



Wärmeerzeugung im Gebäudebestand mit erneuerbaren Energien

Gas-Brennwertkessel

Betrieb auch mit Biomethan, biogenem Flüssiggas oder Wasserstoff oder bei Einsatz in Hybridsystemen

Gas-Brennwertkessel erzeugen über die Verbrennung von Gas Wärme. Da Brennwertgeräte die Kondensationsenergie von Wasserdampf im Abgas nutzen, liegt der thermische Wirkungsgrad in Bezug auf den Heizwert über 100 Prozent. Sie können vollständig mit Erdgas, Flüssiggas oder aufbereitetem Biogas betrieben werden. Ein Betrieb mit Wasserstoff verändert die Anforderungen an die Technik, da das Gas reaktiver ist und einen anderen Brennwert hat:

■ Erdgas L	10,2 kWh/m ³
■ Erdgas H	11,5 kWh/m ³
■ Wasserstoff	3,5 kWh/m ³

Eine Beimischung von bis zu 10 Prozent Wasserstoff ist in der Regel in modernen Gas-Brennwertgeräten problemlos möglich. Geräte mit bis zu 30 Prozent H₂-Beimischung und die mit überschaubarem technischem Aufwand auf den Betrieb mit 100 Prozent Wasserstoff umrüstbar sind, gelten bezüglich ihrer Investitionsmehrausgaben* als förderfähig.

Funktionsweise/Aufbau

Die Hauptbestandteile einer Gas-Brennwertanlage sind:

- Gasanschluss/Flüssiggastank
- Brennwertkessel
- Abgassystem (feuchtebeständig)
- Trinkwassererwärmung mit integriertem bzw. separatem Speicher oder im Durchflussprinzip

Ein Projekt der

dena

Gas-Brennwertkessel

Der Kessel ist entweder an das öffentliche Gasnetz oder an einen Flüssiggastank angeschlossen. Gas-Brennwertkessel verfügen über modulierende Brenner, die die Leistung an den tatsächlichen Bedarf anpassen. Der Wasserdampf im Abgas wird im Wärmeübertrager kondensiert und gibt dabei seine Energie an das Heizungswasser ab. Durch die Verbrennung des Gases erfolgt danach die Erwärmung des Heizungswassers auf die notwendige Vorlauftemperatur. Bei Brennwertkesseln ist daher der Anschluss an ein Abgassystem mit Kondensatablauf erforderlich. Im üblichen Leistungsbereich von Ein- und Zweifamilienhäusern ist eine Neutralisation des Kondensats nicht notwendig. Der Betrieb des Gas-Brennwertkessels ist raumluftabhängig und raumluftunabhängig möglich. Es empfiehlt sich ein raumluftunabhängiger Betrieb über ein Abgas-Zuluft-System, da so Energieverluste minimiert werden können.



Abbildung 1: Anschluss eines Gas-Brennwertgeräts

Gas-Brennwertgeräte werden als Thermen (meist wandhängend) oder als Kessel (bodenstehend) angeboten. Sie haben einen geringen Platzbedarf. Im Leistungsbereich von Ein- und Zweifamilienhäusern kommen oft Thermen mit neben- oder untergestelltem Warmwasserspeicher zum Einsatz. Gasthermen mit integrierter Trinkwassererwärmung (Kombi-Thermen) stellen das Warmwasser über einen Wärmeübertrager im Durchlaufprinzip bereit. Ein zusätzlicher Kleinspeicher im Gerät erhöht den Warmwasserkomfort und vermeidet einen Brennerstart bei nur geringer Warmwasserentnahme.

Betrieb und Kombinationsmöglichkeiten

Die Effizienz von Brennwertkesseln steigt mit einer geringeren Rücklauftemperatur, da durch stärkere Kondensation dem Abgas mehr Energie entzogen werden kann. Am effizientesten sind daher Systemtemperaturen von 55/45 °C oder niedriger. Aber auch bei höheren Auslegungstemperaturen wie 70/55 °C ist eine (teilweise) Brennwertnutzung möglich, da durch die witterungsgeführte Regelung die Vor- und Rücklauftemperaturen in Abhängigkeit von der Außentemperatur über die Heizperiode gleitend abgesenkt werden.

Gas-Brennwertkessel können mit Solarthermie kombiniert werden. In Ein- und Zweifamilienhäusern kommt dann bei solarer Trinkwassererwärmung ein bivalenter Warmwasserspeicher und bei zusätzlicher Heizungsunterstützung ein Kombispeicher zum Einsatz.

Gas-Brennwertgeräte sind im Gebäudebestand auch als zusätzlicher Wärmeerzeuger in Kombination mit einer Wärmepumpe als Hybridsystem für Heizung und Trinkwassererwärmung einsetzbar. Ebenso ist eine Kombination mit einer separaten Warmwasser-Wärmepumpe möglich. Eine Einzelraumfeuerstätte (Kamin) kann ergänzend als Wärmeerzeuger eingesetzt werden und einen Teil des Wärmebedarfs decken.

Gas-Brennwertkessel

Umweltwirkung

Bei der Verbrennung, der Verarbeitung und dem Transport der Gase entstehen klimawirksame Stoffe. Nach dem GModG gelten folgende Emissionsfaktoren (Bezug Heizwert):

■ Erdgas	0,24 kg CO ₂ -Äq./kWh
■ Flüssiggas	0,27 kg CO ₂ -Äq./kWh
■ Biogas	0,14 kg CO ₂ -Äq./kWh
■ Biogas gebäudenah erzeugt	0,075 kg CO ₂ -Äq./kWh

Ab Inkrafttreten des Artikel 2 des GModG am 01.01.2027 gelten folgende Emissionsfaktoren für Biogas, für Biogas gebäudenah erzeugt, für Biomethan und für Biogenes Flüssiggas:

■ Biogas	0,08 kg CO ₂ -Äq./kWh
■ Biogas gebäudenah erzeugt	0,07 kg CO ₂ -Äq./kWh
■ Biomethan	0,08 kg CO ₂ -Äq./kWh
■ Biogenes Flüssiggas	0,08

Effizienz und Erfüllung der Vorgabe zum Betrieb mit erneuerbarer Energie

Neu eingebaute oder aufgestellte Heizungsanlagen müssen im Regelfall die § 42 bis § 46

Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG) (ab 29.07.2026) erfüllen. Für den Einbau und Betrieb eines Gas-Brennwertkessels gibt es verschiedene Erfüllungsoptionen:

- Anteiliger Betrieb mit einen zunehmenden Anteil CO₂-neutraler Gase
- Anteiliger Betrieb mit einen zunehmenden Anteil bestimmter Wasserstoffarten
- Kombination mit einem oder mehreren Wärmeerzeugern, die die Vorgaben zu nach den §§ 42-46 erfüllen – Berechnung teilweise notwendig ab 2034
- Kombination mit Solarthermie (abhängig von Aperturfläche, Nutzfläche und Anzahl der Wohnungen)
- Kombination mit einer Wärmepumpe
- Kombination mit einer Biomasseanlage
- Kombination mit einer raumluftechnischen Anlage mit Wärmerückgewinnungsgrad von mindestens 73 Prozent

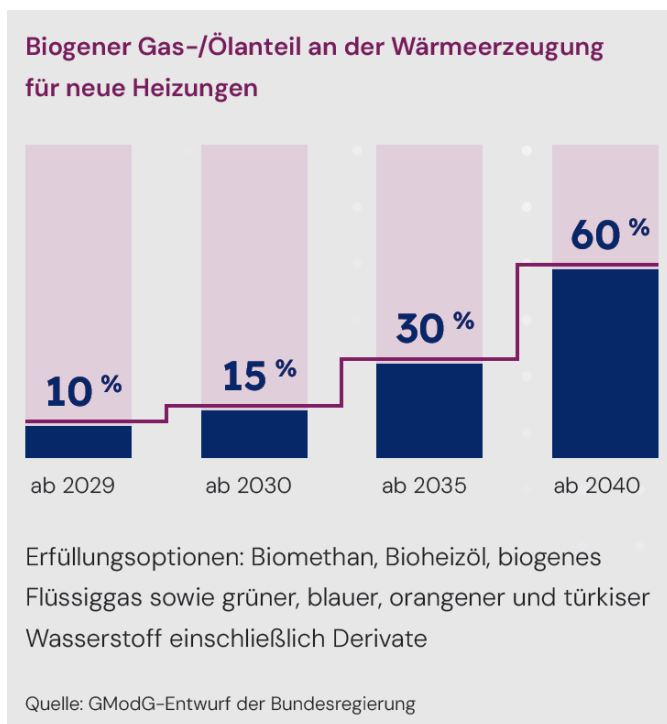
Gas-Brennwertkessel

Biotreppe und grüne Gase/Öle

Wer eine alte Gas- oder Ölheizung nach dem 29.07.2026 durch eine neue ersetzt, muss dafür ab Inkrafttreten des § 43 GModG, also ab 2029, einen zunehmenden Anteil CO₂-neutraler Brennstoffe nutzen. Dazu zählen unter anderem Biomethan, Bioheizöl, biogenes Flüssiggas und Wasserstoff.

- ≥ 10 Prozent ab 01.01.2029
- ≥ 15 Prozent ab 01.01.2030
- ≥ 30 Prozent ab 01.01.2035
- ≥ 60 Prozent ab 01.01.2040

Ergänzend soll eine Grüngas- und Grünheizölquote für Inverkehrbringer eingeführt werden, die ab 2028 moderat mit 1 Prozent starten soll. Eckpunkte zu dieser Quote werden bis zum 1. Dezember 2026 erwartet.



Die Beimischungspflicht kann alternativ von 2029–2034 (Stufen 1+2 der Bio-Treppe) über eine Solarthermie-Hybridheizung oder über eine Wärmepumpen-Hybridheizung (bivalent parallel mit WP-Vorrang) oder eine Biomasse-Hybridheizung erfüllt werden (siehe entsprechende factsheets). Bei einer Solarthermie-Hybridheizung (nach GModG) ergibt sich der notwendige Anteil an CO₂-neutralen Brennstoffen in Abhängigkeit von der Aperturfläche (siehe entsprechendes factsheet). Anteile größer 15 % müssen durch fachkundige Personen nachgewiesen werden.

Eine weitere Alternative zur Beimischungspflicht von 2029–2034 (Stufen 1+2 der Bio-Treppe) ist eine raumluftechnische Anlage mit Wärmerückgewinnung, wenn der Wärmerückgewinnungsgrad mindestens 73 Prozent erreicht und die gemessene Leistungszahl, aus dem Verhältnis der mittels Wärmerückgewinnung genutzten Wärme und dem

Stromeinsatz im Betrieb ermittelt wird, mindestens 10 beträgt und die Anlage die gesamte Fläche des Gebäudes versorgt.

Wenn eine Heizungsanlage irreparabel ausfällt und eine Heizungsanlage, die mit Gas, Heizöl oder Flüssiggas betrieben wird, vom 1. Januar 2028 bis zum Ablauf des 31. Dezember 2028 neu eingebaut wird, gilt die Pflicht aus der Biotreppe erst nach Ablauf von 12 Monaten ab dem Einbau der Heizungsanlage. Erfolgt der Einbau ab dem 1. Januar 2029, gilt die zum Zeitpunkt des Ausfalls etwaig bestehende Pflicht aus der Biotreppe für 12 Monate ab dem Einbau der Heizungsanlage fort. Danach ist die zu Zeitpunkt bestehende Pflicht anzuwenden.

Der Bezug des CO₂-neutralen Brennstoffs, der den Anforderungen des GModG genügt, muss über Herkunftsnachweise oder eine Massebilanz nachgewiesen werden (Bestätigung mit Abrechnung). Zur Erfüllung sind folgende Gase zulässig:

- Biomethan
- Biogenes Flüssiggas
- Grüner Wasserstoff (Produktion aus Wasser mittels Elektrolyse, Strom aus erneuerbaren Energien)
- Blauer Wasserstoff (Produktion aus Erdgas mit Speicherung/Bindung von Kohlenstoffdioxid)
- Orangener Wasserstoff (Produktion aus Biomasse oder unter Verwendung von Strom aus Anlagen der Abfallwirtschaft)
- Türkiser Wasserstoff (Produktion über die Pyrolyse von Erdgas)

In einem durch die Bundesregierung bis zum 1. Dezember 2026 vorzulegenden Gesetz wird eine Grüngas-/Grünheizölquote eingeführt. Ab dem Jahr 2045 werden die Inverkehrbringer von Gas, Öl und Flüssiggas mit diesem Gesetz verpflichtet, die zur Wärmeversorgung von Gebäuden in Verkehr zu bringenden Brennstoffe vollständig auf klimaneutrale Brennstoffe umzustellen.

Kennwerte und Kosten

Es besteht keine reguläre Förderung für klassische Gas-Brennwertgeräte (reine Erdgasnutzung). Förderfähig sind jedoch die Investitionsmehrausgaben bei der Errichtung von wasserstofffähigen Heizungsanlagen, wenn diese bei Inbetriebnahme oder durch geringinvestive Maßnahmen zu 100 % mit Wasserstoff betreibbar sind. (vgl. BEG EM, Stand Juli 2026). (weitere Informationen siehe Hintergrund-Factsheet).

Die Grundförderung beträgt zurzeit 30 Prozent. Zusätzliche Förderkomponenten, abhängig vom Ambitionsniveau und der persönlichen Situation, sind im Hintergrund Factsheet übersichtlich dargestellt. Die Obergrenze einer Förderung liegt ab dem 21.07.2026 bei 46 Prozent, selbstnutzende Eigentümer können bis zu 80 Prozent Förderung erhalten.

In Zukunft kann es durch starke Nachfrage und die CO₂-Bepreisung zu einer Kostensteigerung bei den eingesetzten Gasen kommen.

Gas-Brennwertkessel	
Energieverbrauch (Gas)	
geringer Verbrauch	13.700 kWh/a
hoher Verbrauch	25.300 kWh/a
Energiekosten	
geringer Verbrauch	2.600 €
hoher Verbrauch	4.800€
Investitionskosten	
Kessel inkl. Abgassystem	9.000 €
Warmwasserspeicher	2.500 €
Instandsetzungsaufwand	1,5 % der Investitionskosten
Wartungskosten / sonstige jährliche Kosten	150 €
Lebensdauer	18 Jahre



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende.

Kontakt:

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Arne Höllen
Seniorexperte, Klimaneutrale Gebäude

Chausseestraße 128 a
10115 Berlin

Tel.: +49 30 66 777-641

E-Mail: arne.hoellen@dena.de

E-Mail: info@dena.de / info@gebaeudeforum.de

Internet: www.dena.de / www.gebaeudeforum.de

Alle Rechte sind vorbehalten.

Die Nutzung steht unter dem Zustimmungsvorbehalt der dena.