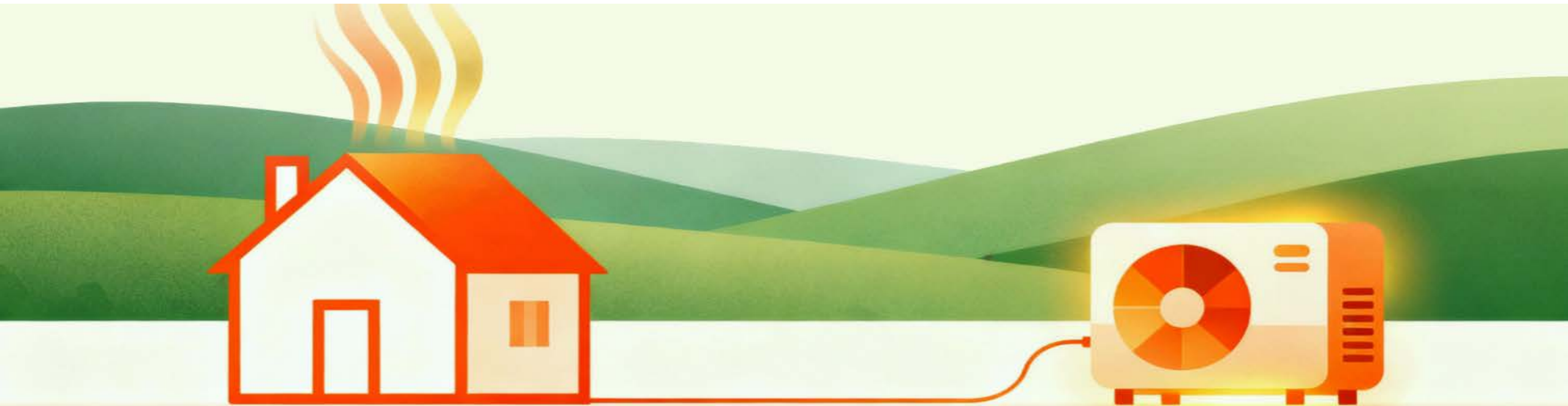


Energie- und Wärmeversorgung in der heutigen Zeit – Erneuerbarer Strom so wertvoll wie nie

Dr.-Ing. Jann Binder,
ehemals Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg

Sulzbach, 13. April 2026

Auf Einladung von Bündnis 90/Die Grünen – Ortsverband Oberes Murrta



- Gemeinnützige Stiftung bürgerlichen Rechts
- rund 350 Mitarbeiter*innen in Stuttgart und Ulm, sowie ein PV- und ein Windtestfeld
- > 30 Jahre Erfahrung in **angewandter** Forschung, Dienstleistung und Technologietransfer zu Photovoltaik, Batterien, Brennstoffzellen & **Power-to-Gas**
- **Systemforschung, Vorhersage von Erzeugung aus PV und Windkraft, Integration Erneuerbarer Energien in die Netze**

Dr.-Ing. Jann Binder

- von 2011 bis 2025 Mitarbeiter und Fachgebietsleiter am ZSW
- Forschungsprojekte gefördert durch Bund (BMWE), Land (UM) und EU, bearbeitet mit der Industrie



Bilder © ZSW

Energie- und Wärmeversorgung in der heutigen Zeit

- Erneuerbarer Strom so wertvoll wie nie

- I. Die Welt von Heute
- II. Die Welt von Morgen: Wind und Sonne liefern grünen Strom, Wärme und Kraftstoffe
- III. Fokus: Wärmeversorgung
- IV. Wärmepumpen: Effizienz, Kosten, Mythen und Fakten
- V. Wärmepumpen: Faustregeln und Beratungsangebote

Fossile Energiewelt – die Welt von heute

Hohe direkte und indirekte Kosten

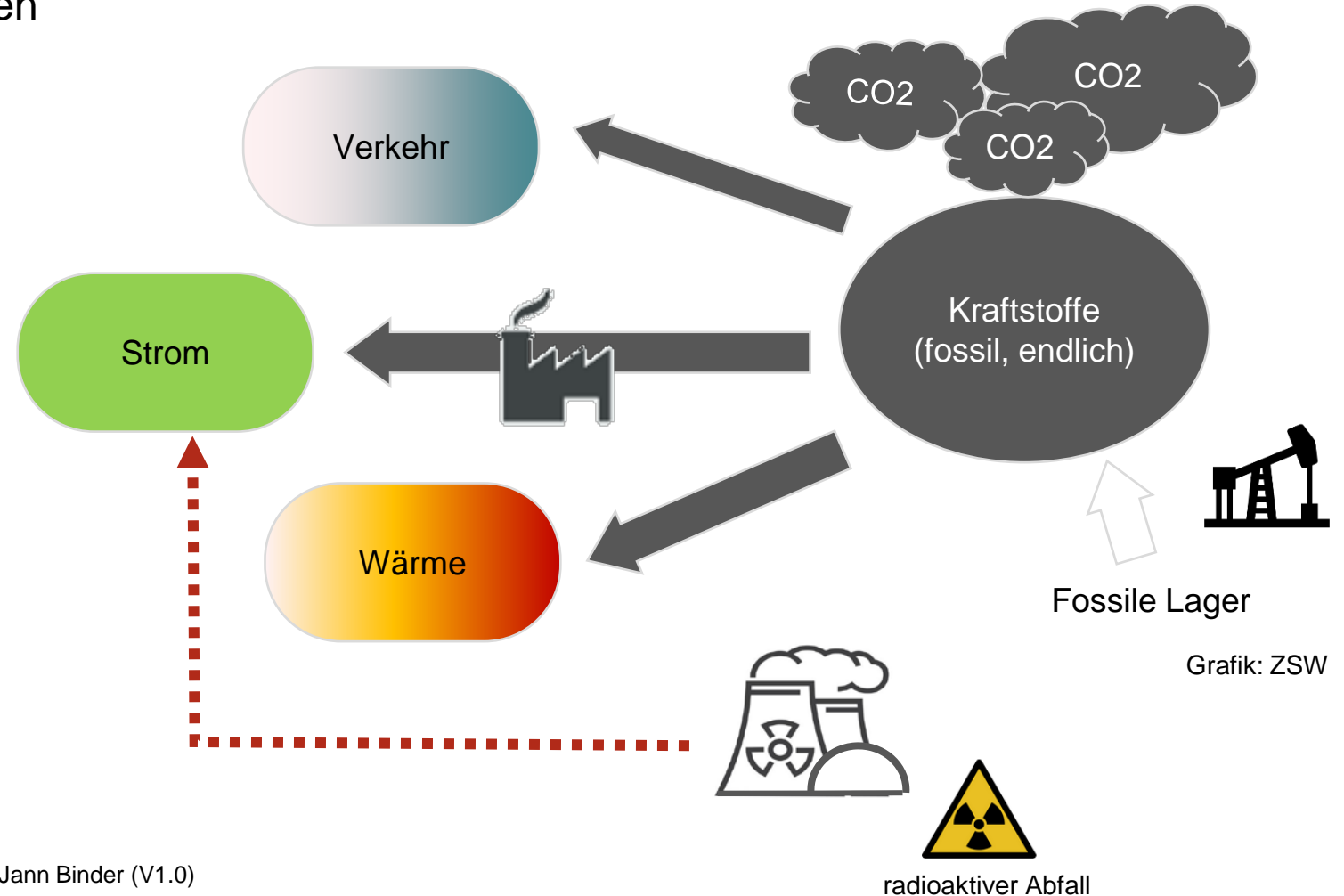
- 80 Mrd € pro Jahr Kapitalexport für den Import fossiler Kraftstoffe

Abfälle:

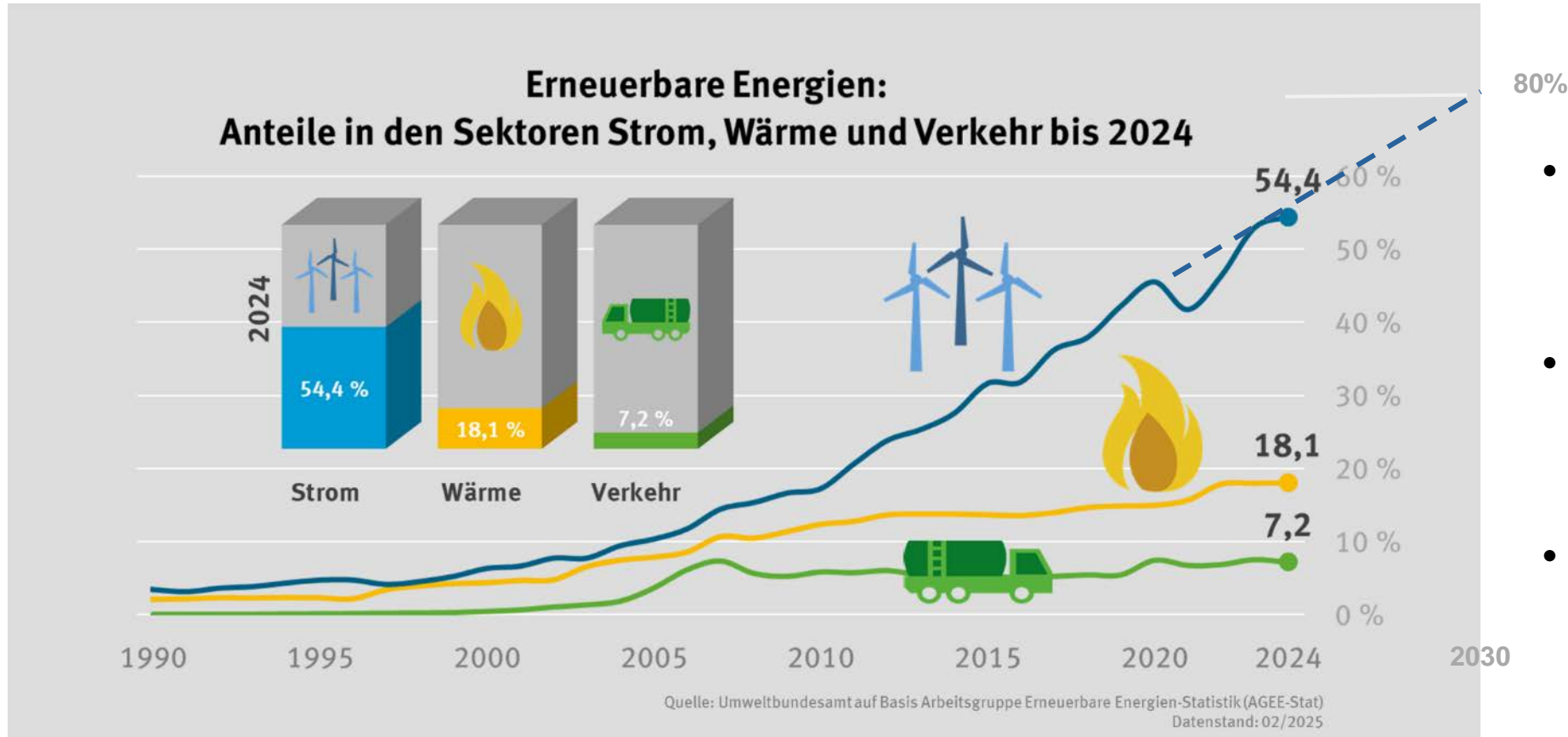
- CO₂ in der Luft wirkt als Wärmeglocke → **Klimawandel**
- Radioaktivität und Entsorgungskosten über Jahrtausende

Risiken

- Finanzierung von Kriegen (Iran, Syrien, Russland, ...)
- Freisetzung von Radioaktivität durch Unfälle und Kriegshandlungen



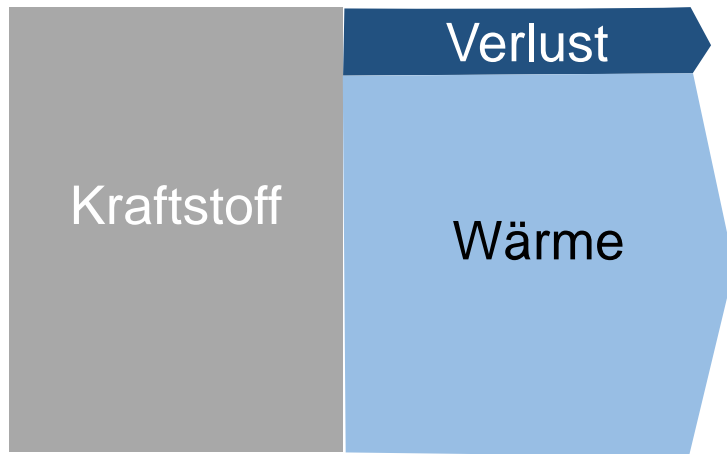
Wärme und Verkehr hängen weiter an den fossilen Energien!!



- im Stromsektor ist das Ziel bis 2030 von 80% EE-Anteil an der Last erreichbar
- die Sektoren Wärme, Verkehr und Landwirtschaft verbessern sich zu langsam
- Trotz E10 schafft der Verkehr nur 7,2% EE-Anteil 2024

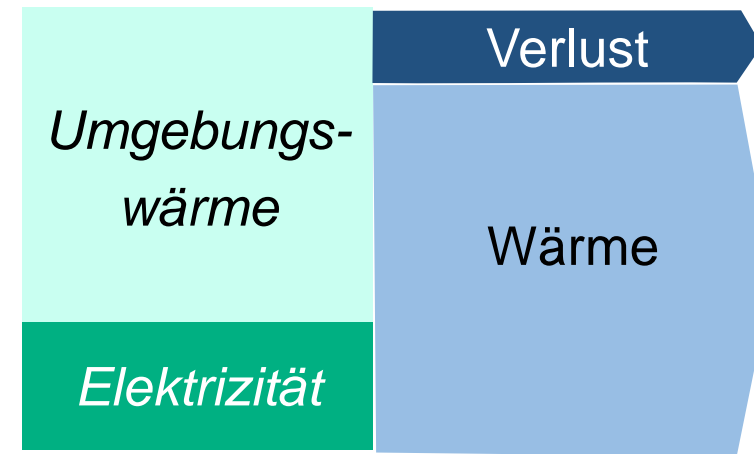
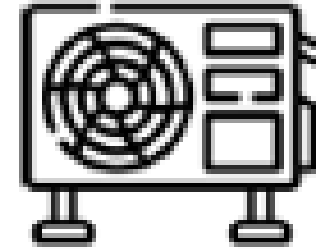
Wärme aus erneuerbarem Strom: 3 - 4 mal effizienter

Ölheizung



85% Effizienz

Wärmepumpe



300 - 400% Effizienz

Wieso der schleppende Umstieg auf Wärmepumpe

- Der Öl- und Gaspreis war zu billig gegenüber dem Strom!
- *Habecks Heizungsgesetz von 2023/24 wurde zerrissen – die Erdgaslobby hatte Mrd.-Umsätze zu verlieren
- Die Preise für WP Installationen wurden übertrieben
- Die Wärmepumpen wurden systematisch schlecht geredet

Zitat aus kontextwochenzeitung*:

Im Februar 2024 begann das Boulevardblatt Bild des Axel Springer Verlags eine Kampagne, die bisherige Untergangsszenarien in Sachen Energiewende in den Schatten stellte. **Nach AKW- und Verbrenner-Auspuschten die Springer-Leute die Wärmepumpe zum neuen Hassobjekt** der Twitter-Trolle. Obwohl diese Heizungstechnik eine der effizientesten ist, weil sie pro eingesetzter Kilowattstunde elektrischen Stroms bis zu fünf Kilowattstunden Heizwärme ins Gebäudeinnere pumpt“.

<https://www.kontextwochenzeitung.de/wirtschaft/629/feindbild-waermepumpe-8820.html>

19.04.2023

Habecks Heiz-Hammer

Wärmepumpen-Muffeln drohen Mega-Strafen!

24.02.2026

Kommentar vom BILD-Politikchef

Schwarz-Rot erlöst Millionen Deutsche!

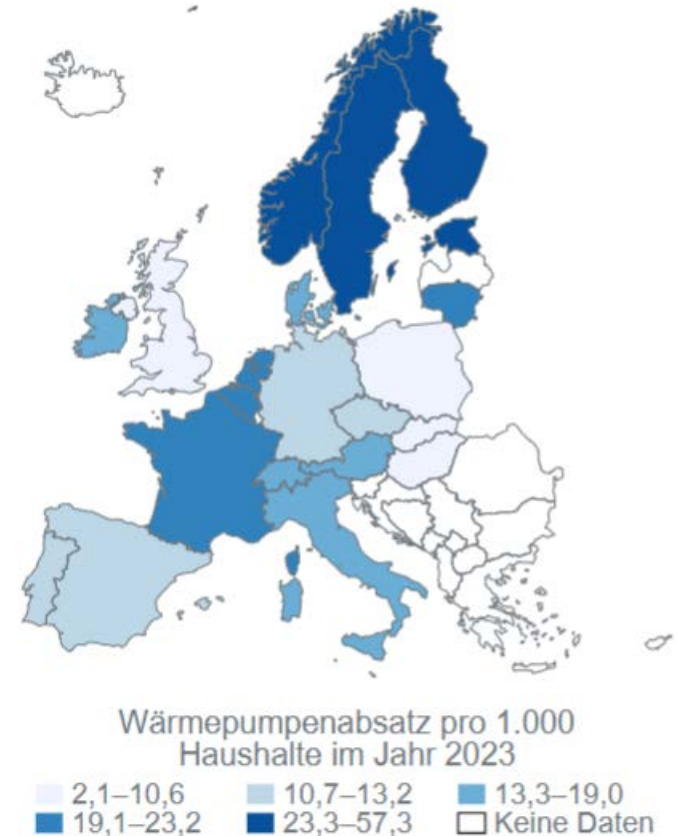
Zitat aus Bild-Zeitung:

„Eines der gruseligsten Ampel-Gesetz ist endlich bald weg! Schwarz-Rot hält Wort und kippt die umstrittenen Heizbefehle von Robert Habeck“

Wieso der schleppende Umstieg auf Wärmepumpe

- Der Öl- und Gaspreis war zu billig gegenüber dem Strom!
- Die Wärmepumpen wurden systematisch schlecht geredet
 - Obwohl in Norwegen 60%, in Schweden 40% aller Haushalte mit Wärmepumpe heizen!! Grund in Schweden: seit 1991 gilt eine hohe CO₂-Steuer von 114 €/Tonne.

Grafik 1: Unterschiede im Wärmepumpenabsatz in Europa



<https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Fokus-Volkswirtschaft/Fokus-2025/Fokus-Nr.-487-Februar-2025-Waermepumpen.pdf>

Historie zum Heizungsgesetz – GEG 2020 und 2024

GEG = Gebäudeenergiegesetz

- 8. August. 2020 (*Altmaier - CDU*) = **GEG**
 - **Ab 1. Jan. 2026** kein Einbau von Öl oder Gasheizungen mehr
 - Kombiheizungen mit Anteilen aus EE sind zulässig
 - Holz, Solarthermie, Fernwärme, zählen als EE
- 19. Okt. 2023 (*Habeck - Grüne*) = **GEG 2024**
 - Eine neue Heizungsanlage muss **zu 65 % mit EE betrieben** werden
 - Holz, Solarthermie, Fernwärme, zählen als EE
 - Im Gebäudebestand gilt die **Pflicht ab 30. Juni 2026** in Kommunen über 100.000 Einwohner und **Pflicht ab 30. Juni 2028** in Kommunen unter 100.000 Einwohner
 - Wer sein Gebäude vor 2002 bezogen hat, hat zunächst keine Pflicht zur Umrüstung
 - Nach dem Verkauf muss die Heizung innerhalb von 2 Jahren umgerüstet werden.
 - .
- *Förderung bei Austausch von Öl /Gas (älter als 30 Jahre) gegen Wärmepumpe:*
 - bis Ende 2023 – max. 20.000 € bei Heizungstausch (40% bis 50.000 € Invest)
 - seit 1.Jan.2024 – max. 16.500 bis 21.000 € je nach Einkommen (55-70% bis 30.000 € Invest)

https://geg-info.de/geg/072_§_betriebsverbot_heizkessel_oelheizungen.htm

https://www.geg-info.de/geg_2024/index.htm

<https://www.immobilienscout24.de/wissen/modernisieren/heizungsfoerderung.html>

Heizungsgesetz geplant ab 01. Juli 2026 – GMG

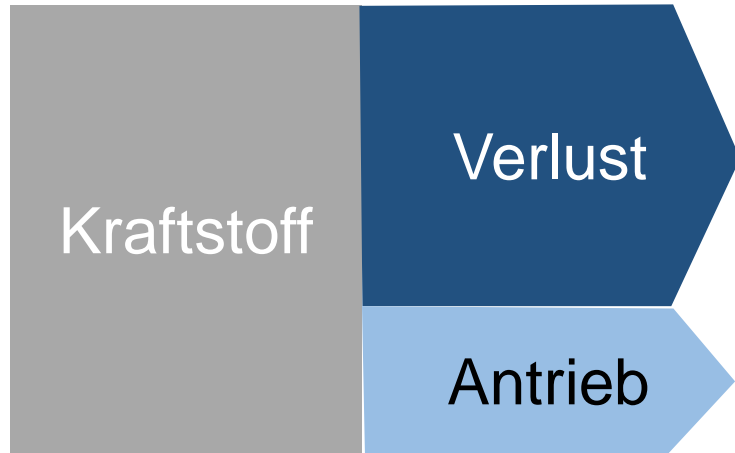
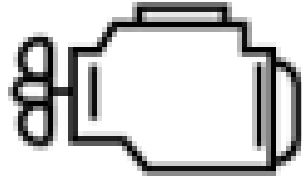
GMG = Gebäudemodernisierungsgesetz

- geplant 01. Juli 2026 (*Reiche - CDU*) – laut Entwurf vom März 2026
 - **Wegfall der 65%-EE-Pflicht**
 - d.h. reine Gas und Ölheizungen dürfen weiter betrieben und neu eingebaut werden
 - **Biotreppe:** ab 2029 müssen 10% Biomethan oder Bioöl hinzugefügt werden.
- **Die bisherige Förderung bleibt bis 2029 bestehen;**
d.h. Förderung bei Austausch von Öl /Gas (älter als 30 Jahre) gegen Wärmepumpe:
 - seit 1.Jan.2024 – max. 16.500 bis 21.000 € je nach Einkommen (55-70% bis 30.000 € Invest)
- **Kritikpunkte zum GMG Entwurf**
 - **Kostenfalle:** Öl und Gas werden deutlich teurer als Strom
 - Biomethan und Bioöl sind nicht in ausreichender Menge vorhanden → erhöht den Kostenanstieg
 - **Beimischung von Biomethan und Bioöl kaum wirksam in Bezug auf CO₂ Reduktion**
– siehe Erfahrung aus E10 Benzin

- https://geg-info.de/geg/072_§_betriebsverbot_heizkessel_oelheizungen.htm
- https://www.geg-info.de/geg_2024/index.htm
- <https://www.immobilienscout24.de/wissen/modernisieren/heizungsfoerderung.html>
- <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/klima-energie/energieeffizienz/gebäude/gebäudeenergiegesetz>

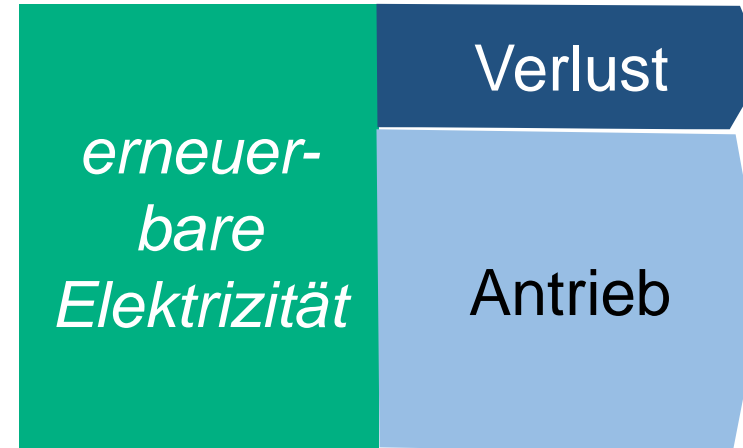
Elektromobilität: ~3 mal effizienter

Verbrenner



25-30 % Effizienz

Elektroauto



80-90 % Effizienz

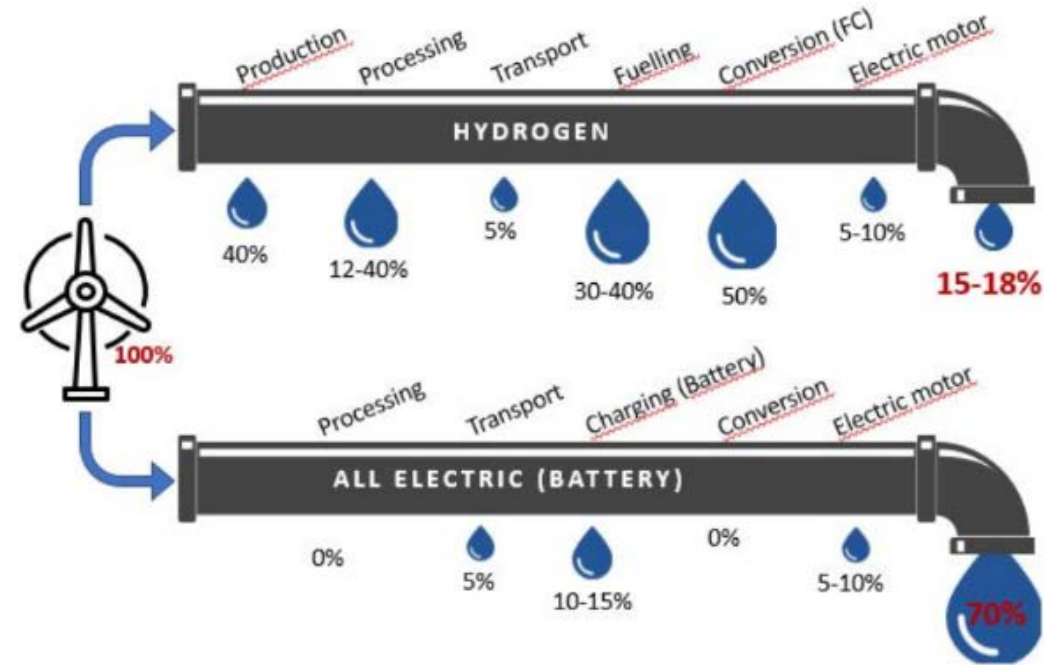
Wieso der schleppende Umstieg auf E-Mobilität

E-Mobilität - bisher

- Anfangs hohe Kosten der Batterien – teure Autos
- Ladezeit
- Reichweitenangst
- Ausbau der Ladeinfrastruktur mangelhaft ?
- Deutsche Autoindustrie will den Verbrenner nicht verlieren –
propagiert e-fuels

Vergleich der Wirkungsgrade von BEV und FCEV

(BEV = Battery Electric Vehicle; FCEV = Fuel Cell Electric Vehicle)



Quelle: <https://edison.media/von-fakten-und-traeumen-stromer-vs-wasserstoff/25216883/>

Energiequelle	Energieträger	Antrieb	Lokal emissionsfrei	Eine 3-MW-Windkraftanlage versorgt...
Strom z.B. Windkraftanlage 3 Megawatt Leistung, 2000 Stunden Volllast pro Jahr	Strom	 BEV		 1600 Fahrzeuge
	Wasserstoff	 FCEV		 600 Fahrzeuge
	eFuel	 ICE		 250 Fahrzeuge

Quelle: VDE

©ADAC e.V. 04.2022

!!! 1% des Kraftstoffbedarfs für Mobilität in D würden 2.300 Offshore Windräder benötigen* !!!

* Quelle: P. Kasten, Öko-Institut in der ZEIT; derzeit 1.539 Anlagen in D

Wieso der schleppende Umstieg auf E-Mobilität

E-Mobilität - bisher

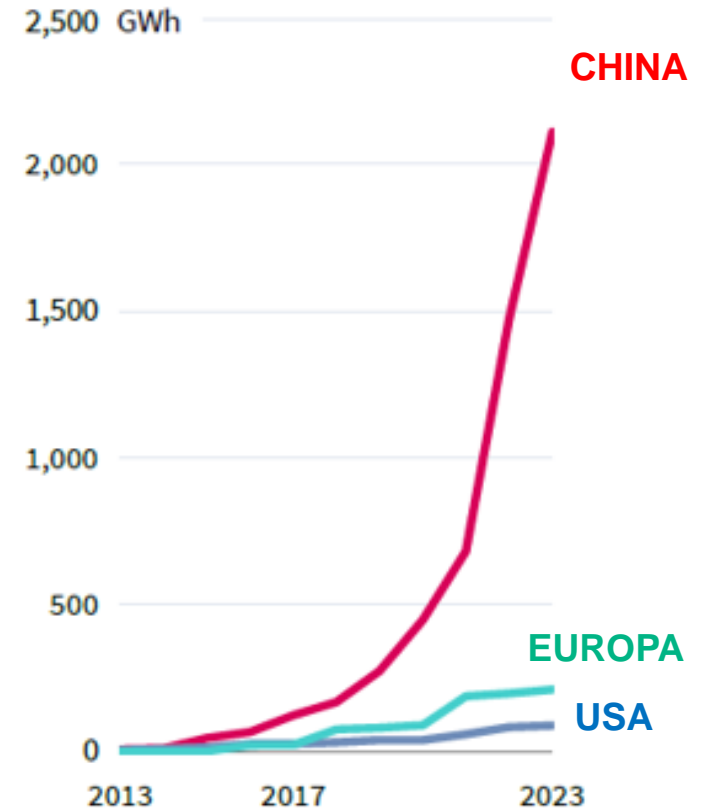
- Anfangs hohe Kosten der Batterien – teure Autos
- Ladezeit
- Reichweitenangst
- Ausbau der Ladeinfrastruktur mangelhaft ?
- Deutsche Autoindustrie will den Verbrenner nicht verlieren – propagiert e-fuels

E-Mobilität in neuem Licht

- Es gibt heute auch günstige kleine E-Autos
- Ladezeiten stark verringert
- Reichweitenangst → im Schnitt fährt der Deutsche 35 km pro Tag !!
- Ladeinfrastruktur
 - 196.353 öffentliche Ladepunkte am 1.2.2026 in D
 - 14.400 Tankstellen in 2025 mit rund 115.000 Zapfsäulen in D

Herstellung

Kapazität für Batterieherstellung



Wieso der schleppende Umstieg auf Erneuerbare Energien?



- **Falsche Preissignale**
z.B. reduziert die gestern beschlossene Entlastung bei den Spritpreisen die Bereitschaft zum Spritsparen oder zum Umstieg auf E-Mobilität
- **Die Schäden durch Nutzung fossiler Energien bezahlen andere**

Auf dem Weg zum Sträucher pflanzen
<https://www.zeit.de/wissen/2019-04/wuesten-china-desertifikation-sandbarrieren-staedteentwicklung-fs>

Arbeiter errichten in Quinschui Barrieren aus Stroh zur Bekämpfung der Wüstenbildung
<https://www.tagesschau.de/>

Bilder des Tages am 13.04.2026

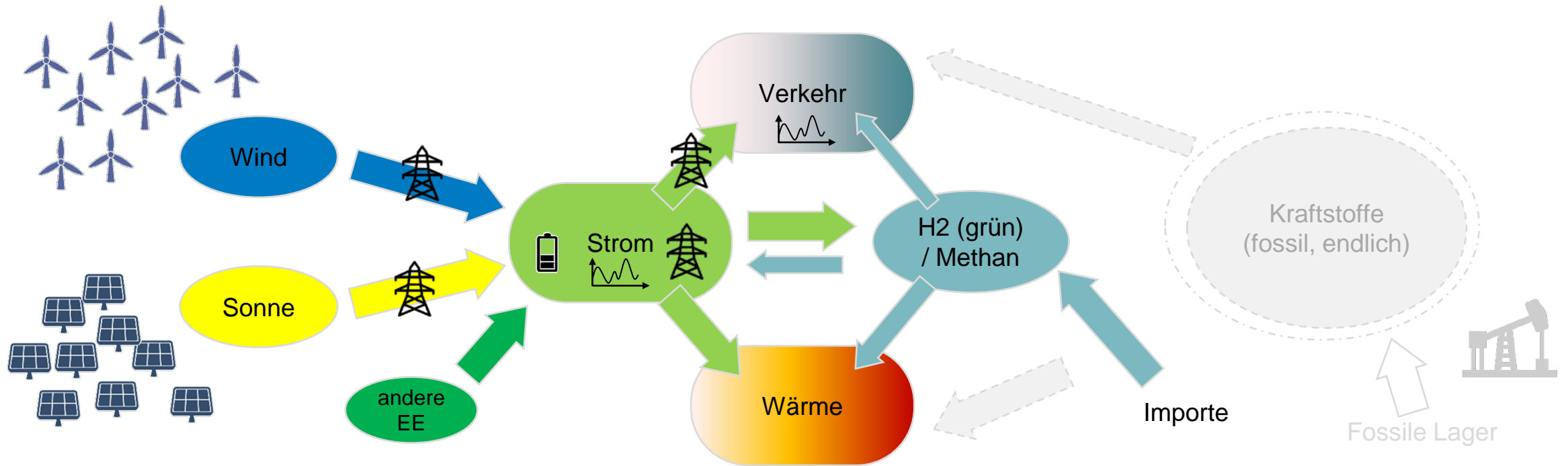
Energie- und Wärmeversorgung in der heutigen Zeit

- Erneuerbarer Strom so wertvoll wie nie

- I. Die Welt von Heute
- II. Die Welt von Morgen: Wind und Sonne liefern grünen Strom, Wärme und Kraftstoffe
- III. Fokus: Wärmeversorgung
- IV. Wärmepumpen: Effizienz, Kosten, Mythen und Fakten
- V. Wärmepumpen: Faustregeln und Beratungsangebote

Transformation des Energiesystem

Sonne und Wind liefern grünen Strom, Wärme und Kraftstoffe



Grafik: ZSW

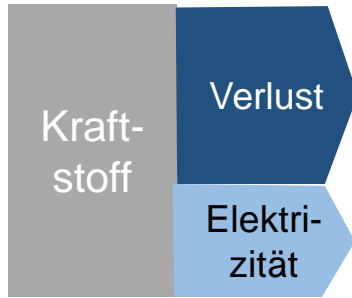
Erneuerbare Energietechnologien sind 3 mal effizienter als fossile

Elektifizierung der Energieversorgung basierend auf Wind- und Sonnenstrom

Energieproduktion

Elektrizität

Fossile Kraftwerke

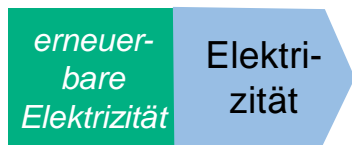


30-40% Effizienz

Wind und Solar



100% Effizienz

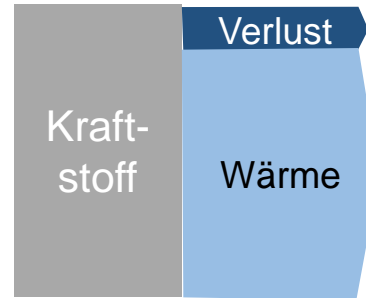


2-3 mal
mehr Effizienz

Energienutzung

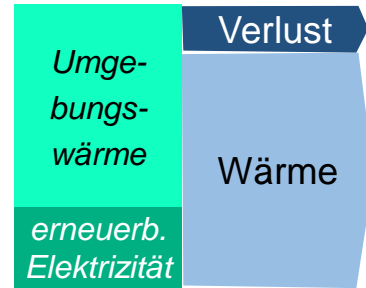
Wärme

Gastherme



85% Effizienz

Wärmepumpe

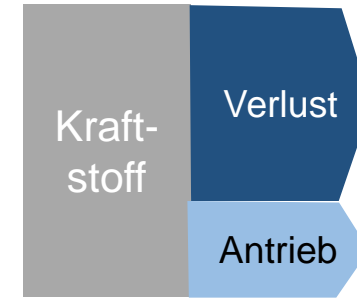


300 - 400%
Effizienz

3-4 mal
mehr Effizienz

Transport

Verbrennungs-
maschine



25-40% Effizienz

Elektro-Auto



80 - 90%
Effizienz

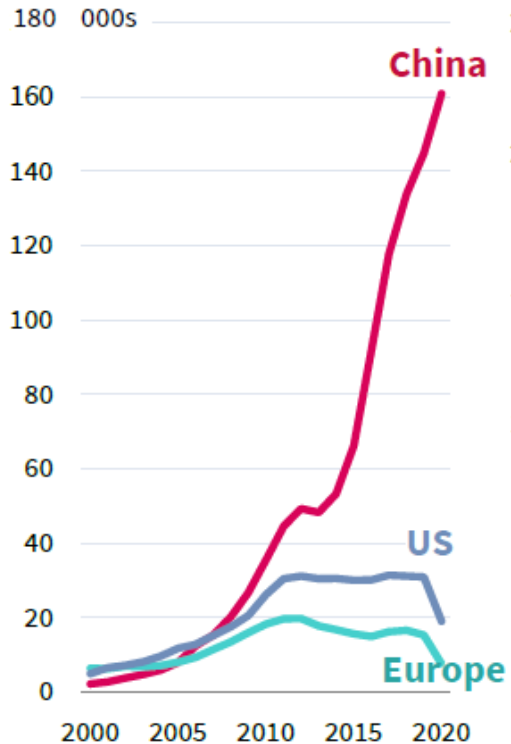
2-4 mal
mehr Effizienz

China setzt auf „Cleantech und Erneuerbare“ und läuft uns davon

Cleantech → Stromspeicher, Wärmepumpen, Elektromobilität mit Wind- und Sonnenstrom betrieben

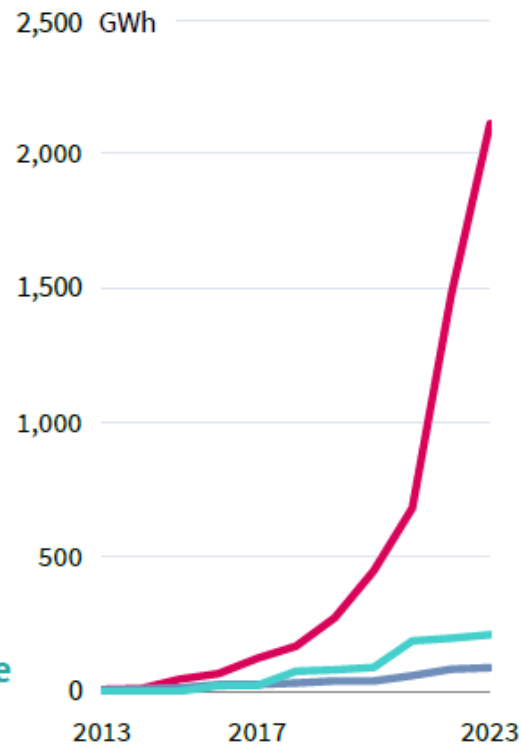
Patente

Erneuerbare Energien Patente



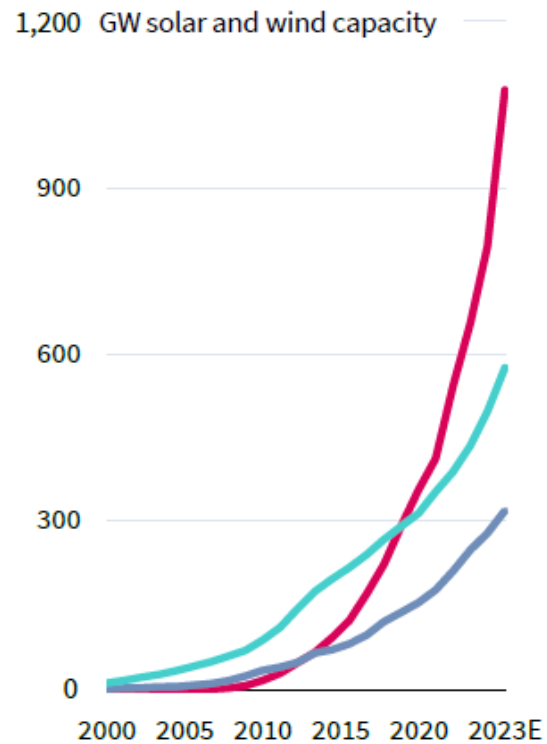
Herstellung

Kapazität für Batterieherstellung

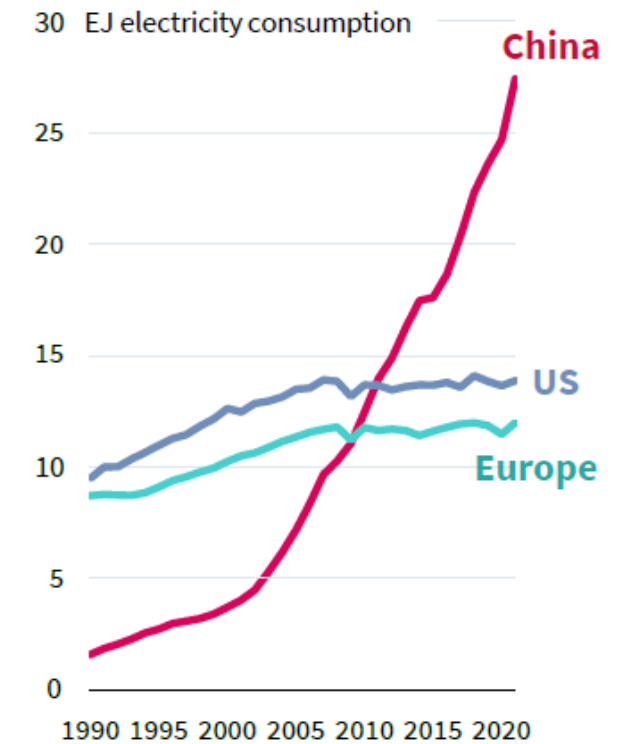


Ausbau

Wind und Sonnenstrom



Elektrifizierung der Energieversorgung



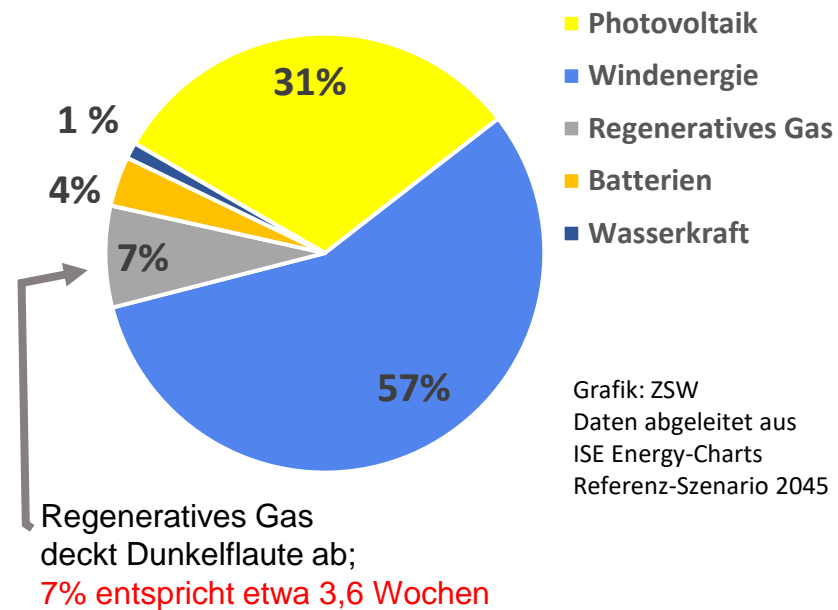
Source: IRENA, IEA, BNEF. For more see X-Change: The Race to the Top. / Folie von RMI, übersetzt von ZSW

Anteile von Solar- und Windenergie in 2045 mit 100% EE-Anteil

88% direkt verfügbar, 12% benötigen Zwischenspeicherung



- 88 % des Strombedarfs aus PV und Wind ohne Zwischenspeicherung
- 4% über Zwischenspeicherung in Batterien
- 7% über Regeneratives Gas aus PV und Windüberschuss (~ 30% Wirkungsgrad)
- 1 % aus Wasserkraft



Energie- und Wärmeversorgung in der heutigen Zeit

- Erneuerbarer Strom so wertvoll wie nie

I. Die Welt von Heute

II. Die Welt von Morgen: Wind und Sonne liefern grünen Strom, Wärme und Kraftstoffe

III. Fokus: Wärmeversorgung

IV. Wärmepumpen: Effizienz, Kosten, Mythen und Fakten

V. Wärmepumpen: Faustregeln und Beratungsangebote

„Erneuerbare“ Wärmequellen für die Gebäudeheizung

Fernwärme – wird als EE-Quelle im Sinne des GEG eingestuft

- Bei direkter Verbrennung
 - **Biogas:** vermeidet die Methanbelastung beim Ausbringen von Gülle → 152 g CO₂/kWh (BAFA)
 - **Erdgas:** 201g CO₂/kWh (BAFA); jedoch bei LNG bis 300 g → 201 - 300 g CO₂/kWh
 - **Heizöl:** → 266 - 288 g CO₂/kWh (BAFA)
- Bei Abwärmenutzung im BHKW
 - rund 50% im Strom, 50% in der Abwärme → 70 - 150 g CO₂/kWh_{th}

Brennholz und Pellets – werden als EE-Quelle eingestuft

- Nicht ausreichend in D vorhanden – Preis wird steigen
 - der Holzabfall aus D kann nur rund 16% des Wärmebedarfs decken
 - Für die Hochtemperaturwärme dringender benötigt als für Raumwärme
 - CO₂ durch Verarbeitung (BAFA) – ohne CO₂ bei Verbrennung → 27 – 36 g CO₂/kWh_{th} (BAFA)

Wärmepumpe

- **Hebelwirkung:** aus 1 kWh_{el} Strom werden 3 – 4 kWh_{th} Wärme
 - Im Jahr **2025:** 1 kWh Strom enthält im Strommix 344 g CO₂ → 85 – 115 g CO₂/kWh_{th}
 - Im Jahr **2030:** Prognose mit Energieplan von D → 113 g CO₂ /kWh_{el} → 30 – 40 g CO₂/kWh_{th}

• https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/eew_infoblatt_co2_faktoren_2025.htm
I vom 20.05.2025

• <https://www.agrarheute.com/energie/gas/lng-gas-deutlich-klimaschaedlicher-offizielle-zahlen-nahelegen-602488>

• www.umweltbundesamt.de/themen/co2-emissionen-pro-kilowattstunde-strom-2025-nur

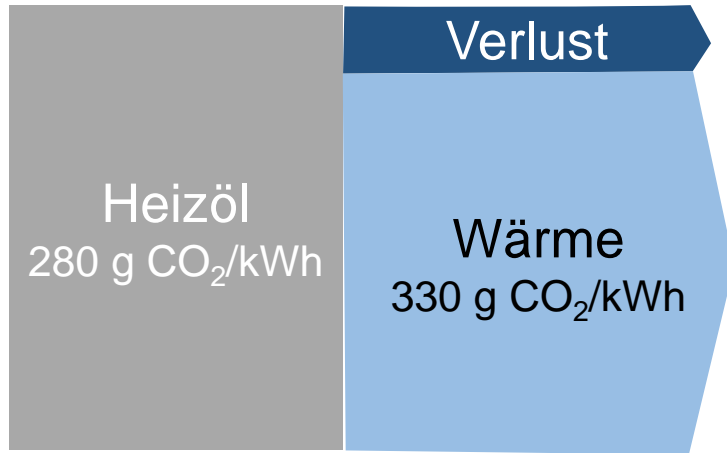
Energie- und Wärmeversorgung in der heutigen Zeit

- Erneuerbarer Strom so wertvoll wie nie

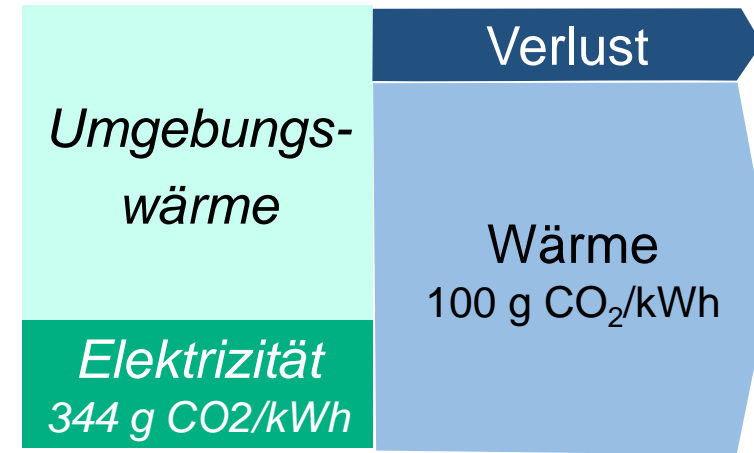
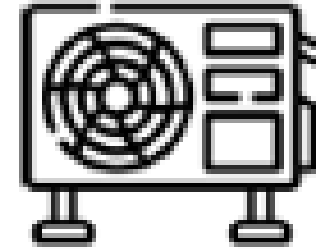
- I. Die Welt von Heute
- II. Die Welt von Morgen: Wind und Sonne liefern grünen Strom, Wärme und Kraftstoffe
- III. Fokus: Wärmeversorgung
- IV. Wärmepumpen: Effizienz, Kosten, Mythen und Fakten
- V. Wärmepumpen: Faustregeln und Beratungsangebote

Wärme aus erneuerbarem Strom: 3 - 4 mal effizienter

Ölheizung 2025



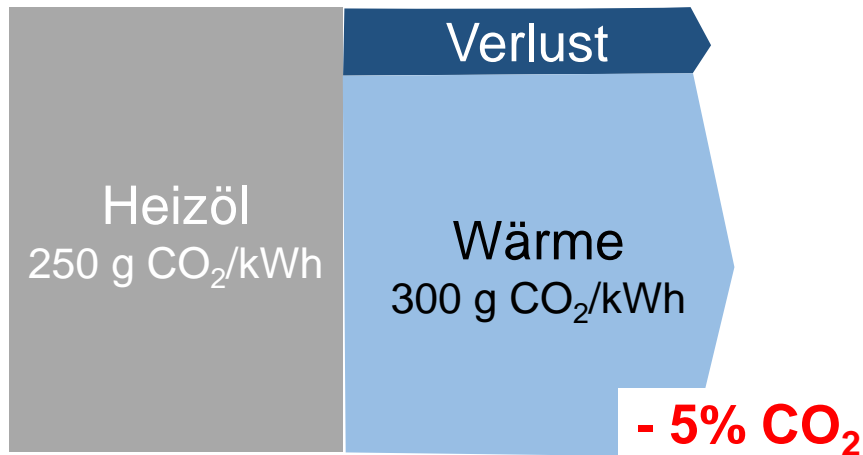
Wärmepumpe 2025



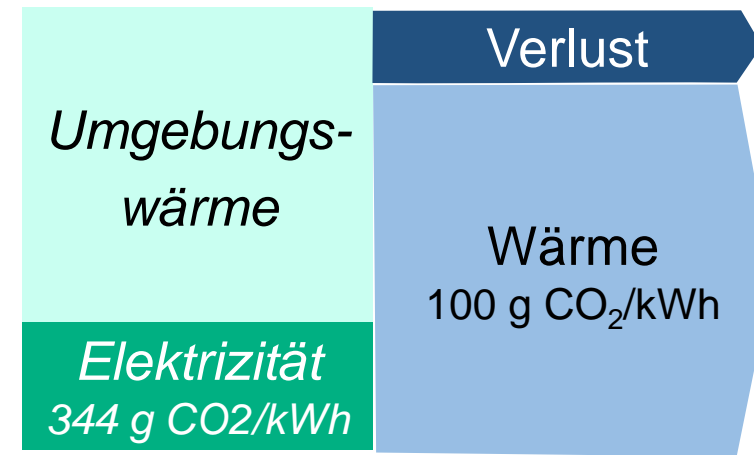
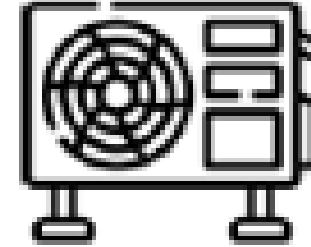
3,3 mal weniger CO₂

Wärme aus erneuerbarem Strom: 3 - 4 mal effizienter

Ölheizung 2030
mit 10% Rapsöl



Wärmepumpe 2025

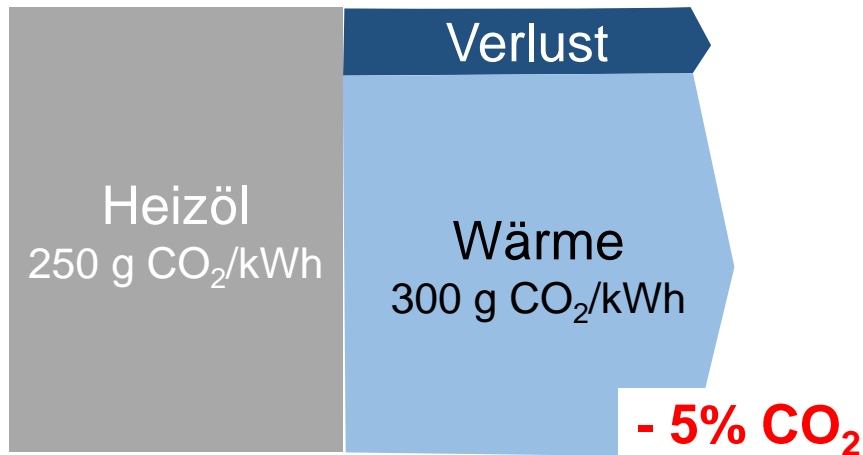


3 mal weniger CO₂

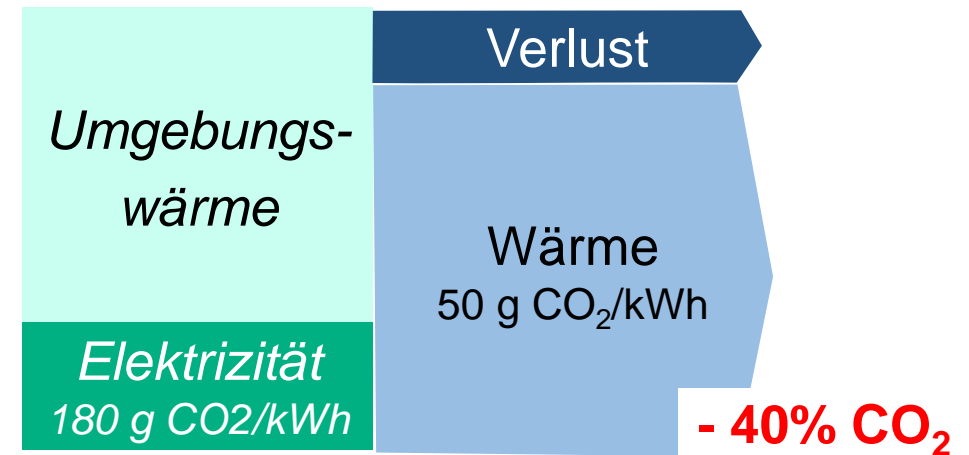
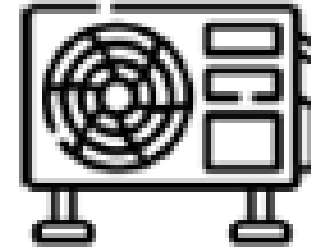
Wärme aus erneuerbarem Strom: 3 - 4 mal effizienter

2025: 3 mal weniger CO₂ 2030: 5 mal weniger CO₂ als Öl und Gas-Heizungen

**Ölheizung 2030
mit 10% Rapsöl**



Wärmepumpe 2030



5 mal weniger CO₂

Kosten pro 1 kWh Wärme

Vergleich der Entscheidungen für Fossil Energie vs. Wärmepumpe

**Verbrauchskosten
2024**

12 ct/kWh Erdgas
12 ct/kWh Erdöl

Erdgas
(LNG)
280 g CO₂/kWh

Invest

10.000 €

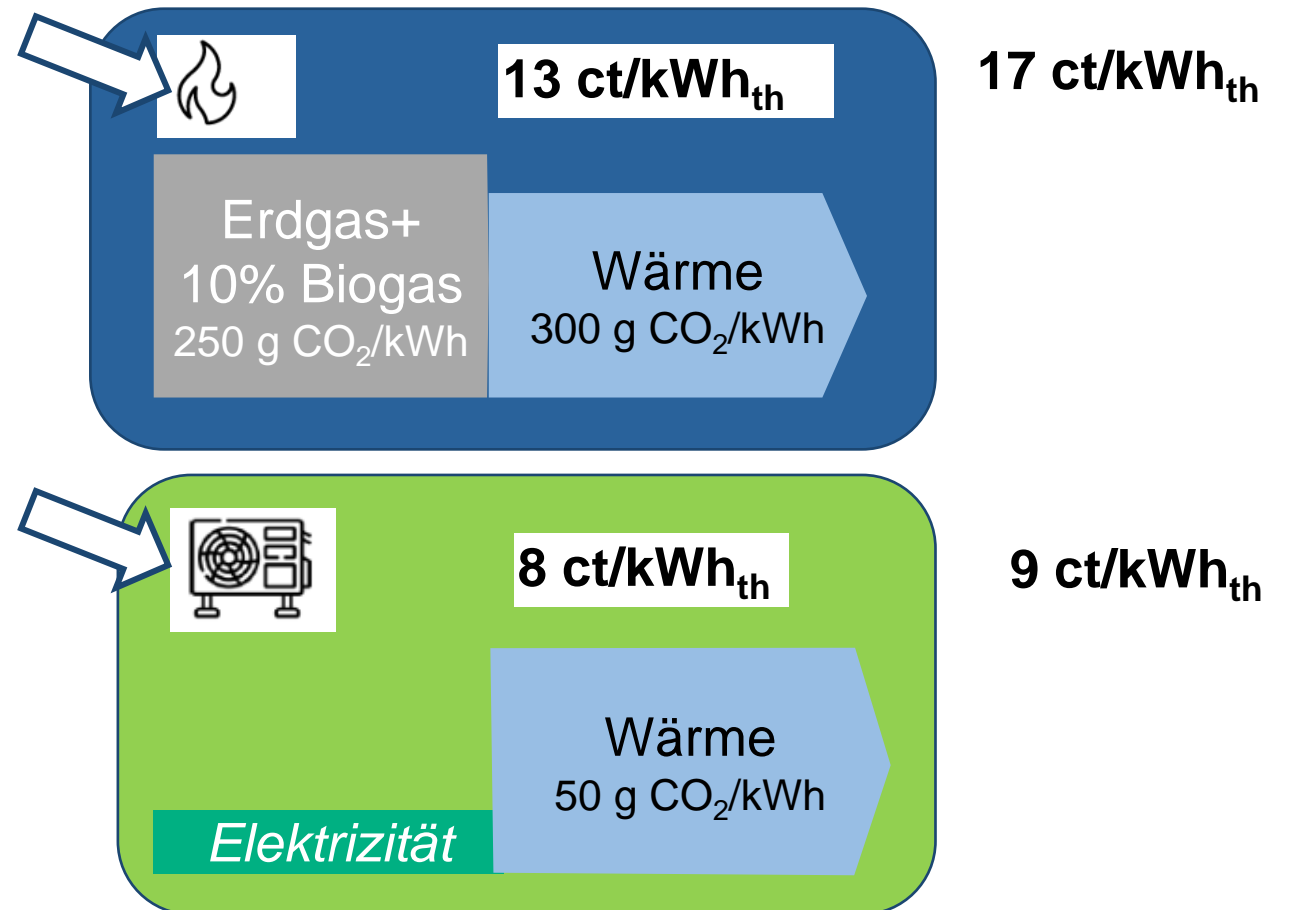
20.000 €

**(+Förderung
16-21.000 €)**

Verbrauchskosten incl. CO₂-Preis

2030

2035



Kosten entnommen bzw. umgerechnet aus Bild 4.9 und Bild 4.10 aus Ariadne
<https://ariadneprojekt.de/publikation/report-szenarien-zur-klimaneutralitaet-2045/>
Projekt gefördert vom BMFTR

Kosten pro Quadratmeter und Jahr für Wärme im EFH

Vergleich der Entscheidungen für Fossil Energie vs. Wärmepumpe

Verbrauchskosten
2024

30 €/m²

Erdgas
(LNG)
280 g CO₂/kWh

Kapitalkosten
+ Wartung

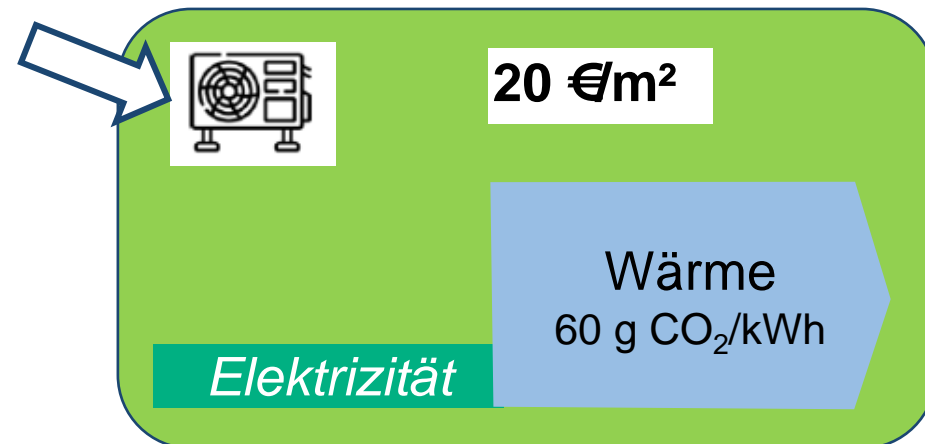
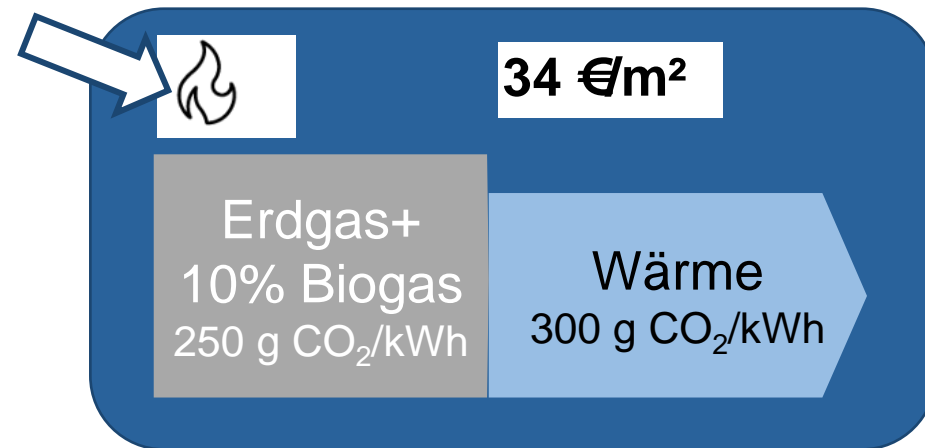
4+4 €/m²

8+4 €/m²

Verbrauchskosten incl. CO₂-Preis

2030

2035



Kosten entnommen bzw. umgerechnet aus Bild 4.9 und Bild 4.10 aus Ariadne
<https://ariadneprojekt.de/publikation/report-szenarien-zur-klimaneutralitat-2045/>
Projekt gefördert vom BMFTR

Kostentrends: Wärme aus Wärmepumpen vs. fossile Heizung

- Trends für Erdgas und Erdöl → Kosten sind volatil und steigen deutlich
 - Weltpolitik unstabil
 - Abhängigkeit vom Ausland
 - CO₂-Preis steigt
 - Netzentgelte für Erdgas steigen deutlich - durch den zurückgehender Erdgasverbrauch
- Trends für Strom → Kosten steigen leicht
 - Unabhängig von Weltpolitik: lokale Stromerzeugung mit Windkraft und Solaranlagen
 - Invest in lokale Anlagen bedeutet Wertschöpfung und Arbeitsplätze in D
 - Stabile Erzeugungskosten – denn der heutige Invest in die Windkraft- und Solaranlagen bestimmt die Stromkosten für die nächsten 20-30 Jahre
 - Netzentgelte steigen moderat: die Ausgaben für die Stromnetze steigen zwar, jedoch werden diese Ausgaben auf eine um den Faktor 2 zunehmende Strommenge verteilt.

Kostenvergleich: Wärme aus Wärmepumpen vs. fossile Heizung

- Bzgl. Kosten und CO₂ ergibt sich ein sehr ähnliches Bild für Heizöl und Erdgas
 - Flüssiges Erdgas aus Fracking (aus den USA) hat 280 g/kWh CO₂
 - Pipeline Erdgas hat 230 g/kWh.
 - Heizöl hat 280 g/kWh
- Für das Mehrfamilienhaus sind die Kosten pro m² in allen Szenarien rund 30% geringer. Die Kostensteigerungen sind aber gleich.
- D.h. sowohl für das EFH als auch das MFH ist der Umstieg auf Wärmepumpe
 - zunächst ein höherer Invest durch Umstieg auf Wärmepumpe
 - in rund 10 Jahren hat sich der Invest amortisiert
 - Für den Mieter (trägt Verbrauchskosten) ist es immer besser, wenn der Vermieter in eine Wärmepumpe investiert
 - Ausblick:
 - Stromkosten aus PV und Wind sind sehr stabil und nehmen bis 2035 eher ab als zu.
 - Kosten für fossile Energieträger sind volatil, nehmen bis 2035 um 50% zu.

Energie- und Wärmeversorgung in der heutigen Zeit

- Erneuerbarer Strom so wertvoll wie nie

- I. Die Welt von Heute
- II. Die Welt von Morgen: Wind und Sonne liefern grünen Strom, Wärme und Kraftstoffe
- III. Fokus: Wärmeversorgung
- IV. Wärmepumpen: Effizienz, Kosten, Mythen und Fakten
- V. Wärmepumpen: Beratungsangebote und Faustregeln

Anlaufstellen

- **Energieagenturen**

- Energieagentur des Rems-Murr Kreises www.ea-rm.de - gemeinnützige Organisation
- bietet vom 20. bis 24. April 2026 100 Beratungstermine → kostenlose Ersteinschätzung

- **Energieberater**

- Energieagenturen und Energieberater geben Hinweise, ob vor dem Einbau einer Wärmepumpe noch Wärmedämmung (Fenster und/oder Dach, Kellerdecke, Fassadendämmung) angebracht werden sollte
- Beratung zu Förderprogrammen

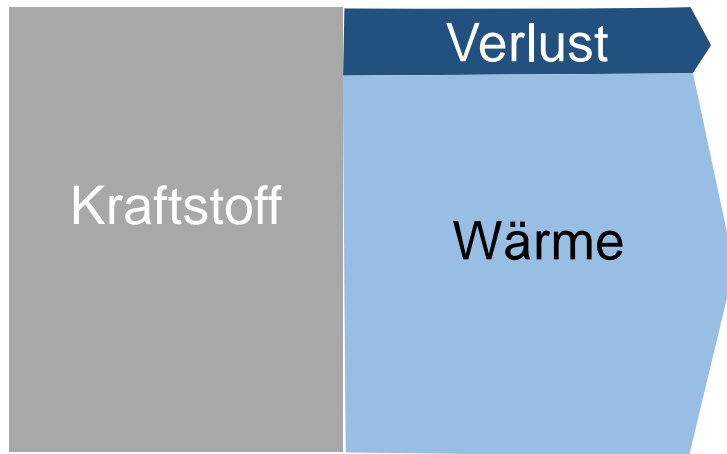
- **Heizungsinstallateure**, sofern sie hinreichend Erfahrung im Einbau von Wärmepumpen haben

- am Besten gleich **2 Angebote** von (lokalen) Installationsbetrieben **ausfertigen lassen**
- der Installateur beurteilt aufgrund weniger Daten (Wohnfläche, Zahl der Bewohner, Heizölverbrauch, Art der Heizkörper, Dämmung des Gebäudes) ob der Einbau einer Wärmepumpe möglich ist und welche Wärmepumpenleistung das Haus benötigt.
- die WP Hersteller stellen Auslegungstools für die Installateure bereit.
- Jeder kann auch den „JAZ-Rechner“ des Bundesverbands Wärmepumpen e.V. nutzen
<https://www.waermepumpe.de/werkzeuge/jaz-rechner/>

Jahresarbeitszahl bei Wärmepumpen

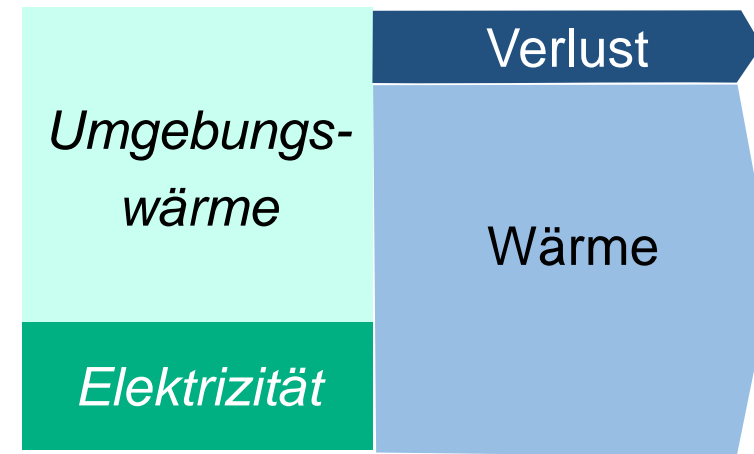
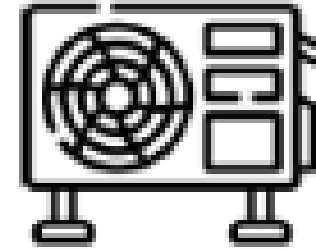
<https://www.waermepumpe.de/werkzeuge/jaz-rechner/>

Ölheizung



85% Effizienz

Wärmepumpe



**300 - 400% Effizienz
= JAZ (Jahresarbeitszahl)**

Beratung zum Heizungsumbau - Wärmepumpencheck

Faustregeln:

Ein Heizungstausch „Öl / Gas / Holz“ zu Wärmepumpe ist sicher möglich,

- wenn die **maximal** notwendige **Vorlauftemperatur** an kalten Wintertagen **unter 45°C** liegt.
 - WP können höhere Temperaturen liefern, das reduziert jedoch die Effizienz (Jahresarbeitszahl) der Wärmepumpe
 - bei Werten über 45°C muss die Wärmepumpe „geeignete für den Gebäudebestand“ sein; manche Wärmepumpen können sogar bis zu 70°C Vorlauftemperatur liefern.
- wenn der Jahresverbrauch nicht mehr als 1.800 Liter/Jahr Heizöl (oder 18.000 kWh Gas) beträgt
 - bei 150 m² Wohnfläche, 2-4 Personen

Wichtig zu wissen:

- **Wärmepumpen funktionieren auch mit Radiatoren** (Rippen oder Flachheizkörpern)
 - eine Fußbodenheizung im selben Haus würde den Stromverbrauch der Wärmepumpe um 20-30% senken
- **der zu erwartende Stromverbrauch** ergibt sich aus dem Heizölverbrauch und der max. Vorlauftemp.
 - z.B. bei 1.800 Liter (Heizöl) * 10 / 3 → etwa **6.000 kWh (Strom)** bei Radiatoren (JAZ = 3 angenommen)
 - z.B. bei 1.800 Liter (Heizöl) * 10 / 4 → etwa **4.500 kWh (Strom)** bei Fußbodenheizung (JAZ = 4 angenommen)
 - z.B. im nachträglich gut gedämmten Haus; bei 1.000 Liter (Heizöl) * 10 / 4 → etwa **2.500 kWh (Strom)**

Förderantrag bei der KfW – einfach elektronisch zu erstellen

Achtung: kein Auftrag vergeben und keine Arbeiten durchführen vor der Förderzusage

<https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Heizungsf%C3%B6rderung/>

The screenshot shows the KfW website interface. At the top, there is a navigation bar with a 'MENÜ' icon and the 'KfW' logo. Below this, a blue banner displays 'Zuschuss Nr. 458'. The main content area features the text 'Bundesförderung für effiziente Gebäude' followed by 'Heizungsförderung für Privatpersonen – Wohngebäude' and 'Für den Kauf und Einbau einer neuen, klimafreundlichen Heizung'. A light blue box on the left contains the heading 'Ihren Antrag stellen Sie bei der KfW' and a 'Jetzt starten' button. On the right, a 'Kontakt' section asks 'Haben Sie Fragen?' and provides the phone number '0800 539 9013' along with service hours: 'Montag bis Freitag: 8:00 bis 18:00 Uhr'.

Für Eigentümer in selbst bewohnter Immobilie (oder Eigentümergemeinschaften):

- Angebote einholen, Installateur auswählen
- Liefer- und Leistungsvertrag mit **aufschiebender bzw. auflösender** Wirkung abschließen
- **Der Heizungsbauer bzw. Energieberater** liefert eine „Bestätigung zum Antrag“ (BzA-ID): er bestätigt der KfW den Heizungstausch, sowie den geplanten Einbau einer geförderten WP, die laut Auslegung in dem Haus mit mindestens JAZ 3 arbeitet.
- **Eigentümer:** Förderantrag elektronisch stellen, BzA ID angeben und Liefervertrag (mit auflösender Wirkung) als Scan einreichen
- **Förderzusage** erhalten (in wenigen Stunden)
- **Die Servicenummer ist gut zu erreichen und sehr hilfsbereit!**

Zwischenfazit zur Umrüstung der Heizungen von fossil auf Wärmepumpe

Wärmepumpe:

- Invest hoch → Eigenanteil 20 - 30.000 € nach Abzug der Förderung
- Verbrauchskosten günstiger und stabiler als bei fossilen Heizungen

Vorbedingung für Effizienz der Wärmepumpe

- niedrige Vorlauftemperatur (< 45°C)
- geht auch mit Radiatoren, solange das Haus etwas Dämmung hat (Fenster, Kellerdecke, Dach, Fassade)
- Ansonsten: energetisch Sanieren – oder WP mit hoher Vorlauftemperatur wählen; ist jedoch ineffizienter

Ansprechpartner:

- **Heizungsbauer – wenn das Haus “im Fangbereich”**
- **Energieberater – für unabhängige Beratung und ggf. Hinweisen zur Wärmedämmung**

- neuer T-ROC: 25.000 €
- Mehrwert des Hauses bei EE Heizung: 40.000 €

Ausbauziel 2045 für Wind- und Solarenergie – incl. Strom für Wärmepumpen und Elektromobilität – es gibt genügend Flächen in D

- **Ausbauziele 2045*1: 450 GW PV, 200 GW + 66 GW Wind an Land und See**
 - 0,6% der Fläche von D für PV notwendig
 - bei 50% der PV auf Dächern oder Parkplätzen → **0,3%** Freifläche notwendig
 - für Windkraft an Land werden **1,2 %** der Fläche von D benötigt
 - 1,2% ergibt sich aus angenommenen 16,5 ha Flächenbedarf pro Anlage *2
 - die Bundesregierung fordert 2% der Fläche für Windkraft auszuweisen
- **Zum Vergleich derzeit:**
 - Siedlungsfläche (Gebäude, Verkehrsfläche, etc.) 14%
 - Mais für Biogas *3 4,2 %
 - Anbau von Raps für Biodiesel *3 1,3%

1. Ausbauziele für 2045 sind entnommen aus energy-charts.de; Referenz-Szenario

2. <https://www.energiezukunft.eu/erneuerbare-energien/wind/windenergie-was-zwei-prozent-der-landesflaeche-bedeuten/>

3. Marktmonitoring Bioenergie 2022, dena

4. <https://www.bundestag.de/resource/blob/947270/f9ce85f932202d953500fa8c0a298158/WD-8-019-23-pdf-data.pdf>. Das Wind-an-Land Gesetz vom 20. Juli 2022 fordert von den Bundesländern die Ausweisung von 2% der Fläche für Windenergie; eine Aufschlüsselung für die Länder ergibt sich aus dem WindBG <https://www.gesetze-im-internet.de/windbg/BJNR135310022.html> (in Kraft seit 1.2.2023). Auf Baden-Württemberg und Bayern entfallen 1,8% Ihrer Fläche; Brandenburg, Hessen, Niedersachsen und weitere haben 2,2% ihrer Fläche – Vollständige Liste ist im WindBG

So gelingt die Energie und Wärmeversorgung

- Sonne und Wind liefern grünen Strom, Wärme und Kraftstoffe
 - Sonne und Wind ergänzen sich
 - mit Batterien und Wasserstoff werden Fluktuationen der Stromerzeugung ausgeglichen
- Im Wärme- und Verkehrsbereich gibt es einen hohen Nachholbedarf bzgl. CO₂-Reduktion
- Elektrifizierung im Bereich Wärme und Verkehr
 - erhöht den Strombedarf um den Faktor 2 (600 → **1200 TWh**)
 - ersetzt jedoch fossile Energien in Höhe von **3600 TWh** *1
- Erneuerbare schaffen Unabhängigkeit vom Ausland
- Die **Ausgaben** für den Umbau der Stromversorgung **sind Investitionen, schaffen Arbeitsplätze** und amortisieren sich über die Jahre; sie sind kein Kapitalabfluss (derzeit 80 Mrd € pro Jahr) für den Einkauf von Kohle, Öl und Gas.



Faktor 3 effizienter
und nachhaltig

VIELEN DANK

Dr.-Ing. Jann Binder

Alle Inhalte dieser Präsentation wurden sorgfältig recherchiert. Dennoch wird keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität der zur Verfügung gestellten Informationen übernommen. Haftungsansprüche, die sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, welche durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen, sofern kein vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden vorliegt.

Für Inhalte externer Websites, auf die im Rahmen der Präsentation direkt oder indirekt verwiesen wird, wird keine Verantwortung übernommen. Zum Zeitpunkt der Linksetzung waren keine rechtswidrigen Inhalte erkennbar.

