

# Wärmedämmung und erneuerbare Wärme konkret



Impulsvortrag im Rahmen der 4. Klimawerkstatt Dossenheim, 16.10.2021

Dr.-Ing. Amany von Oehsen, Umweltberaterin beim BUND Heidelberg

Kontakt: [bund.heidelberg@bund.net](mailto:bund.heidelberg@bund.net)

# Gliederung

- Wärmedämmung und erneuerbare Wärme – die schlafenden Riesen des Klimaschutzes
- Wärmedämmung und erneuerbare Wärme in konkreten Beispielen:
  - Wie funktioniert Wärmedämmung, was kostet sie, was bringt sie?
  - Welche erneuerbaren Heizungen gibt es? Welche passen zu meinem Gebäude?  
Erklärungen am Praxisbeispiel

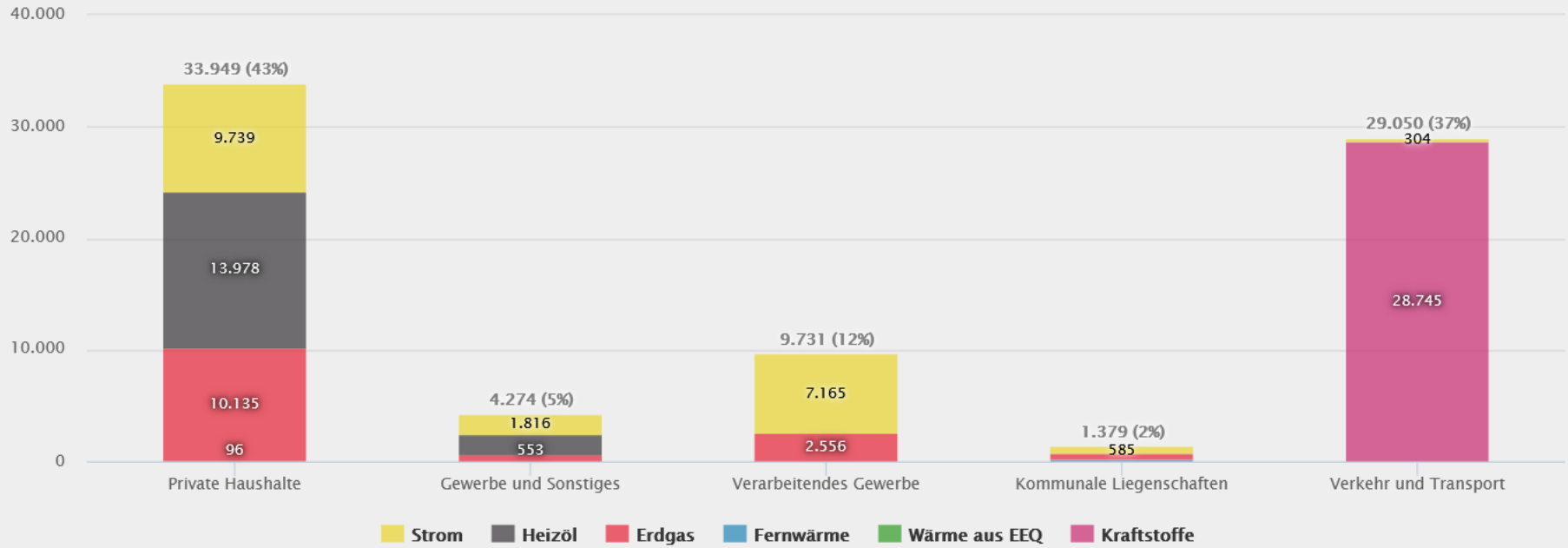
# CO<sub>2</sub> Emissionen durch Gebäudewärmeversorgung in Dossenheim: ca. 40% der energiebedingten THG-Emissionen (ca. 30% in Gesamtdeutschland)

CO<sub>2</sub>-Emissionen in Dossenheim nach Energieträgern im Jahr 2017  
in t CO<sub>2</sub> äq.

2017

Summenbalken ✕

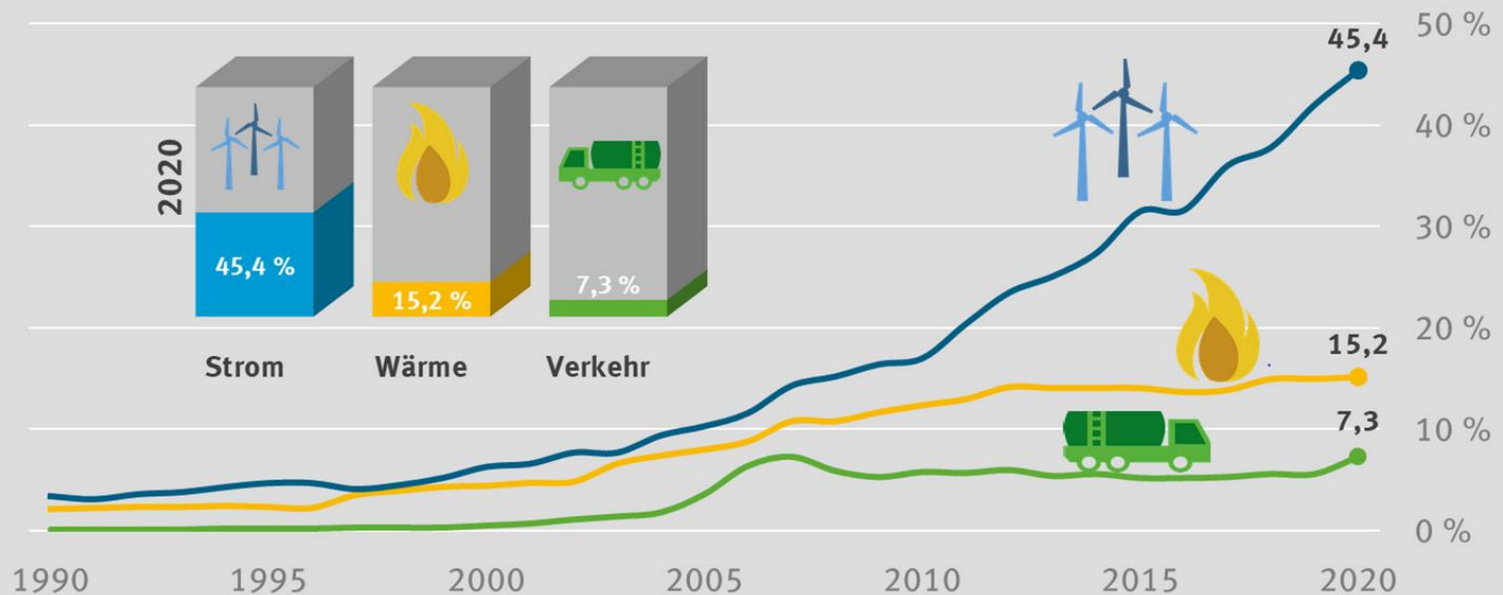
Datengüte: 69



Quelle: <http://klimaschutz-rnk.de/klimaschutz-rnk/co2bilanzen/gemeinde/082260012012>

# Der Anteil erneuerbarer Energien im Wärmesektor steigt nur langsam

## Erneuerbare Energien: Anteile in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr



Entwicklung der Anteile erneuerbarer Energien (Februar 2021)

Quelle: AGEE-Stat / Umweltbundesamt

Quelle: Umweltbundesamt auf Basis Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)

Datenstand: 02/2021

# Die Sanierungsrate liegt ebenfalls weiter bei nur 1% pro Jahr

12.11.2019 PRESSEMITTEILUNG, BERLIN

## dena-Gebäudereport: Wärmewende kommt seit 2010 nicht voran

Energieverbrauch in Gebäuden bleibt auf hohem Niveau / Sanierungsrate ist weiterhin zu niedrig / Kuhlmann: "Klimapaket und weitere Maßnahmen können Stillstand beenden, müssen aber rasch umgesetzt werden"



Broschüre: dena-  
GEBÄUDEREPORT KOMPAKT  
2019

Der Energieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser in Wohn- und Nichtwohngebäuden betrug im Jahr 2017 deutschlandweit insgesamt 870 Terawattstunden und liegt damit trotz politisch angestrebter Einsparungen leicht über dem Niveau von 2010 (865 Terawattstunden). Grund dafür sind vor allem fehlende Anreize für Sanierungsmaßnahmen und den Einsatz von innovativen Technologien. Die Sanierungsrate stagniert weiter bei etwa einem Prozent pro Jahr, obwohl zum Erreichen der Klimaziele mindestens 1,5 Prozent notwendig wären.

# Und woran liegt das?

- Die Planung und Umsetzung von Dämmung und erneuerbarer Wärme ist nicht-unaufwendig und kann bei unprofessioneller Ausführung zu Problemen führen
- Nachträgliche Dämmung rechnet sich bisher (!) in vielen Fällen erst nach 10 Jahren oder mehr
- Vermieter haben vielfach nur einen geringen Anreiz für ihre Mieter zu dämmen
- Die Anfangsinvestitionen für erneuerbare Wärmeerzeuger sind meist trotz Förderung höher als für Öl- und Gaskessel
- In den letzten Jahren: Fachkräftemangel

***-> Wir brauchen dringend mehr motivierte Gebäudeeigentümer und Anreize von der Politik (zur Lösung des Fachkräfteproblems und bei der CO<sub>2</sub>-Bepreisung)***

# Dämmung und EE-Wärme am Praxisbeispiel aus Dossenheim



Bildquelle: Bericht zu vorbereitenden Untersuchungen zur Städtebaulichen Erneuerung in der „Ortsmitte 2“ Dossenheim  
Hrsg: Gemeinde Dossenheim  
[https://dossenheim.de/wp-content/uploads/2020/03/Bericht-VU-II\\_OM-II.pdf](https://dossenheim.de/wp-content/uploads/2020/03/Bericht-VU-II_OM-II.pdf)

Eckdaten zum Beispielgebäude:

- Baujahr: 1920-1950
- Wohnfläche: 2 Geschosse, 150 m<sup>2</sup>
- Sanierungszustand: Dach schon mal gedämmt mit 5 cm Dämmstoff, Fenster doppelt verglast (Isolierverglasung)
- Heizölverbrauch: 3.800 Liter/a bzw. 38.000 kWh/a
- Kosten für Heizöl: 2.500 € /a (bei 8,4 ct/kWh). Kosten für Heizöl bei zukünftigem CO<sub>2</sub>-Preis von 65 €/t: 3.850 €/a
- CO<sub>2</sub>-Emissionen: 11,4 Tonnen/a
- Wärmeleistung der Heizung: 18 kW

# Handlungsoptionen im Beispiel

- **Variante A (Optimal für's Klima):** rundum gut dämmen und erneuerbare Heizung einbauen:
  1. Dämmung von Dach, Keller, Fassade und Austausch der Fenster. Dabei: Ausstattung des Dachs mit Photovoltaik
  2. Installation einer Erdsonden-Wärmepumpe, welche die Wärme aus dem Garten entzieht (oder Luft-Wärmepumpe/PVT-Wärmepumpe wenn Erdwärme nicht möglich ist)



- **Variante B (Orientiert am knappen Geldbeutel):** Schrittweise dämmen je nach Finanzmittelverfügbarkeit und Hybridheizung einsetzen, z.B.:
  1. Dämmung von Kellerdecke und Oberster Geschoss-decke, Installation einer Hybridheizung (z.B. Hybrid aus Gaskessel und Wärmepumpe)
  2. Bei steigenden Energiepreisen: Fassadendämmung und Fenstertausch





# **1. Gebäudedämmung: Material, Richtwerte/typische Werte für Einsparungen und Kosten**

# Wie dämmt man die Fassade, was kostet es und was bringt es?

## Außenwanddämmung

- Mögliche/häufige Dämmstoffe: Mineralwolle, EPS, Holzfaserdämmstoff, ....
- Kosten für Material + Montage von 18 cm dicken EPS-Dämmstoff (erreicht  $U=0,2$   $W/m^2K$ ) aktuell ca. 200 Euro/ $m^2$  , -> Gesamtkosten für's Beispiel: ca. **38.000 €**
- Achtung: wenn Fassade sowieso sanierungsbedürftig ist, sind die Extra-Kosten für Dämmung deutlich geringer!
- Förderhöhe: mindestens 20%
- **Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Einsparung** durch Fassadendämmung **ca. 30-40% (Höhe der Einsparung ist abhängig vom Ausgangszustand des Gebäudes, es handelt sich hier um Richtwerte)**
- Statische Amortisation bei heutigen Preisen mit 20% Förderung: **30 Jahre**
- Statische Amortisation bei CO<sub>2</sub>-Preis von 65 €/Tonne mit 20% Förderung: **21 Jahre**
- Statische Amortisation bei Berücksichtigung der Tatsache, dass eine optische Fassadensanierung „gespart“ wird: **8-12 Jahre**

**Kombination mit Fenstertausch sinnvoll!**

# Was bringen Wärmeschutz-Fenster?

## Fenstertausch Isolierverglasung auf Dreifach-Verglaste Fenster

- Wenn zusammen mit Fassadendämmung: ggf. Fenster nach vorne in die Dämmebene versetzen, da dann geringere Wärmebrücken
- Achtung: hochwärmedämmende Fenster in komplett ungedämmte Fassade einzusetzen, kann Schimmelprobleme verursachen
- Kosten für Material + Montage von 50-70 € /m<sup>2</sup> bzw. 500 € für ein mittelgroßes Fenster, -> Gesamtkosten für's Beispiel: ca. **6000 €**
- Förderhöhe: mindestens 20%
- **Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Einsparung** durch Fenstertausch **ca. 5-10 %**
- Statische Amortisation bei heutigen Preisen mit 20% Förderung: **25 Jahre**
- Statische Amortisation bei CO<sub>2</sub>-Preis von 65 €/Tonne mit 20% Förderung: **17 Jahre**

# Wie dämmt man die Kellerdecke, was kostet es und was bringt es?

## Kellerdeckendämmung

- Dann sinnvoll, wenn der Keller unbeheizt ist
- Bei Berücksichtigung professioneller Tipps auch in Eigenarbeit ausführbar
- Mögliche Dämmstoffe: Mineralwolle, EPS, Holzfaserdämmstoff
- Kosten inkl. Montage für 14 cm dicken EPS-Dämmstoff (erreicht  $U=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) aktuell ca. 30 €/m<sup>2</sup>, -> Gesamtkosten für's Beispiel: ca. **3.300 €**
- Förderhöhe: mindestens 20%
- Energieeinsparung für's Beispiel ca. **5%-8%**
- Statische Amortisation bei heutigen Preisen mit 20% Förderung: 17 Jahre
- Statische Amortisation bei CO<sub>2</sub>-Preis von 65 €/Tonne mit 20% Förderung: **15 Jahre**



# Wie dämmt man die Kellerwand, was kostet es und was bringt es?

## Kelleraußenwanddämmung

- Dann sinnvoll, wenn der Keller beheizt ist
- Besser von außen, als von innen
- Mögliche Dämmstoffe: Polyurethan
- Kosten für 14 cm dicken EPS-Dämmstoff (erreicht  $U=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) aktuell ca. 60 €/m<sup>2</sup>, -> Gesamtkosten für's Beispiel: ca. €
- Förderhöhe: mindestens 20%
- Energieeinsparung für's Beispiel ca. **5%-10%**
- Statische Amortisation bei heutigen Preisen mit 20% Förderung: 26 Jahre
- Statische Amortisation bei CO<sub>2</sub>-Preis von 65 €/Tonne mit 20% Förderung: **12 Jahre**



# Wie dämmt man das Dach (Oberste Geschossdecke), was kostet es und was bringt es?

## Oberste Geschossdeckendämmung

- Sinnvoll, wenn das Dach unbeheizt ist
- Mögliche Dämmstoffe: Cellulosefaser (zum Einblasen), Polyurethan (wenn es begehbar sein soll), Mineralwolle, Holzfaser (guter Hitzeschutz)
- Kosten für 28 cm dicke Dämmung mit Celluloseflocken (erreicht  $U=0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) aktuell ca. 15-30 Euro/m<sup>2</sup>, -> Gesamtkosten für's Beispiel: ca. **3.000 Euro**
- Förderhöhe: mindestens 20% (bei Fremdausführung)
- Energieeinsparung ca. **10-25%** (je nachdem wie dick die Dämmung vorher war)
- Statische Amortisation bei heutigen Preisen mit 20% Förderung: **4-9 Jahre**
- Statische Amortisation bei CO<sub>2</sub>-Preis von 65 Euro mit 20% Förderung: **3 -7 Jahre**



Ein Arbeiter bringt Zellulose als Einblasdämmung auf einem Dachboden ein. Foto: Zimmerer Brönnecke GmbH



# Wie dämmt man das Dach (Untersparren), was kostet es und was bringt es?

## Untersparrendämmung

- Sinnvoll, wenn das Dach beheizt ist
- Mögliche Dämmstoffe: Cellulosefaser (zum Einblasen), Holzfaser (guter Hitzeschutz), EPS, Mineralwolle
- Kosten für 28 cm dicke Dämmung mit Celluloseflocken (erreicht  $U=0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) aktuell ca. 30-70 Euro/m<sup>2</sup>, -> Gesamtkosten für's Beispiel: ca. 10.000 € (200 m<sup>2</sup> Dachfl.)
- Förderhöhe: mindestens 20%
- Energieeinsparung ca. 15-30% (je nachdem wie dick die Dämmung vorher war)
- Statische Amortisation bei heutigen Preisen mit 20% Förderung: **14 Jahre**
- Statische Amortisation bei CO<sub>2</sub>-Preis von 65 Euro mit 20% Förderung: **10 Jahre**



## **2. Erneuerbare Wärmeerzeuger für Gebäude**



# Energieträgerübersicht für Heizungen mit Förderhöhen vom BAFA

## Bundesförderung für effiziente Gebäude – Heizungsanlagen

Weitere Informationen finden Sie unter: [www.bafa.de/beg](http://www.bafa.de/beg)

Solarthermie



30 %

Biomasse



bis zu  
45 %

Wärmepumpe



bis zu  
45 %

Gas-Hybridheizung



bis zu  
40 %

Wärmenetze



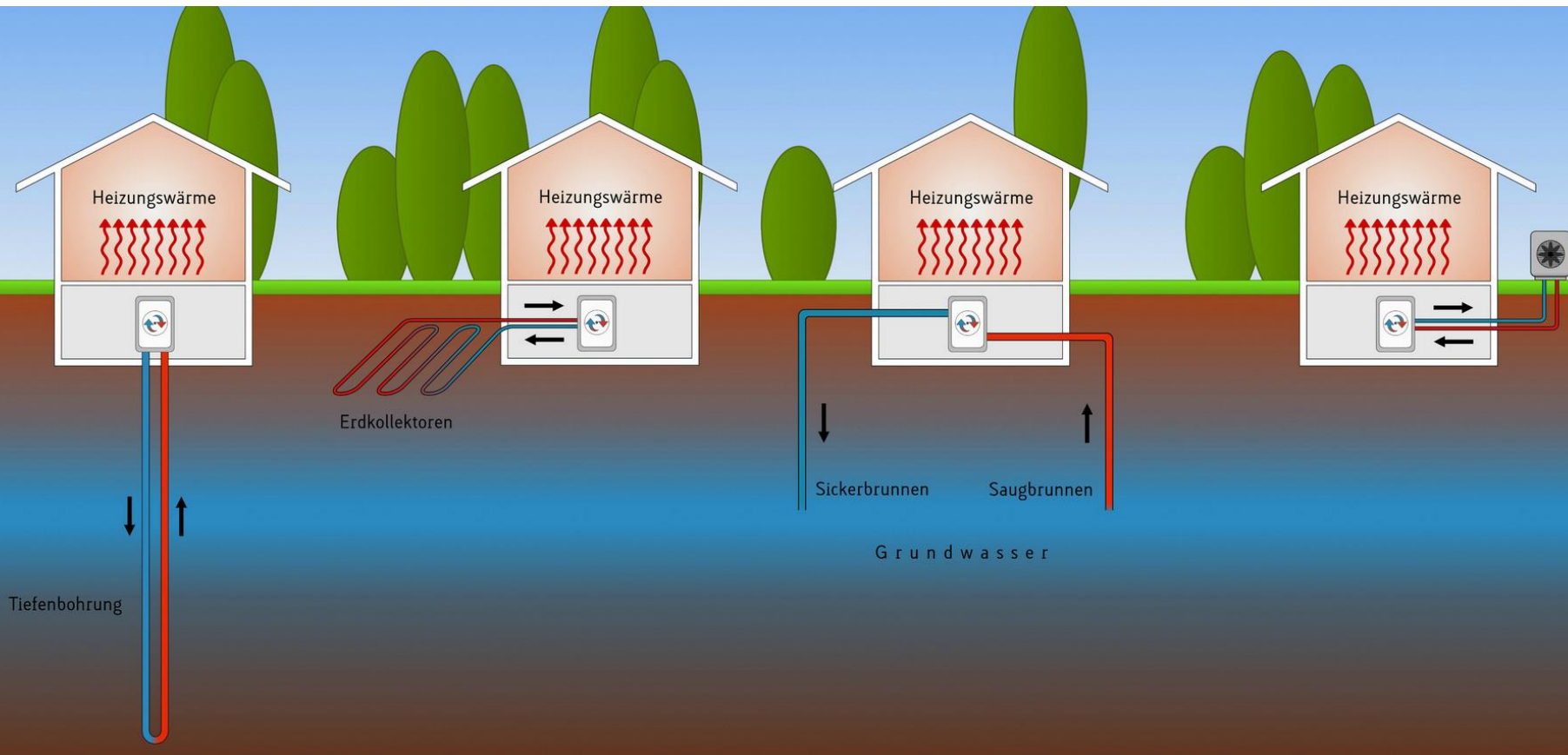
bis zu  
45 %

Austausch einer Ölheizung



bis zu 50 % von der Fachplanung + Baubegleitung

# Wärmepumpen heizen mit Umweltwärme & Strom. Verschiedene Wärmequellen können genutzt werden



Quelle: <https://badundco.at/de/kuehlen-mit-einer-waermepumpe>

# Erdwärmepumpe – besonders klimafreundliche erneuerbare Wärme



Mit einer Erdbohrung für Erdsonden, welche Wärme an eine elektrisch angetriebenen Sole-Wärmepumpe liefert (=Erdsonden-Wärmepumpe) kann man die Wärme des Erdreichs in 50 Meter- 100 Meter Tiefe nutzen. Der Boden wird dadurch nur wenig ausgekühlt, da die Wärme natürlich nachströmt und sich regeneriert. Auch die Gebäude-Kühlung im Sommer ist mit einer Erdwärmepumpe möglich

- Vorteile: hohe Effizienz im Winter, Heizen mit erneuerbarem Strom möglich.
- Nachteile: Bohrkosten (50-100 Euro/Meter -> **10.000 -20.000** Euro für's Beispiel)

Voraussetzungen für Bohrungen/ Einsatz von Erdwärmepumpen:

- Bohrerlaubnis muss möglich sein (bei Landratsamt anfragen, ob der Untergrund am konkreten Ort geeignet ist)
- Ausreichend Platz im Garten bzw. unversiegelte Fläche muss vorhanden sein:
  - Abstand zwischen Bohrungen mind. 5 Meter
  - Abstand zum Nachbargrundstück mind. 5 Meter
  - Erlaubte Tiefe muss ausreichen. Entzugsleistung für mittlere Bodenleitfähigkeit beträgt je 100 Meter Bohrtiefe ca. 5 kW
- Niedrige Heizwassertemperatur ( $\leq 55^{\circ}\text{C}$ )

# Impressionen von Bohrungen für Erdsonden



# Erdwärmepumpe – Wirtschaftlichkeit

- Bohrkosten: 50-100 Euro/Meter -> **10.000 -20.000 €** für's Beispiel
- Kosten für die Wärmepumpe (den Kompressor) 1000 €/kW ->: ~ **10.000 €** für's Beispiel
- Heizkörpertausch auf Niedertemperaturheizkörper ratsam (und ggf. notwendig)  
Kosten pro Heizkörper ~ 500 Euro. -> Gesamtkosten für's Beispiel **5000 €**

-> Gesamtkosten 25.000-35.000 €, Förderung bei Ölkesseltausch 45%!

-> Gesamtkosten mit Förderung: **16.500 €**

Amortisation gegenüber Neueinbau eines Ölkessels im gedämmten Gebäude bei

- 15.200 kWh/a Heizwärmebedarf (im bereits gedämmten Gebäude)
- Wärmepumpen-Strompreistarif: 25 ct/kWh
- Ölpreis (bei CO<sub>2</sub> Abgabe von 65 € /Tonne) 9,57 ct/kWh
- 6000 Euro wären fällig, falls Ölheizung getauscht werden müsste

 **Ergebnis: Jährliche Kosteneinsparung 710 € /Jahr**

**Ergebnis: Amortisationsdauer ca. 15 Jahre**

 **jährliche CO<sub>2</sub>-Einsparung: 3,3 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr**

**Achtung EWärmeG  
beachten!**



Ministerium für Umwelt, Klima und  
Energiewirtschaft Baden-Württemberg

# EWärmeG-Erfüllungsoptionen

		Wohngebäude			
Erfüllungsoptionen		5 %	10 %	15 %	Anrechenbarkeit
Solarthermie <sup>2</sup> [m <sup>2</sup> Aperturfläche/m <sup>2</sup> Wfl] (pauschalierter oder rechnerischer Nachweis)	EZFH	✓ (0,023 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	✓ 0,047 (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	✓ 0,07 (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	0 bis 15 %
	MFH	✓ (0,02 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	✓ 0,04 (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	✓ 0,06 (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	
Holzzentralheizung		✓	✓	✓	0 bis 15 %
Einzelraumfeuerung		-	(✓) bis 30.6.2015 ≥ 25 % Wfl	✓ ≥ 30 % Wfl	10,15 %
Wärmepumpe (JAZ ≥ 3,50; JHZ ≥ 1,20)		✓	✓	✓	0 bis 15 %
Biogas (i.V.m. Brennwert)		✓ ≤ 50 kW	✓ ≤ 50 kW	-	0 bis 10 %
Bioöl (i.V.m. Brennwert)		✓	✓	-	0 bis 10 %
Baulicher Wärmeschutz					
- Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume <sup>3</sup>		✓ > 8 VG	✓ 5 bis 8 VG	✓ ≤ 4 VG	0 bis 5,10,15 %
- Außenwände <sup>3,4</sup>		✓	✓	✓	0 bis 15 %
- Bauteile nach unten gegen unbeheizte Räume, Außenluft oder Erdreich <sup>3</sup>		✓ 3 bis 4 VG	✓ ≤ 2 VG	-	5,10 %
- Transmissionswärmeverlust <sup>5</sup> (H <sub>T</sub> )		✓	✓	✓	0 bis 15 %
- Bilanzierung des Wärmeenergiebedarf		-	-	-	-
Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)					
≤ 20 kW <sub>el</sub> (el. Nettoarb./m <sup>2</sup> Wfl)		✓ (5 kWh <sub>el</sub> /m <sup>2</sup> )	✓ (10 kWh <sub>el</sub> /m <sup>2</sup> )	✓ (15 kWh <sub>el</sub> /m <sup>2</sup> )	0 bis 15 %
> 20 kW <sub>el</sub> (min. 50 % Deckung des WEB)		✓ (16,7 % WEB)	✓ (33,3 % WEB)	✓ (50 % WEB)	0 bis 15 %
Anschluss an Wärmenetz		✓	✓	✓	0 bis 15 %
Photovoltaik [kW <sub>p</sub> /m <sup>2</sup> Wfl]		✓ (0,0067 kW <sub>p</sub> /m <sup>2</sup> )	✓ (0,0133 kW <sub>p</sub> /m <sup>2</sup> )	✓ (0,02 kW <sub>p</sub> /m <sup>2</sup> )	0 bis 15 %
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung		-	-	-	-
Sanierungsfahrplan Baden-Württemberg		✓	-	-	5 %

<sup>2</sup> Beim Einsatz von Vakuumröhrenkollektoren verringert sich die Mindestfläche um 20 Prozent

<sup>3</sup> EnEV -20%

<sup>4</sup> Bei Dach und Außenwänden: nur flächenanteilige Anrechnung möglich

<sup>5</sup> Abhängig von Datum des Bauantrages

# Luftwärmepumpe – als einfachere Alternative

Luft-Wärmepumpen nutzen die Umweltwärme der Außenluft

Vorteile:

- Heizen mit erneuerbarem Strom und Umweltwärme möglich
- einfache Installation
- niedrigere Investitionskosten
- Auch Kühlung im Sommer ist möglich

Nachteile:

- höherer Stromverbrauch (~15-20%) im Winter als Erdwärme, weil die Luft kälter ist als das Erdreich (je größer der Temperaturunterschied zwischen der Wärmequelle und der benötigten Heizwassertemperatur desto höher der Stromverbrauch)
- Nachteil: ggf. Geräuschemissionen durch Ventilator und Verdichter der Wärmepumpe (es gibt inzwischen aber sehr leise Ausführungen, außerdem kann die Wärmepumpe auch im Keller aufgestellt werden, damit die Geräusche den Nachbarn nicht stören)

Voraussetzungen:

- Niedrige Heizwassertemperatur ( $\leq 55^{\circ}\text{C}$ )

# Biomasse: Pellets und Scheitholz



## Vorteile:

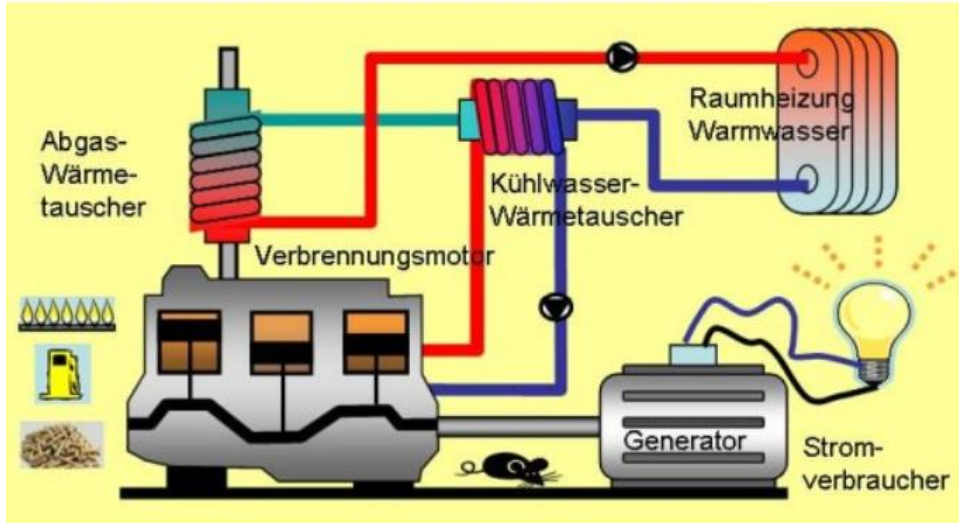
- Können problemlos hohe Temperaturen bereitstellen
- „Bekannt“ Technologie für Heizungsbauer

## Nachteile:

- Nicht komplett klimaneutral (1 Buche braucht 80 Jahre um erntereif nachzuwachsen und 1 Tonne CO<sub>2</sub> zu „binden“) -> Holz sollte viel stärker stofflich statt energetisch genutzt werden
- Gute Abgasreinigung nötig



# Biomethan-Blockheizkraftwerke



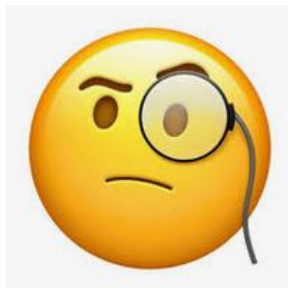
Vorteile:

- Können problemlos hohe Temperaturen bereitstellen
- Im Gewerbe und Mehrfamilienhäusern können sie sehr wirtschaftlich sein

Nachteile:

- Im Einfamilienhaus bei hohem Deckungsanteil nicht wirtschaftlich
- Anspruchsvolle Technologie
- Biomethan aus Anbaubiomasse (Mais, Rüben etc.) nur bedingt nachhaltig und hat relativ hohen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck-> deswegen: zu schade, um im Gaskessel eingesetzt zu werden!

## Biomethan im Gaskessel



# Solarthermie



## Vorteile:

- Gut kombinierbar mit bestehender Heizung

## Nachteile:

- Deckt in der Regel nur 15-30% des Wärmebedarfs (muss also mit anderen EE-Wärmeerzeugern kombiniert werden)
- Öfters gibt es eine Konkurrenz um Platz auf der Dachfläche mit PV

# Hybridsysteme und innovative Systeme

- Können die Vorteile verschiedener Wärmeerzeuger miteinander verbinden und Schwächen ausgleichen

Beispiele für Hybridsysteme:

- Hybrid aus Gaskessel + Luftwärmepumpe für Gebäude, die nicht so gut gedämmt sind: der Gaskessel übernimmt die Wärmeerzeugung an Tagen mit besonders kalter Außenluft, wenn die Luft-Wärmepumpe eine schlechte Effizienz hat, die Wärmepumpe erzeugt Wärme in der Übergangszeit und im Sommer, wenn sie eine sehr gute Effizienz (d.h. niedrigen Stromverbrauch) hat
- Hybridsystem aus Biomassekessel+Solarthermie
- Gaskessel+Solarthermie
- Innovative Systeme wie die Kombination aus Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpe (PVT-Kollektoren)

# Vor- und Nachteile von Variante A und B

## Variante A:

- Vorteil: Wird ein KfW Effizienzhaus 55, erreicht, so erhält man sogar ganze **45% Förderung** auf die Investitionskosten!
- Nachteil: Hohe Anfangsinvestitionen. Können aber über einen Kredit finanziert werden

## Variante B:

- Vorteil: Geringere Investitionskosten auf einmal (in Summe über die Zeit aber ggf. höhere Investitionskosten), ggf. bessere Wirtschaftlichkeit als Variante A
- Nachteil: Langfristig wird ggf. nicht der optimale Zustand erreicht, es wird weniger CO<sub>2</sub> eingespart

# Zusammenfassung

- Die Klimafreundliche Wärmeversorgung ist zentral für den Klimaschutz, bisher passiert zu wenig!
- Am besten für's Klima ist: Zuerst Dämmen, dann erneuerbare Heizung einsetzen
- Durch eine komplette Dämmung des Gebäudes kann bis zu 80% CO<sub>2</sub>- und Heizenergie eingespart werden.
- Die Behaglichkeit verbessert sich, die Bauteile werden erneuert
- Die Amortisationsdauern sind – wenn keine Erneuerungs-Maßnahmen an den Bauteilen Außenwand, Fenster, Keller oder Dach sowieso nötig sind – eher langfristig. Bei sowieso Maßnahmen ist die Wirtschaftlichkeit der Dämmung sehr gut -> **Keine Sowieso Gelegenheit zum Dämmen verpassen!** (d.h. wenn Putzerneuerung an der Fassade gemacht werden soll/muss, dann unbedingt auch gleich dämmen)
- **Wärmepumpen sind besonders klimafreundliche erneuerbare Heizungen und können sich finanziell amortisieren**, sie sollten aber nur mit Heizkörpern genutzt werden, die keine zu hohen Heizwassertemperaturen benötigen (ggf. Erst dämmen / erst Heizkörper gegen Niedertemperaturheizkörper tauschen)
- **Kombinationen von verschiedenen Heizsystemen können Vorteile der verschiedenen Heizungen kombinieren und für „nur“ mittelgut bzw. schrittweise zu dämmende Gebäude gut geeignet sein**

**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**