

VERGLEICH WÄRMEVERSORGUNG

Kurzstudie zu Auswirkungen der Bio-Treppe
in §43 GModG-E auf die Jahresgesamtkosten

Robert Meyer, Sebastian Herkel

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme, ISE
Heidenhofstr. 2
79110 Freiburg

Datum: 18.06.2026

Im Auftrag der MVV Energie AG, Mannheim

Kurzfassung

Die Analyse der möglichen Entwicklung der Jahresgesamtkosten für Heizung und Warmwasser zeigt,

- dass über den Lebenszyklus eine Wärmeversorgung auf Basis von Wärmepumpen oder Fernwärme in der Regel kostengünstiger als eine Gasbrennwertheizung mit Grüngasanteilen gemäß der „Biotreppe“ in §43 GModG-E sein wird;
- dass die Differenzen bei den Heizkosten über eine Laufzeit von 20 Jahren ab 2026 im beispielhaften Einfamilienhaus je nach Technologie bei bis zu 49.000 Euro liegen und damit ein Kostenrisiko darstellen können;
- dass aufgrund der sehr unterschiedlichen lokalen und baulichen Voraussetzungen bei Wärmepumpen und Fernwärme die Kostenspannen für Investitionen und Infrastrukturen groß sind; und
- dass hohe Unsicherheiten insbesondere in Bezug auf die Preisentwicklung grüner Gase für Endverbraucher bestehen.

Diese Effekte kommen umso stärker zum Tragen, je später eine Investition nach dem Jahr 2026 stattfindet. In der Konsequenz erscheint damit eine Beratung von Hauseigentümern vor Investitionen in eine neue Heizanlage weiterhin sinnvoll und notwendig.

Ziel

Basierend auf dem 2024 im Rahmen des ARIADNE-Projektes durchgeführten Vergleich der Jahresgesamtkosten für Heizung und Warmwasser¹ adressiert die Kurzstudie folgende Fragestellung:

Wie wirkt sich die im §43 GModG-E vorgesehene Biotreppe auf die Kosten für die Versorgungstechnologie Gas-Brennwertkessel aus und wie stellt sich diese Option aus Sicht eines Eigentümers im Vergleich zu Fernwärme und Wärmepumpenlösungen über den Lebenszyklus dar?

Ergebnisse

Bei den beiden untersuchten teilsanierten Beispielgebäuden Einfamilienhaus und Mehrfamilienhaus führt die Luft-Wasser-Wärmepumpe unter den jeweils günstigsten Bedingungen zu den geringsten Gesamtkosten über den Lebenszyklus. Es folgt die Fernwärme und als teuerste Lösungen ein Brennwertkessel mit den Energieträgern Erdgas und grüne Gase, insbesondere Biomethan, entsprechend den geplanten Vorgaben der Biotreppe. Dies gilt auch für den Vergleich der jeweils teuersten Varianten untereinander.

Im Einfamilienhaus liegen die Kosten im jeweils günstigsten Fall für den Gaskessel rd. 60 % über denen für die Wärmepumpe und 23% über denen für die Fernwärme. Für das Beispielgebäude differieren die Kosten über einen Lebenszyklus von 20 Jahren entsprechend um 49 Tsd. €₂₀₂₆ bzw. 25 Tsd. €₂₀₂₆. In einem Mehrfamilienhaus mit 12 Wohneinheiten liegen die Mehrkosten im jeweils günstigsten Fall für den Gaskessel 33% über denen für die Wärmepumpe und 15% über denen für die Fernwärme. Über einen Lebenszyklus von 20 Jahren differieren die Gesamtkosten also um 10.500 €₂₀₂₆ bzw. 5.400 €₂₀₂₆ pro Wohneinheit. Es wurden keine größeren Gebäude als ein Mehrfamilienhaus mit 12 Wohneinheiten betrachtet. Gerade Fernwärme stellt bei größeren Mehrfamilienhäusern und Wohnblöcken aber durch verhältnismäßig geringe Komplexität beim Anschluss oftmals eine günstige Alternative dar, während die Installationskosten von Wärmepumpen, abhängig von Gebäudezustand und Umfeld, sehr stark variieren können.

¹ <https://ariadneprojekt.de/publikation/analyse-heizkosten-und-treibhausgasemissionen-in-bestandswohngebauden/>

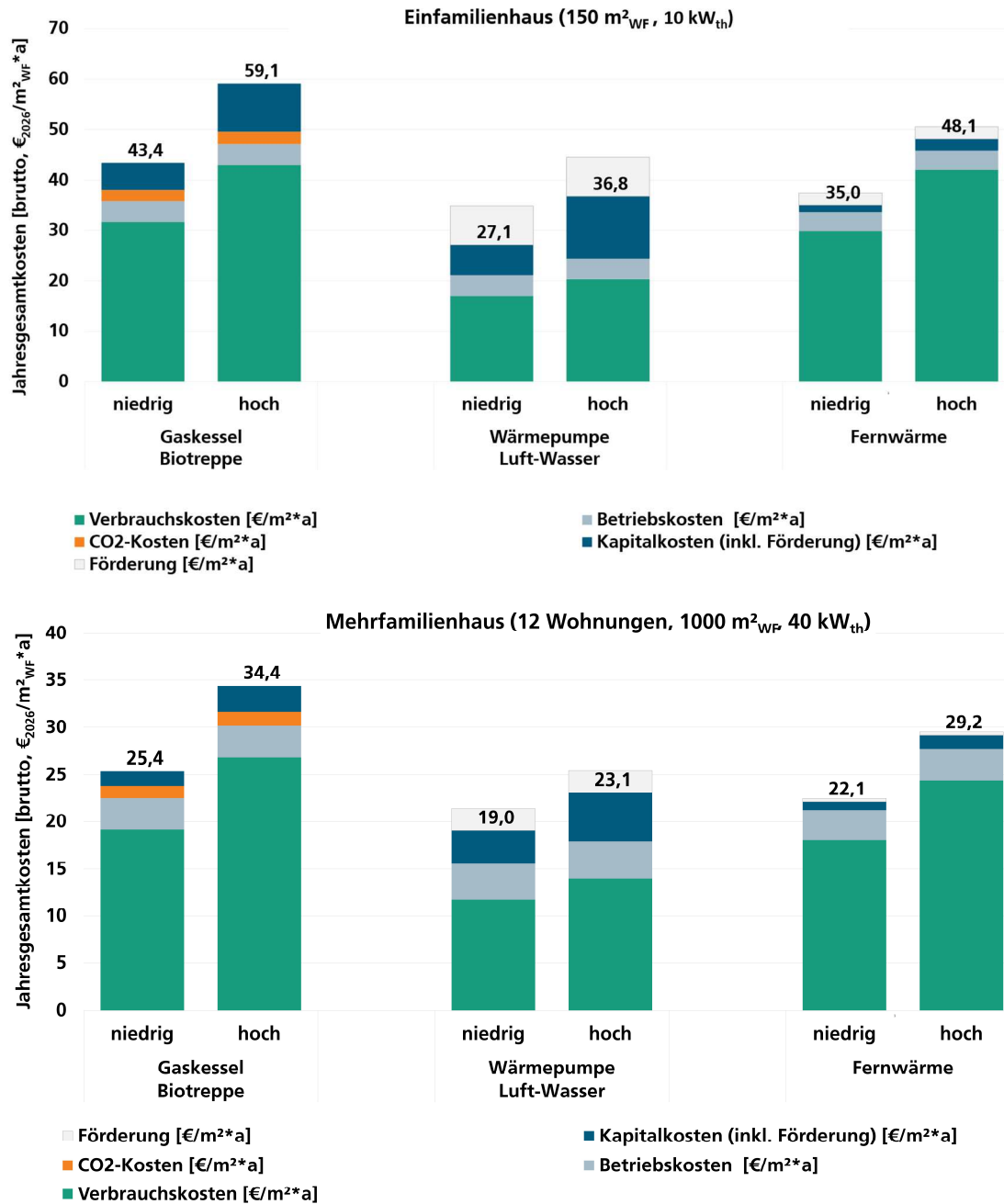


Abbildung: Spezifische Jahresgesamtkosten (brutto) der Wärmeversorgung für ein beispielhaftes Einfamilienhaus (oben) und Mehrfamilienhaus (unten) in Preisen 2026.

Kostenspanne der Investitionen und Unsicherheiten bei der Preisentwicklung der Energieträger

Die Kosten aller Technologien sind mit großen Bandbreiten behaftet. Diese stellen nicht die absoluten Maximal- bzw. Minimalwerte dar. Daher sollten bei einer Investitionsentscheidung vor Ort immer die Gegebenheiten des Gebäudes und konkreter Angebote (für Investitionen und Energieträgerpreise) berücksichtigt werden. Dabei sollten, soweit möglich, auch zukünftige Kostenentwicklungen der Energieträger einfließen.

Die Bandbreiten der Jahresgesamtkosten für verschiedene Technologien überlappen sich; ausgenommen sind Luft-Wasser-Wärmepumpe und Gaskessel. D.h. in einer lokal günstigen Situation für Fernwärme kann diese über den Lebenszyklus günstiger sein als eine Luft-Wasser-Wärmepumpe. Ebenso können in einem günstigen Szenario für Gaskessel diese Technologien günstiger sein als eine teure Fernwärme. In keinem der untersuchten Fälle ist die Luft-Wasser-Wärmepumpe jedoch teurer als das günstigste Szenario für den Gaskessel.

Unter den getroffenen Annahmen der Kostenspannen für Investitionen und Unsicherheiten der Preisentwicklung bestehen Unterschiede der Jahresgesamtkosten bei allen Lösungen. Im Einfamilienhaus (EFH) liegen diese Bandbreiten zwischen 35% und 38%, im MFH zwischen 21% bei der Wärmepumpe und rund 35% beim Gaskessel mit Biotreppe. Dies liegt bei der Wärmepumpe am großen Anteil und der verhältnismäßig großen Spanne der Investitionskosten und bei der Fernwärme im MFH an den Energiekosten, die heute schon stark zwischen den Wärmenetzen variieren. Dieser Unterschied wird perspektivisch noch steigen, da für zukünftige Netzerweiterungen, Nachverdichtungen und Umstellung des Erzeugungsmixes auf erneuerbare Energien die Standortbedingungen lokal sehr stark variieren.

Die Bandbreite der Gesamtkosten beim Gaskessel ist insbesondere durch die Unsicherheit bei der Entwicklung der Energieträgerkosten bestimmt. Die größte Unsicherheit besteht in Bezug auf Verfügbarkeit, Erschließungs- und Infrastrukturkosten, Nachfrage und damit die Preisentwicklung für den Energieträger Biomethan. Grundsätzlich ist von einem gegenläufigen Zusammenhang zwischen Energiepreisen und Netzentgelten auszugehen. Bei hoher Nachfrage entstehen hohe Beschaffungspreise (u.a. gedeckt durch Import und synthetisches Methan gem. EPICO & Frontier Economics Ltd¹), die Netzentgelte bleiben aber auf vergleichbarem Niveau wie heute. Bei starkem Nachfragerückgang durch Umstieg von Gas- und Ölkesseln auf andere Energieträger bleiben die Beschaffungspreise gering (gem. EPICO & Frontier Economics Ltd), die Netzentgelte steigen aber signifikant an, da das Netz von weniger Kunden gegenfinanziert werden muss. In dieser Kurzstudie werden, je nach Szenario, Preissteigerungen zwischen 0 und 5,8 ct/kWh gegenüber 2026 angenommen. Andere Studien (z.B. des Fraunhofer IFAM²) beziffern deutlich höhere Anstiege, werden hier aber nicht berücksichtigt. Die Entwicklung der Gasnetzentgelte hat auf die Gesamtkosten einen stärkeren Effekt als die Entwicklung der Beschaffungspreise für Biomethan und synthetische Gase, da sie nicht nur auf den Anteil der „grünen Gase“ bei der Biotreppe entfallen, sondern in gleichem Ausmaß auch auf den fossilen Gasanteil.

Studien zeigen, dass die durch die Bio-Treppe und Grüngasquote entstehenden Biomethanbedarfe mittelfristig bis 2035 durch heimische Erzeugung gedeckt werden können.¹ Langfristig (nach 2035) ist dies allerdings nur bei Szenarien mit starkem Gasnachfragerückgang und ohne Berücksichtigung von Nutzungskonkurrenzen mit anderen Sektoren möglich. Zielszenarien zur Erreichung der Treibhausgasneutralität (z.B. ARIADNE-Szenarienreport³) zeigen aber, dass eine starke Nutzungskonkurrenz zwischen den Sektoren besteht, sodass davon auszugehen ist, dass die Anforderungen des GModG ab 2035 nur durch Import von Biomethan oder Beimischung von grünem oder blauem Wasserstoff und seinen Derivaten zu erreichen sind. (Aktuell beträgt der Anteil der Biomethanverwendung für Wärme nur 6%⁴.) Durch einen möglichen hohen Nachfrageanstieg durch die Biotreppe und Grüngasquote nach 2035 wäre in einem solchen Szenario mit stark steigenden Preisen für grüne Gase ab diesem Zeitpunkt rechnen. Die Gaskessel-Variante profitiert aktuell davon, dass

¹ https://epico.org/uploads/files/ppt-EPICO_Realitaets-Check-Gruengasquote-und-Biotreppe.pptx

² https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2025/12/IFAM_Kurzgutachten_Gasnetzstilllegungsplanung_2025-12-05.pdf

³ [Ariadne-Report: Die Energiewende kosteneffizient gestalten - Szenarien zur Klimaneutralität 2045](#)

⁴ https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2025/Branchenbarometer_Biomethan_2025_BF.pdf

die Biotreppe erst ab 2029 startet und höhere Anteile der Beimischung ab 2040 nur noch einen geringen Einfluss haben, da nur wenige Jahre des Betrachtungszeitraum darauf entfallen. Eine spätere Investition als 2026 würde tendenziell zu höheren Preisen bei allen Varianten führen, insbesondere Lösungen, welche Erdgas verwenden. Die Lebensdauer von Kesseln, die in naher Zukunft installiert werden, geht i.d.R. bis über 2045 hinaus, sodass große Teile der Lebensdauer auf den Betrieb mit hohen Anteilen teurer „grüner Gase“ entfallen.

Schlussfolgerungen

Die Analysen der möglichen Entwicklung der Jahresgesamtkosten für Heizung und Warmwasser zeigen, dass über den Lebenszyklus einer Anlage eine Wärmeversorgung auf Basis von Wärmepumpen oder Fernwärme in der Regel kostengünstiger ist als eine Gasbrennwertheizung mit Biogasan teilen gemäß der Bio-Treppe in §43 GModG-E. Die möglichen Differenzen bei den Heizkosten über eine Laufzeit von 20 Jahren ab 2026 liegen im beispielhaften Einfamilienhaus, je nach Technologie, bei bis zu 48.000 Euro. Sie stellen damit ein erhebliches Kostenrisiko dar. Die Analysen zeigen auch, dass aufgrund der sehr unterschiedlichen lokalen und baulichen Voraussetzungen bei Wärmepumpen und Fernwärme die Bandbreiten bei den Investitionskosten und Kosten für die Infrastrukturen sehr groß sind. Hinzu kommen hohe Unsicherheiten in Bezug auf die Preisentwicklung grüner Gase beim Endverbraucher. Steigt die Nachfrage nach Grüngasen aus dem Wärmebereich aufgrund einer hohen Wechselrate hin zu Wärmepumpen und Fernwärme nicht an, so wird zwar der Großhandelspreis für Biomethan nicht so stark steigen, dafür aber die Gasnetzentgelte aufgrund der abnehmenden Anschlussdichte. Umgekehrt hätte eine stark wachsende Nachfrage nach Grüngasen steigende Großhandelspreise bei stabilen Netzentgelten zur Folge.

Methodik

Die Kosten für die Neuinstallation verschiedener Wärmerzeuger und die damit verbundenen Investitions-, Instandhaltungs- und Energieträgerkosten werden über den Lebenszyklus verglichen. Dabei werden Bandbreiten von möglichen Investitionskosten heute (bei Investitionen) und Unsicherheiten bei Energieträgerpreisentwicklungen in Zukunft berücksichtigt. Die Jahreskosten werden angelehnt an die VDI 2067 als Annuitäten ermittelt, der Investitionszeitpunkt liegt im Jahr 2026, dabei wird die aktuelle BEG EM Förderung berücksichtigt. Es wird die Perspektive eines Eigentümers eingenommen, ohne dass Umlegbarkeit o.ä. bei Vermietung näher untersucht wird. Die den Szenarien hinterlegten Annahmen entstammen soweit möglich aus anderen Quellen. Diese sind:

- Typgebäude, Energiemengen und betriebsgebundene Kosten aus BDEW- Heizkostenvergleich 2024¹
- CO₂-Preise (hoch), Strompreise (niedrig) aus ARIADNE-Heizkostenvergleich²
- Biomethanpreise und -mengen aus EPICO und Frontier Economics Ltd³, ergänzt um Setzungen für die Entwicklung nach 2035
- Fernwärmepreise: Aufsetzend auf dem 25% bzw. 75% Quantil der aktuellen Preise der Preistransparenzplattform Fernwärme für Netze mit einer installierten Leistung >20 MW mit einer jährlichen Steigerung der realen Preise von 0,5% (günstiges) bzw. 1,5% (teures Szenario)
- Investitionskosten des Technikatalog Wärmeplanung einschließlich dessen Bandbreiten⁴
- Weitere: BDEW-Stromnetzentgeltstudie⁵ (für hohes Strompreisszenario), Effizienzkennwerte Wärmepumpen aus Feldmessung Fraunhofer ISE (WPQS)⁶

Die detaillierten Annahmen sind der beigelegten Dokumentation zu entnehmen.

¹ [BDEW - Heizkostenvergleich](#)

² <https://ariadneprojekt.de/publikation/analyse-heizkosten-und-treibhausgasemissionen-in-bestandswohngebauden/>

³ https://epico.org/uploads/files/ppt-EPICO_Realitaets-Check-Gruengasquote-und-Biotreppe.pptx

⁴ https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/KWW-Technikkatalog-Waermeplanung_12-2025.xlsx

⁵ https://www.bdew.de/media/documents/Studie_Prognose_und_Analyse_der_Netzentgeltentwicklung_Strom.pdf

⁶ https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/projekte/WP-QS_Schlussbericht.pdf