

Womit heizen wir in der Zukunft - Entscheidungshilfen für eine neue Heizung

Für die Heizung wird viel Energie verschwendet, denn viele Heizungen sind „Oldies“. Doch die Wahl einer optimalen neuen Heizung ist nicht einfach. Der Vortrag möchte hier Impulse zur Entscheidung geben. Auch die Förderprogramme des Bundes werden vorgestellt.

§

Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden* (Gebäudeenergiegesetz - **GEG)**

Richtlinie

Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM**)**

Das Deutsche Energieberater-Netzwerk e.V.

- gegründet 2002
- über 700 unabhängig arbeitende Ingenieure, Architekten, Techniker und Handwerksmeister

Beratungs- und Planungsleistungen zum energiesparenden Bauen und Modernisieren von Gebäuden.

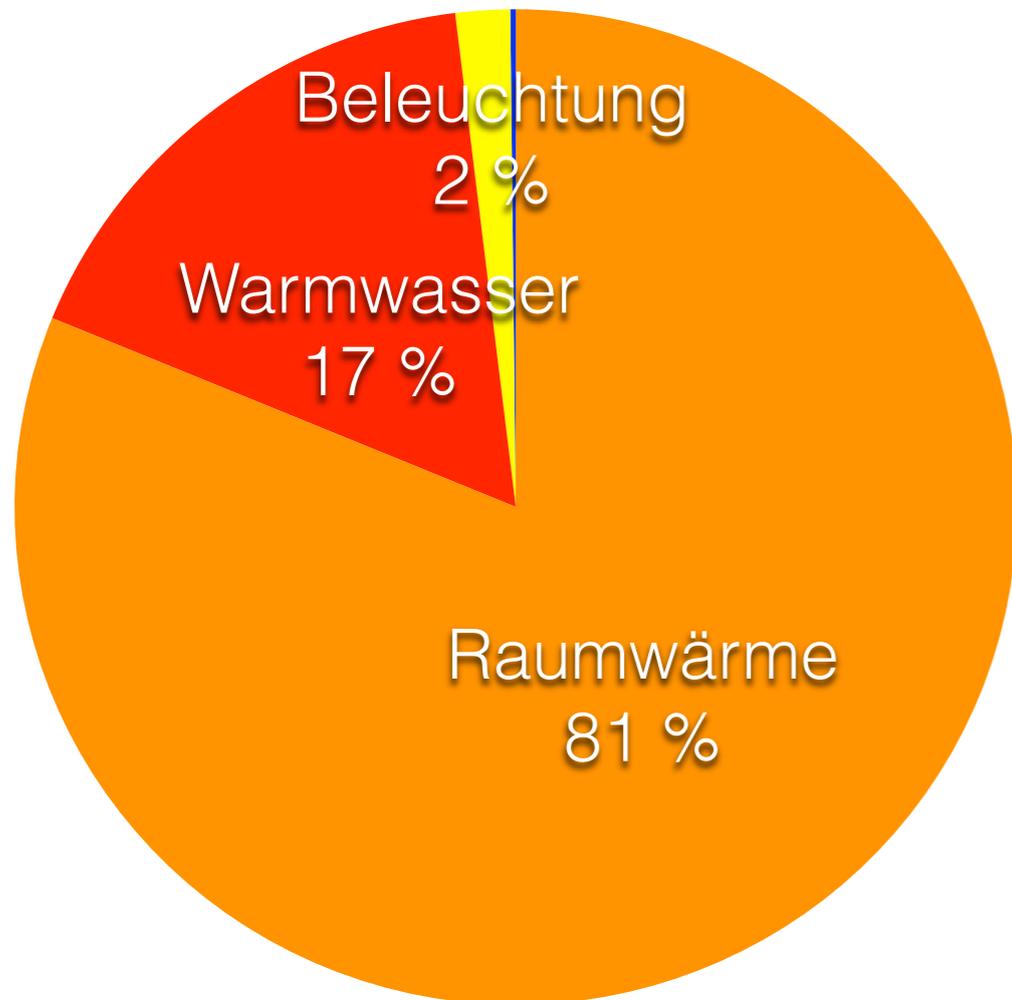
Neutralität und Unabhängigkeit: Die Mitglieder beziehen bei ihrer Tätigkeit keinerlei Provisionen oder sonstige zweckgebundenen Zuwendungen von Herstellern, Handwerkern oder Händlern.

Das leistet eine gute Energieberatung:

- Wie viel Energie verbraucht mein Haus?
- Was kann ich machen, um Energie einzusparen?
- Kann ich mein Eigentum zum „Energiespar-Haus“ umwandeln?
- Habe ich Anspruch auf eine staatliche Förderung?



Energieanteile in Wohngebäuden



81% der Energie wenden wir zum Heizen der Gebäude auf!

EFH/ZFH	Anzahl	Prozent	Durchschnittl. Energiebedarf
vor 1918	2.200.658	14,8 %	226 kWh/m ² a
1918-1948	2.045.435	13,7 %	237,5 kWh/m ² a
1949-1957	1.476.720	9,9 %	235,2 kWh/m ² a
1958-1968	2.357.250	15,8 %	231,9 kWh/m ² a
1969-1978	1.940.167	13 %	213,5 kWh/m ² a
1979-1987	1.585.337	10,7 %	168,9 kWh/m ² a
1988-1993	777.809	5,2 %	148,5 kWh/m ² a
1994-2001	1.456.447	9,8 %	116 kWh/m ² a
2002-2008	1.044.512	7 %	91,8 kWh/m ² a
Gesamt	14.884.335		

Quelle: Dietmar Walberg
Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V.
Datenstand: 05/2012

Fossil



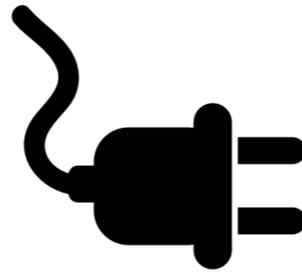
Öl

400 bis 100 Millionen Jahren vor heute (Unterdevon bis Unterkreide)

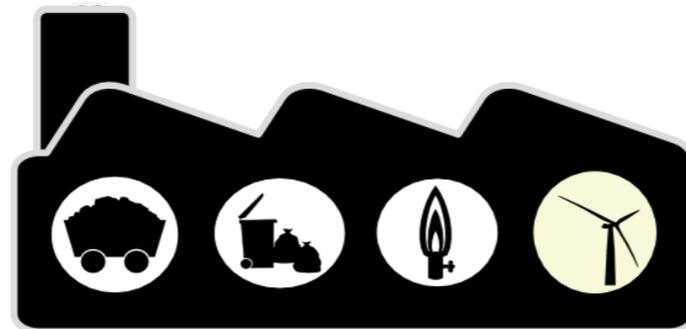


Gas

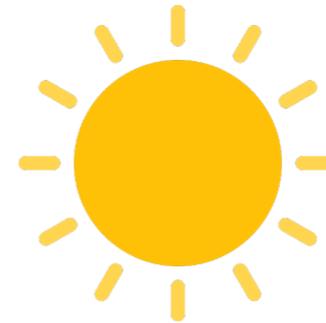
Biomethan als Erdgasersatz



Strom



Regenerativ



Sonnenwärme



Biomasse

Scheitholz,
Hackschnitzel,
Pellets

Öl-Brennwert

Gas-Brennwert

Brennstoffzelle
BHKW

Wärmepumpe
Strom-Direktheizung

Solarthermie

Pellet-Heizung

Bildquelle: Freepik; ICONSDB, Pixel perfect, stockphoto-graf/fotolia.com

	Öl-Brennwert
Anschaffung in T€	7...9
zu beachten	<ul style="list-style-type: none"> • Platzbedarf für Heizöltank • Zugang zu Einfüllstutzen • regelmäßige Wartung • Gefahrstoff
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> • derzeit moderate Kosten • freie Wahl des Lieferanten
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> • fossiler Brennstoff • Abhängigkeit vom Rohstoffpreis • Heizöltank • CO₂-Abgabe • nicht zukunftssicher • nicht mehr für Neubauten zulässig

§ 72 Betriebsverbot für Heizkessel, Ölheizungen

ab 1. Januar 2026 dürfen keine neuen Heizungen auf Basis von Heizöl eingebaut werden. Es gibt allerdings Ausnahmen...

CO₂ Abgabe verteuert das Heizen.

Jahr	CO ₂ -Abgabe	Heizöl 266 g/kWh
2021	25 €/t	0,67 Cent/kWh
2022	30 €/t	0,8 Cent/kWh
2023	35 €/t	0,93 Cent/kWh
2024	45 €/t	1,2 Cent/kWh
2025	55 €/t	1,46 Cent/kWh
2026	65 €/t	1,73 Cent/kWh

	Gas-Brennwert
Anschaffung in T€	5...9
zu beachten	<ul style="list-style-type: none"> • Erdgasanschluss nicht überall vorhanden
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> • geringe Kosten • hohe Effizienz • kein Lagerraum (Ausnahme: Flüssiggas) • gegenüber Öl geringerer CO₂ Ausstoß • großer Regelbereich
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> • fossiler Brennstoff • Abhängigkeit vom Rohstoffpreis • in Neubau nur in Kombination mit erneuerbaren Energien zulässig

Biomethan als Erdgasersatz

Setzen Sie auf den Trend zu Grüngas-Tarifen! Die Zahl der Privatkunden, die bereit sind, für das Heizen mit erneuerbaren Energien einen Aufpreis zu zahlen wächst stetig. Denn reines Biomethan oder Erdgas-Biomethan-Gemische können in klassischen Gas-Heizungsanlagen ohne jede Anpassung verwendet werden.

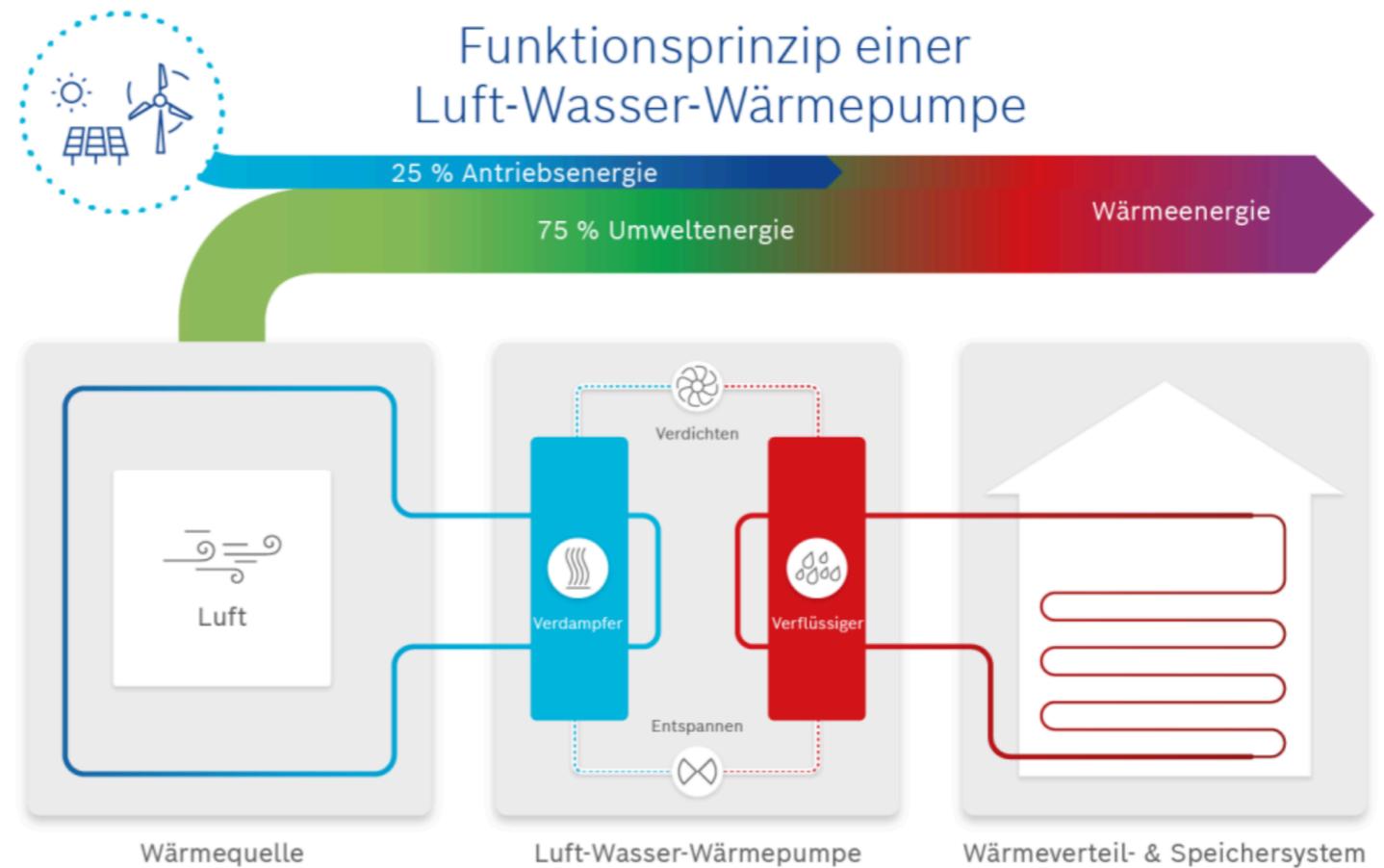
Bundesweit können Hauseigentümer Biomethan zur Erfüllung der Auflagen für Neubauten nutzen. In Baden-Württemberg sorgt die umweltfreundliche Gesetzgebung bei Neu- und Altbauten für eine steigende Nachfrage, hier können die Anforderungen auch schon durch die Beimischung im Heizkessel erfüllt werden!

Quelle: bmp greengas GmbH

Power to Gas ermöglicht es, mithilfe von erneuerbarem Strom aus Wasser Wasserstoff zu erzeugen und diesen entweder direkt zu nutzen oder in einem zweiten Schritt zu Methan oder flüssigen Energieträgern weiterzuverarbeiten. Aus erneuerbarem Strom werden auf diese Weise erneuerbare Energieträger erzeugt, die zur Treibhausgasreduzierung in allen Sektoren beitragen können.

Quelle: powertogas.info

	Wärmepumpe (Luft-Wasser)
Anschaffung in T€	10...15
zu beachten	<ul style="list-style-type: none"> • Effizienz abhängig von der Vorlauftemperatur. Für Bestandsgebäude nicht unbedingt geeignet. • Anschlussleistung beachten
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> • kompakte Technik • kein Abgas • kann auch (bedingt) zum Kühlen genutzt werden
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> • Schall, Aufstellort • Stromverbrauch • Kühlmittel



Quelle: Bosch-Thermotechnik

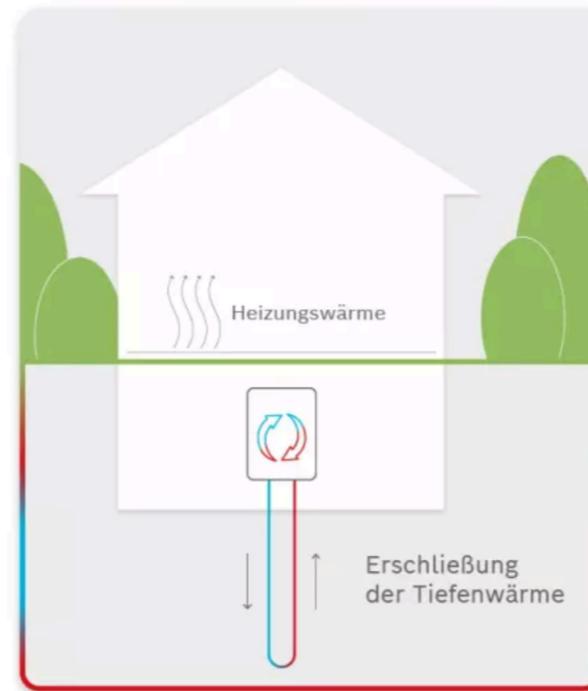
$$\text{Wirkungsgrad} = \frac{T_{\text{ziel}}}{T_{\text{ziel}} - T_{\text{Umgebung}}} \cdot \text{Wirkungsgrad}_{\text{Kompressor}}$$

Temperatur in K (=°C + 273,2)

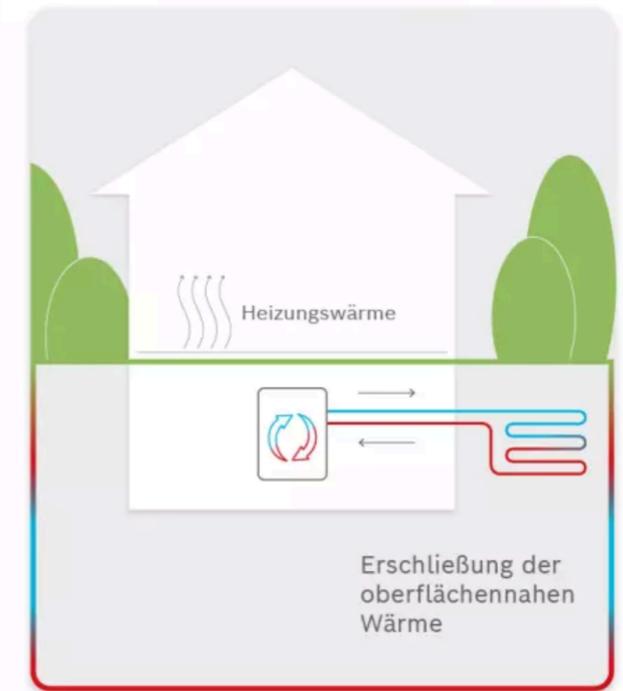
T_{umgebung}	T_{soll}	η Kompressor	Leistungszahl
0°C	65°C	50%	2,60

	Wärmepumpe (Erdwärme)
Anschaffung in T€	10...15 zzgl Bohrung
zu beachten	<ul style="list-style-type: none"> • Effizienz abhängig von der Vorlauftemperatur. Für Bestandsgebäude nicht unbedingt geeignet. • Anschlussleistung beachten
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> • kompakte Technik • kein Abgas • kann auch (bedingt) zum Kühlen genutzt werden
Nachteile	Teure Bohrung (ca. 100€/m Tiefe), ca. 10...15 T€

Erdwärmepumpe – die unterschiedlichen Erschließungsarten



Erdsonde – ca. 100 Meter tief



Erdkollektoren – oberflächennah, ca. 1,2 - 1,5m tief

Quelle: Bosch-Thermotechnik

$$\text{Wirkungsgrad} = \frac{T_{\text{ziel}}}{T_{\text{ziel}} - T_{\text{Umgebung}}} \cdot \text{Wirkungsgrad}_{\text{Kompressor}}$$

Temperatur in K (=°C + 273,2)

T_{Erde}	T_{soll}	η Kompressor	Leistungszahl
10°C	65°C	50%	3,07

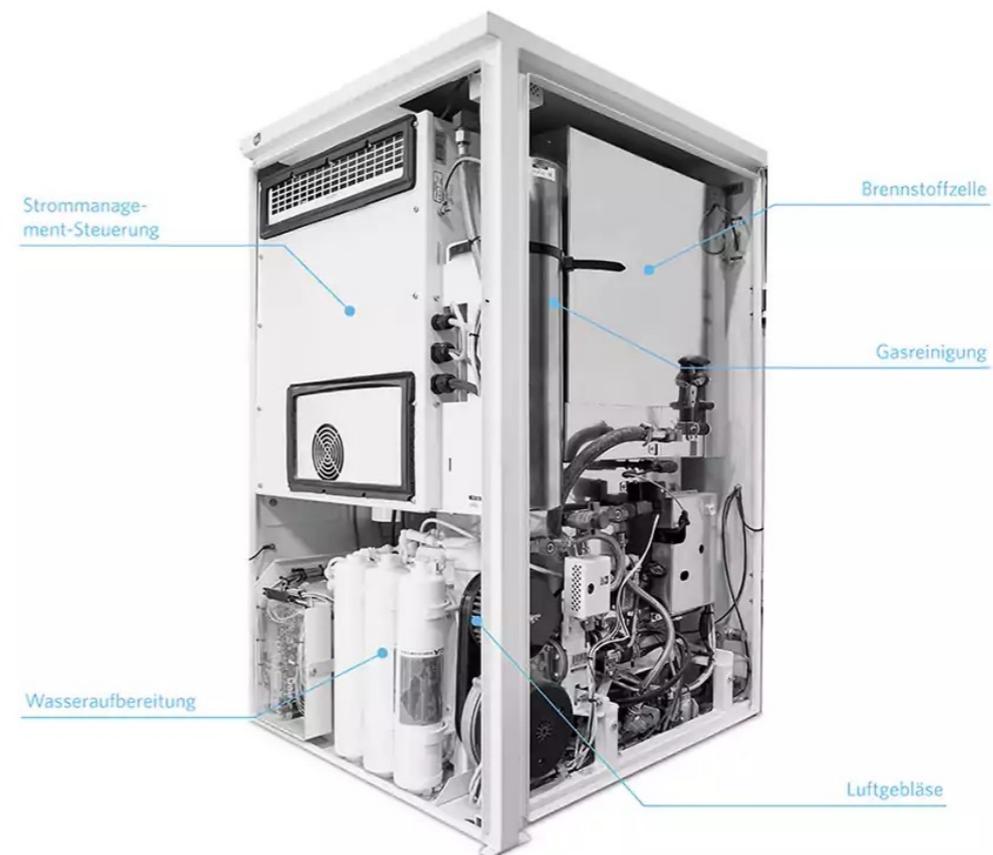
	Strom (z.B. Infrarotheizung)
Anschaffung in T€	0,1...1
zu beachten	<ul style="list-style-type: none">• nur als Zusatzheizung empfehlenswert• Anschlussleistung beachten
Vorteile	<ul style="list-style-type: none">• geringer Platzbedarf• niedrige Investitionskosten• einfache Montage
Nachteile	<ul style="list-style-type: none">• sehr hohe Betriebskosten• Abhängigkeit vom Strompreis• Betrieb meist mit fossilen Energieträgern• Hoher Primärenergiefaktor

	Brennstoffzelle
Anschaffung in T€	20...40
zu beachten	<ul style="list-style-type: none"> • Gasanschluss oder Flüssiggastank erforderlich
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> • hoher Wirkungsgrad • kompakte Anlagentechnik ohne Lärm
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> • Hoher Anschaffungspreis

neue Technik, alte Idee, viele Vorteile

Aus Erdgas und Wasserdampf wird im Reformer wasserstoffreiches Gas

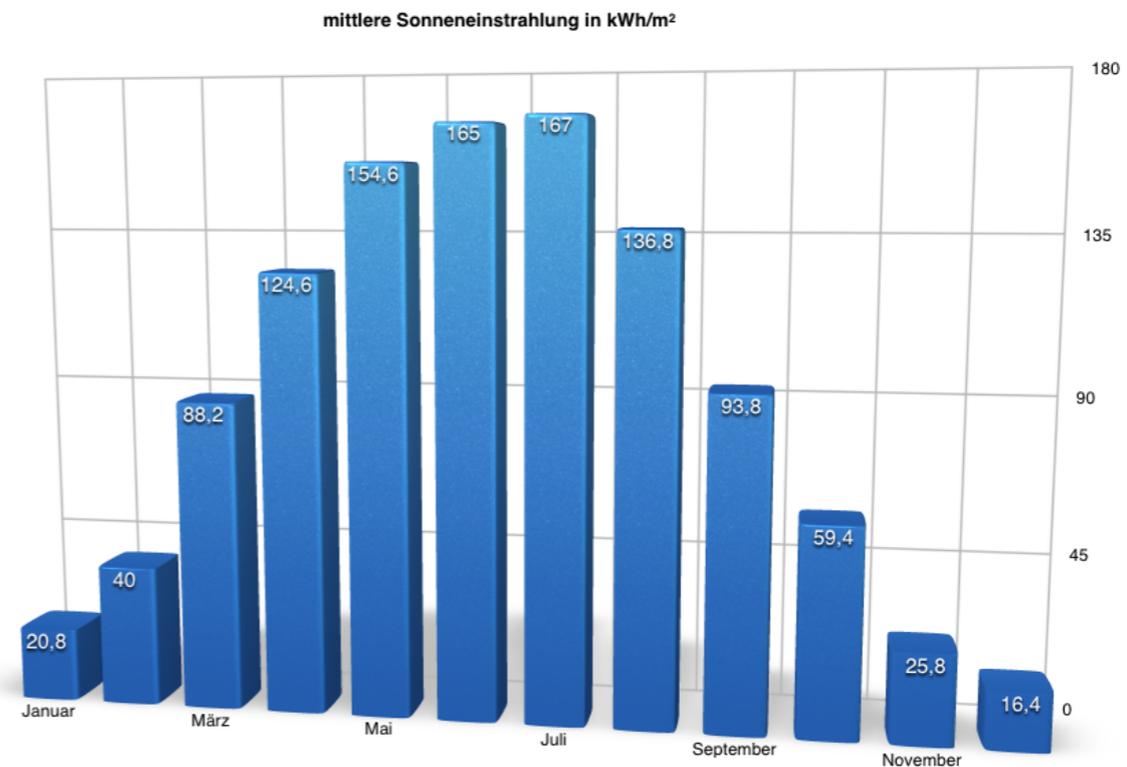
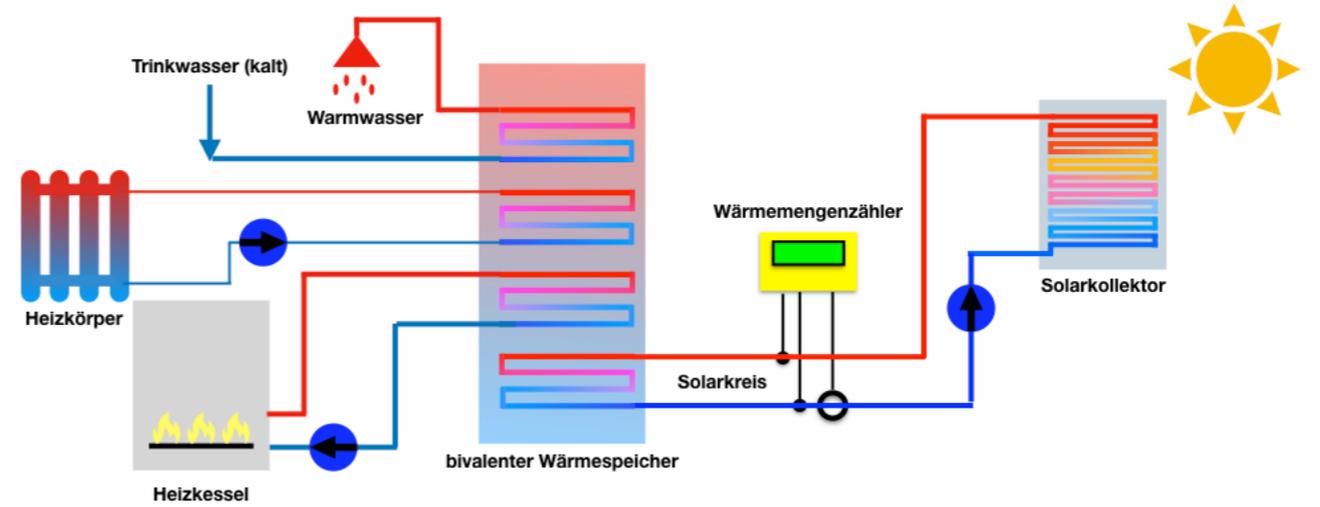
In der Brennstoffzelle reagiert der Wasserstoff mit Sauerstoff, Dabei entsteht Gleichstrom und Wärme.



Brennstoffzellen sind technisch faszinierende Geräte, die sehr einfach zu installieren und zu betreiben sind. (Bauteilbeschreibung BlueGen-BG-O)

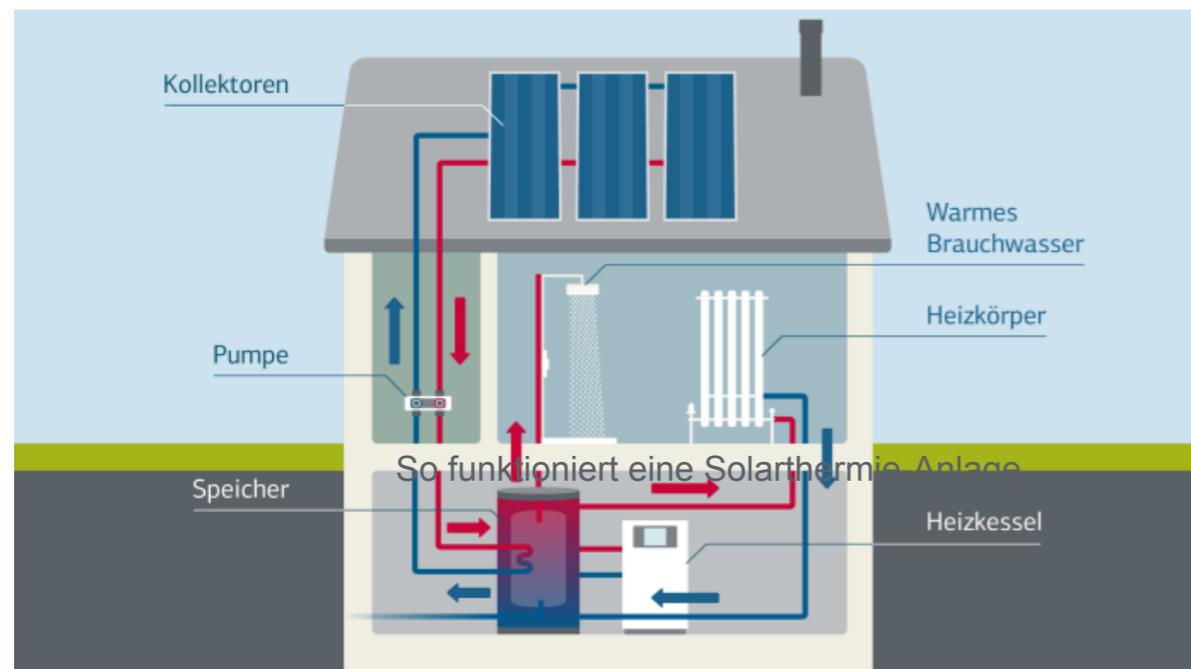
Quelle: erdgas.info

	<h2>Solarthermie</h2>
Anschaffung in T€	4...12
zu beachten	<ul style="list-style-type: none"> • nur in Kombination mit anderen Heizarten • freie Dachfläche erforderlich • Dachausrichtung • Dachlast
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> • umweltfreundlich • zukunftssicher • lange Lebensdauer
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> • nur als Zusatzheizung



Aus Sonnenenergie eigene Wärme erzeugen

Machen Sie es wie bereits mehr als 10 % der Haushalte in Deutschland: Nutzen Sie Solarthermie, um effizient und einfach Wärme aus kostenloser Sonnenenergie zu gewinnen. Schon eine kleine Anlage mit zwei Kollektoren kann bis zu 65 % Ihres jährlichen Warmwasserbedarfs bereitstellen. So sparen Sie Heizkosten und senken den Verbrauch fossiler Brennstoffe und damit die CO₂-Emission Ihres Hauses. Die KfW unterstützt Sie gerne mit einer Förderung.



So funktioniert eine Solarthermie-Anlage

Wie aus Sonne Energie wird

Das vereinfachte Prinzip der Solarthermie (oder auch thermische Solaranlagen genannt) kennt eigentlich jeder: Sobald man Wasser der Sonne aussetzt, erwärmt es sich. Und je dunkler das Wasserbehältnis ist, desto höhere Temperaturen werden erreicht. So funktioniert Solarthermie.

Auf dem Dach montierte Flach- oder Vakuumröhrenkollektoren erhitzen in einem geschlossenen Kreislaufsystem eine Solarflüssigkeit, die dann über einen Wärmetauscher die Sonnenenergie an einen Trinkwasserreservoir abgibt. Das so erwärmte Brauchwasser kann dann zum Beispiel für eine heiße Dusche genutzt werden. Eine höhere Ausnutzung der Sonnenwärme kann man erreichen, wenn diese nicht nur für die Trinkwassererwärmung, sondern zusätzlich auch noch zur Unterstützung für die Raumheizung verwendet wird.

Welche Vorteile hat eine Solarthermie-Anlage?

Mit einer Solarthermie-Anlage sparen Sie vor allem Energie, die zur Erwärmung des Heiz- und/oder Trinkwassers vonnöten ist. Sie sparen also langfristig Heizkosten und zudem fossile Brennstoffe wie Heizöl und Erdgas. In Kombination mit einem Brennwertkessel, der für die Förderung einer Solarthermie-Anlage als Einzelmaßnahme verpflichtend ist, können Sie die Einsparungen maximieren.

Sind Ihr Geschirrspüler und Ihre Waschmaschine dafür ausgelegt, kann das erwärmte Brauchwasser direkt an die Geräte angeschlossen werden. So senken Sie den Stromverbrauch, der für das Erhitzen des Wassers in den Haushaltsgeräten sehr hoch ist.

Quelle: KfW

InDiGuD • Ingenieur-Dienstleistung Günter Dörrhöfer

Sonnenenergie für Warmwasser und Heizung nutzen



Beispiel: Solarthermieanlage, Foto: InDiGuD



	BHKW
Anschaffung in T€	20...40
zu beachten	<ul style="list-style-type: none"> • Gasanschluss oder Flüssiggastank erforderlich • nur für Gebäude mit hohem Energiebedarf wirtschaftlich
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> • ökologisch Vorteilhaft • günstige Stromerzeugung
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Investitionskosten • Wartungskosten • nicht rentabel in Haushalten mit durchschnittlichem Energiebedarf



elektrische Leistung: 1,0 kW

elektrischer Wirkungsgrad: ca. 14%

Mikro-BHKW mit Stirlingmotor, Quelle: Remeha

	Pellets / Biomasse
Anschaffung in T€	10...15
zu beachten	<ul style="list-style-type: none"> • Lagermöglichkeit für
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> • ökologisch Vorteilhaft • günstige Stromerzeugung
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> • Lagermöglichkeit für Pellets erforderlich • Fördertechnik • Asche • Feinstaub und NOx



Pellet-Heizung Quelle: KWB

Pelletpreis	5,24 Cent/kWh
Endenergieverbrauch	30.000 kWh/a
durchschnittlicher Heizwert	4,8 kWh/kg
Volumen	1,5 m ³ /t
Pelletbedarf	6,25 t/a
Volumen	9,38 m ³
ca. Kosten	1.572 €/a

Fördersätze Heizung

	Gas-Brennwert „Renewable Ready“	Gas- Hybridheizung	Solar- kollektoranlagen	Biomasse- heizung	Wärmepumpen	Innovative Heizungstechnik	Erneuerbare Energien Hybridheizung	Anschluss an Gebäude-/ Wärmenetz
Basis	20%	30%	30%	35%	35%	35%	35%	30%
Austauschbonus Öl	10%							
Zusatz				Feinstaubarm /max. 2,5 mg/m3 5%			Feinstaubarm /max. 2,5 mg/m3 5%	Anteil EE ≥ 55% 5%
iSFP	5%							
max.	35%	45%	45%	55%	50%	50%	55%	50%

§ 72 Betriebsverbot für Heizkessel, Ölheizungen

(1) Eigentümer von Gebäuden dürfen ihre Heizkessel, die mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff beschickt werden und vor dem 1. Januar 1991 eingebaut oder aufgestellt worden sind, nicht mehr betreiben.

(2) Eigentümer von Gebäuden dürfen ihre Heizkessel, die mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff beschickt werden und ab dem 1. Januar 1991 eingebaut oder aufgestellt worden sind, nach Ablauf von 30 Jahren nach Einbau oder Aufstellung nicht mehr betreiben.

(3) Die Absätze 1 und 2 sind nicht anzuwenden auf

1. Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel sowie
2. heizungstechnische Anlagen, deren Nennleistung weniger als 4 Kilowatt oder mehr als 400 Kilowatt beträgt.

(4) Ab dem 1. Januar 2026 dürfen Heizkessel, die mit Heizöl oder mit festem fossilem Brennstoff beschickt werden, zum Zwecke der Inbetriebnahme in ein Gebäude nur eingebaut oder in einem Gebäude nur aufgestellt werden, wenn

1. ein Gebäude so errichtet worden ist oder errichtet wird, dass der Wärme- und Kälteenergiebedarf nach §10 Absatz 2 Nummer 3 anteilig durch erneuerbare Energien nach Maßgabe der §§ 34 bis 41 und nicht durch Maßnahmen nach den §§ 42 bis 45 gedeckt wird,
2. ein bestehendes öffentliches Gebäude nach §52Absatz1 so geändert worden ist oder geändert wird, dass der Wärme- und Kälteenergiebedarf anteilig durch erneuerbare Energien nach Maßgabe von § 52 Absatz 3 und 4 gedeckt wird und die Pflicht nach § 52 Absatz 1 nicht durch eine Ersatzmaßnahme nach § 53 erfüllt worden ist oder erfüllt wird,
3. ein bestehendes Gebäude so errichtet oder geändert worden ist oder geändert wird, dass der Wärme- und Kälteenergiebedarf anteilig durch erneuerbare Energien gedeckt wird, oder
4. bei einem bestehenden Gebäude kein Anschluss an ein Gasversorgungsnetz oder an ein Fernwärmeverteilungsnetz hergestellt werden kann, weil kein Gasversorgungsnetz der allgemeinen Versorgung oder kein Verteilungsnetz eines Fernwärmeversorgungsunternehmens am Grundstück anliegt und eine anteilige Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs durch erneuerbare Energien technisch nicht möglich ist oder zu einer unbilligen Härte führt.

Die Pflichten nach § 10 Absatz 2 Nummer 3 und nach § 52 Absatz 1 bleiben unberührt.

(5) Absatz 4 Satz 1 ist nicht anzuwenden, wenn die Außerbetriebnahme einer mit Heizöl oder mit festem fossilem Brennstoff betriebenen Heizung und der Einbau einer neuen nicht mit Heizöl oder mit festem fossilem Brennstoff betriebenen Heizung im Einzelfall wegen besonderer Umstände durch einen unangemessenen Aufwand oder in sonstiger Weise zu einer unbilligen Härte führen.

Auswirkung der CO2-Abgabe

aktueller Verbrauch

30.000 kWh/a

	Gas	Heizöl
Preis pro kWh	6,12 ct	7,02 ct
Energiekosten	1.836 €/a	2.106 €/a

Mehrkosten

2021	25 €/t	151,5 €/a	199,5 €/a
2022	30 €/t	181,8 €/a	239,4 €/a
2023	35 €/t	212,1 €/a	279,3 €/a
2024	45 €/t	272,7 €/a	359,1 €/a
2025	55 €/t	333,3 €/a	438,9 €/a

InDiGuD • Ingenieur-Dienstleistung Günter Dörrhöfer

Energiepreise

Stand	2021
Strom	31,89 ct
Gas	6,12 ct
Öl	7,02 ct
Pellets	5,24 ct
Nachtstrom	23 ct

Dipl. Ing. **Günter Dörrhöfer**
Gebäudeenergieberater (HWK)
Eddersheimer Str. 28
65439 Flörsheim am Main

Telefon: 06145 3799 550
Mobil: 0151 105 165 17
Email: info@indigud.de
<http://www.indigud.de>

- Energieberatung
- Vor-Ort Beratung
- Fördermittelberatung
- KfW Anträge
- Energetische Baubegleitung
- Energieausweise für Wohn- und Nichtwohngebäude
- Luftdichtheitsmessung (Blower-Door)
- Thermographie

