro pro Jahr reduzieren.
- Klimafolgekosten mit 1 % reine Zeitpräferenzrate: 228 €/t CO<sub>2e</sub> (UBA, 2023)

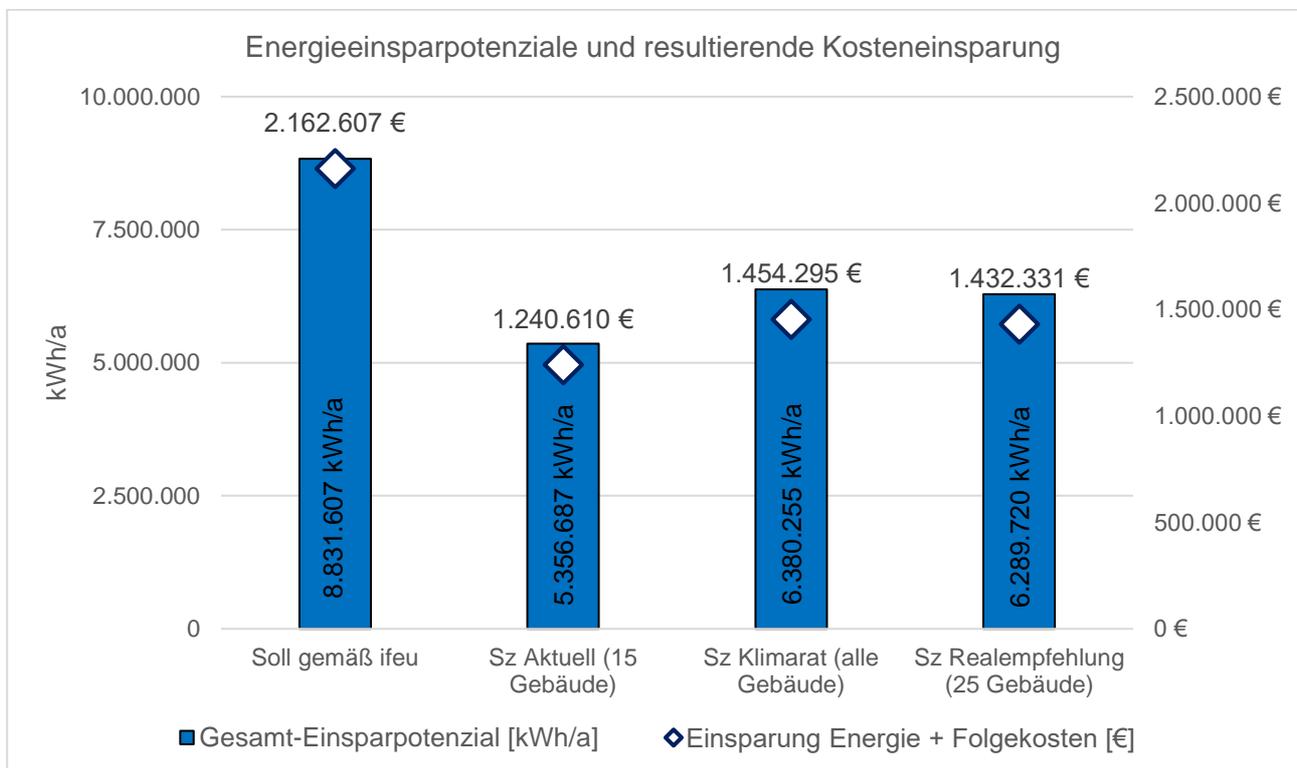


Abbildung 3: Energie- und Kosteneinsparung der Szenarien und der Vorgabe des ifeu

**Zustand des Kernbereichs  
Liegenschaften hinsichtlich der Zielerreichung kli-  
maneutrale Verwaltung**

**3.2 Energiemanagement**

Über die energetische Sanierung hinaus ist für eine Klimaneutralität im Bereich Gebäude die Einführung eines Energiemanagementsystems vorgesehen (vgl. Ausbaustufen in Abbildung 2).

Das derzeitige Energiemanagement steht unter der Leitung des AGM. Laut Schätzung des AGM werden ca. 140 Arbeitsstunden im Jahr für die Erfassung und Pflege des Energiemanagements aufgewendet (stand 2020).

Darüber hinaus unterstützt das UA das Energiemanagement über die geförderte Stelle "Kordinator für die klimaneutrale Kommunalverwaltung" des Programms Klimaschutz Plus. Hierbei wurden im Jahr 2022 ca. 20 bis 30 % der Arbeitszeit für das Energiemanagement aufgebracht.

Die Einstellung von Fachpersonal für die Einführung und den Aufbau eines Energiemanagementsystems ist bis dato noch nicht erfolgt. Eine Ausschreibung für eine Vollzeitstelle "Energiemanagement" soll im Juni 2023 erfolgen. Die Einstellung erfolgt voraussichtlich im Herbst 2023.

In Abbildung 4 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** wird der derzeitige Stundenaufwand für das Energiemanagement abgebildet zusammen, mit der vorgesehenen Vollzeitstelle. Über die Nichtwohngebäude der Stadtverwaltung hinaus muss für den Aufbau eines Energiemanagementsystems für die Größe der Stadtverwaltung von weiteren Personalkapazitäten ausgegangen werden (KEA, Jahr unbekannt). Die Angaben basieren auf der Annahme von 230 Arbeitstagen im Jahr mit 39 Wochenstunden.

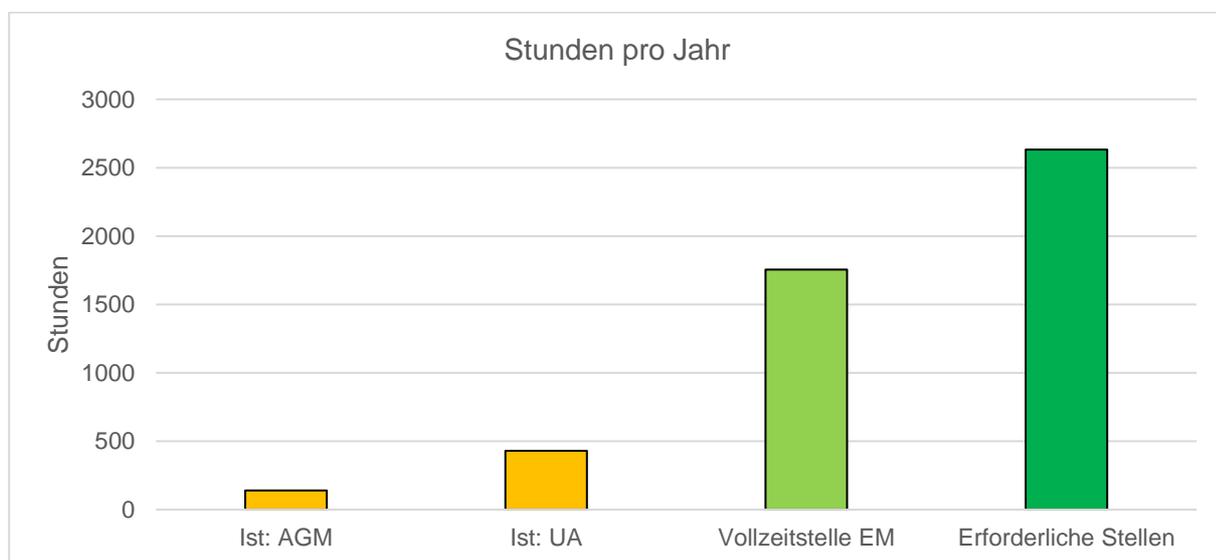


Abbildung 4: Gegenüberstellung der IST (Orange)-, KANN (Grün)- und SOLL (Dunkelgrün)-Situation hinsichtlich des Stundenaufwands für das Energiemanagement. Die IST-Werte beruhen auf Schätzungen des AGM und des UA.

**Zustand des Kernbereichs  
Liegenschaften hinsichtlich der Zielerreichung kli-  
maneutrale Verwaltung**

**3.3 Fernwärme**

Mit dem aktuellen Energieträgermix (Stand Heizperiode 2023/24) beläuft sich der Emissionsfaktor für Fernwärme auf 0,058 t CO<sub>2</sub>e/MWh. Im Vergleich zu einer Gasversorgung mit einem Faktor von 0,247 t CO<sub>2</sub>e /MWh entspricht die einer Reduktion von 76,5 %.

Gemäß des derzeit geltenden Emissionsfaktors und unter Betracht der Fernwärmeanschlüsse von 48 Gebäuden bis 2030 kann die Treibhausgasbilanz aller städtischen Nichtwohngebäude von 2.626 t CO<sub>2</sub>e/a (Stand 2021) auf 1576 t CO<sub>2</sub>e/a reduziert werden (vgl. Abbildung 5).

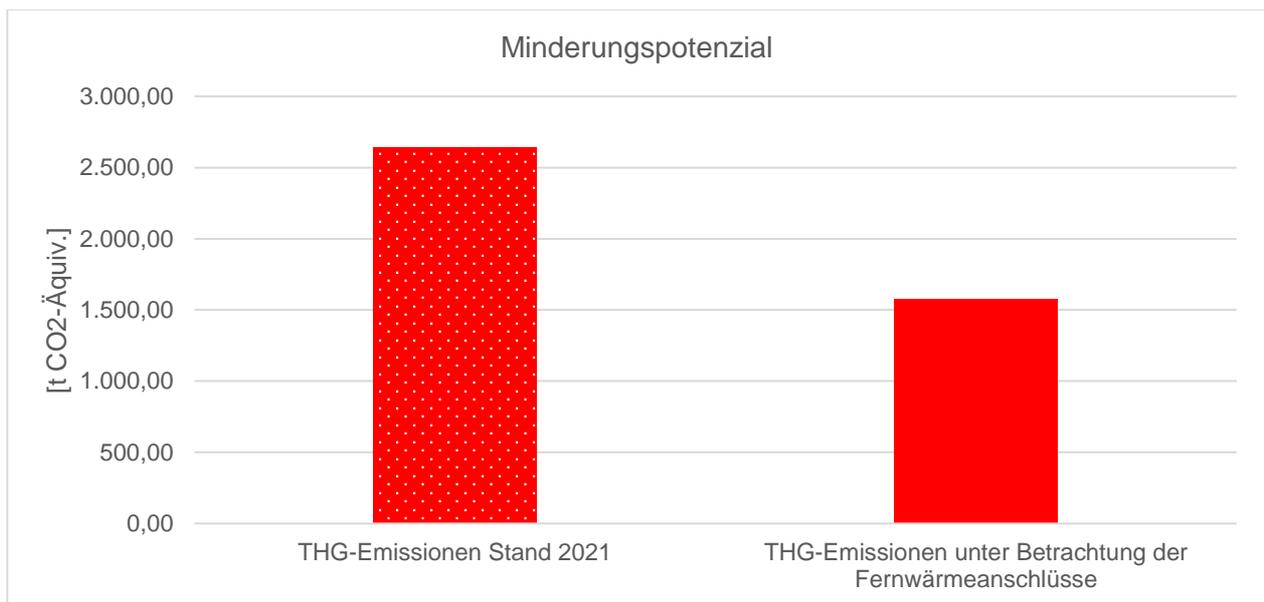


Abbildung 5: THG-Emissionen der städtischen Wärmeversorgung mit und ohne Fernwärme (Fernwärmeplanung Stand Januar 2023).

**Zustand des Kernbereichs  
Liegenschaften hinsichtlich der Zielerreichung kli-  
maneutrale Verwaltung****4. Diskussion**

Mit der Umsetzung der Realempfehlung, wäre es der Stadtverwaltung möglich mit 99 % nahezu das gesamte energetische Einsparpotenzial der Sanierungen umzusetzen. Darüber hinaus ließen sich mit der Realempfehlung mindestens 234.000 Euro pro Jahr an Energie- und Klimafolgekosten einsparen (Annahme von gleichbleibenden Energiepreisen Stand 2022).

Die aktuelle Personaldecke lässt das Szenario Realempfehlung nicht zu. Für die Zielerreichung Klimaneutrale Stadtverwaltung sind für den Bereich energetische Sanierung weitere Personalstellen notwendig und finanziell gerechtfertigt.

Laut ifeu ist der Endenergieverbrauch der städtischen Verwaltung zu halbieren (ifeu, 2022). Mit den energetischen Sanierungen kann dieses Ziel per Realempfehlung zu 71,2 % erfüllt werden. Damit die Anforderungen der Energieeinsparung im Gebäudebereich erfüllt werden können, bedarf es zusätzlich zu den Sanierungen eines Energiemanagementsystems (EMS). Das EMS kann über alle Nichtwohngebäude eine Gesamteinsparung von ca. 30 % erreichen. Dies ist mit einem ambitionierten EMS möglich (KEA, Jahr unbekannt). Für das Jahr 2023 ist eine beim AGM verortete Personalstelle für den Aufbau und die Entwicklung eines EMS vorgesehen. Angesichts dessen, dass über die Nichtwohngebäude hinaus auch Wohngebäude, Sozial- und Gemeinschaftsunterkünfte zu betreuen sind, muss davon ausgegangen werden, dass für die Kommunengröße von Ravensburg (ca. 50.000 Einwohner) eine Vollzeitstelle für das EMS, im Hinblick auf die Zielerreichung klimaneutraler Kommunalverwaltung, nicht ausreichend ist (KEA, Jahr unbekannt). Daher wird abschließend eine weitere Personalstelle für das EMS von mindestens 50 % eines Vollzeitäquivalents empfohlen.

Durch die Verwendung der Energieträger von Biomasse und Biogas kann der Emissionsfaktor der Fernwärme bereits deutlich abgesenkt werden im Vergleich zu herkömmlichen Gasheizungen. So kann durch ein Fernwärmeanschluss der Emissionsfaktor in der Wärmeversorgung um 76,5 % (pro Gebäude) abgesenkt werden.

Durch die noch notwendige Verwendung von Erdgas für die Spitzenlastabdeckung in der Wärmeversorgung wird der summarische Emissionsfaktor der Fernwärme-Mixes erhöht.

Dies kann durch energetische Sanierungen der einzelnen Gebäude (insbesondere Großabnehmer) reduziert werden. Denn durch die energetische Optimierung der Gebäude könnten Spitzenlastzeiten reduziert werden und damit auch die Verwendung von Erdgas. Ohne Erdgas beläuft sich der Emissionsfaktor der Fernwärmeversorgung auf 0,022 t CO<sub>2</sub>e/MWh und entspräche dadurch einer Reduktion von 91 % im Vergleich zu herkömmlichen Gasheizungen.

Nicht zuletzt spart die energetische Sanierungen das für die Beheizung verwendeten Biogas und Biomasse ein und kann dadurch knappe Ressourcen wie fruchtbare Flächen schonen (UBA, 2023). Dies kann auf lange Sicht die regionale Versorgungssicherheit mit diesen Energieträgern unterstützen.

## 5. Literaturverzeichnis

- BAFA. (2020). *Merkblatt zur Ermittlung des Gesamtenergieverbrauchs*. Eschborn.
- ifeu. (2019). *BISKO - Bilanzierungs-Systematik Kommunal, Kurzfassung*. Heidelberg.
- ifeu. (2022). *Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg*. ifeu. Heidelberg: Rechsteiner, Eva; Hertle, Hans.
- KEA. (Jahr unbekannt). *Energiemanagement in Kommunen. Eine Praxishilfe*. Klimaschutz und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH, Karlsruhe.
- KEA-BW. (2023). *Kommunale Energiemanagement*. Von <https://story.kea-bw.de/kommunales-energiemanagement#286201> abgerufen
- Statistisches Bundesamt. (2022). *Daten zur Energiepreisentwicklung*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- UBA. (26. 04 2023). *Bioenergie*. Von Umweltbundesamt: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/bioenergie#bioenergie-ein-weites-und-komplexes-feld-> abgerufen
- UBA. (27. 03 2023). *Gesellschaftliche Kosten von Umweltbelastungen*. Von Umweltbundesamt: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-wirtschaft/gesellschaftliche-kosten-von-umweltbelastungen#undefined> abgerufen
- UM Baden-Württemberg. (25. 04 2022). *Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg*. Von Fördermöglichkeiten: <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/energieeffizienz/in-kommunen/kommunales-energiemanagement/foerdermoeglichkeiten> abgerufen