

Womit kann ich meine Öl- oder Gas-Heizung ersetzen?

Die Energiewende zu Hause – Vortrag in der Gemeinde Amöneburg

Prof. Dr.-Ing. Stefan Lechner

Kurzvorstellung: Prof. Dr.-Ing. Stefan Lechner, Technische Hochschule Mittelhessen, Campus Gießen



- **Fachgebiet:**
Energiewirtschaft und Energiesysteme
- **Forschungsthemen:**
Energiewirtschaft, Systemanalyse und Energiespeicherung,
Erneuerbare Energiesysteme
Thermische Energietechnik
- **Fachbereich / Institut:**
FB03: Maschinenbau und Energietechnik
Institut für Thermodynamik, Energieverfahrenstechnik und
Systemanalyse (THESA)
- **Kompetenzzentrum:**
etem.THM – Zentrum für Energietechnik und Energiemanagement

Ziel des Vortrages:

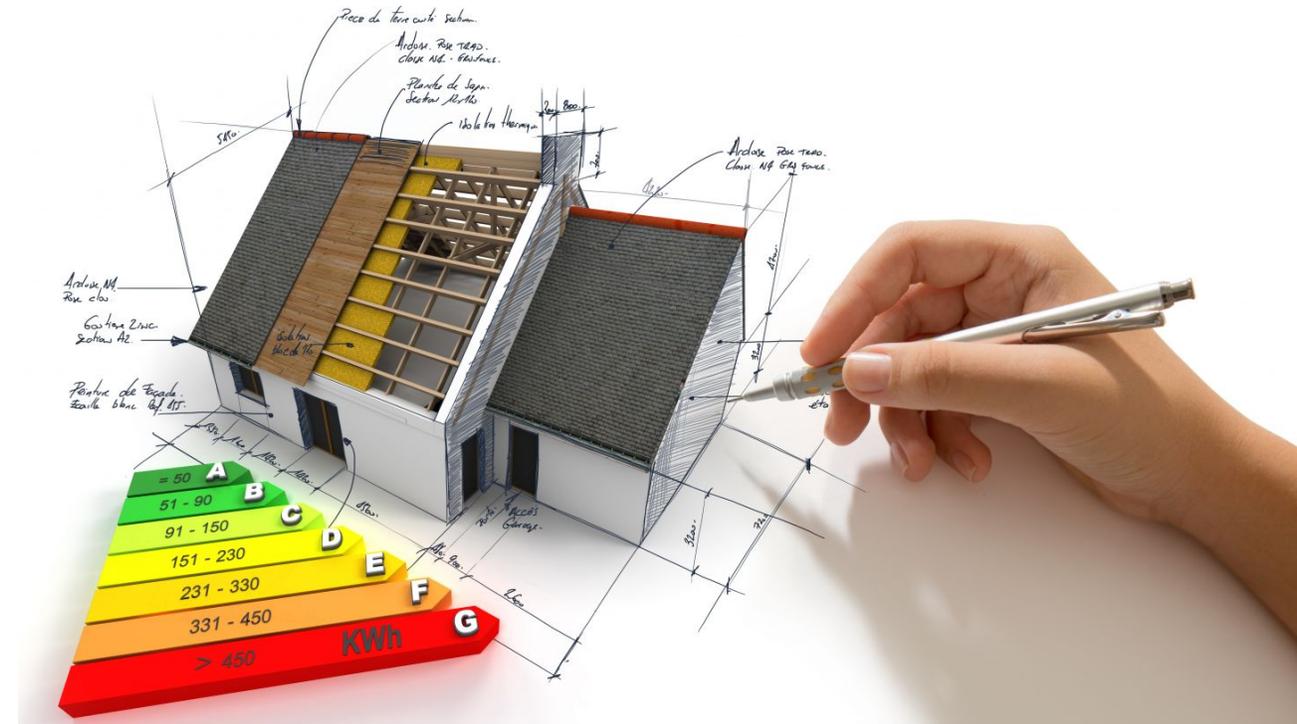
- Rahmenbedingungen und praktische Tipps für die Energiewende zu Hause
- kein wissenschaftlicher Vortrag, keine Vorlesung
- technische Details oder Berechnungen gerne auf Nachfrage



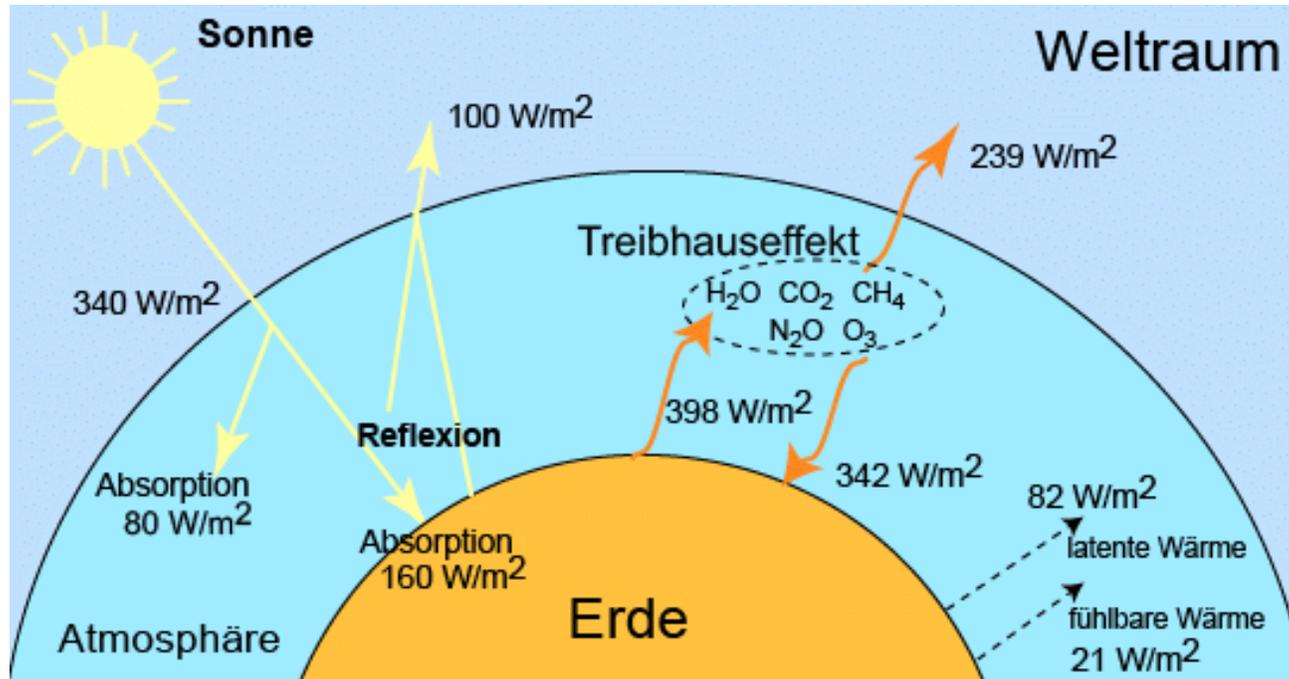
Agenda

- 1) Warum weg von Öl und Gas?
- 2) Themenfeld Wärme und Gebäudehülle

(Jeweils Zeit für Diskussion und Fragen)



[Bild: <https://www.ean50.de/energieblog/ean50-energieberater-und-messdienstleister/> [Online], abgerufen am 24.11.2021]

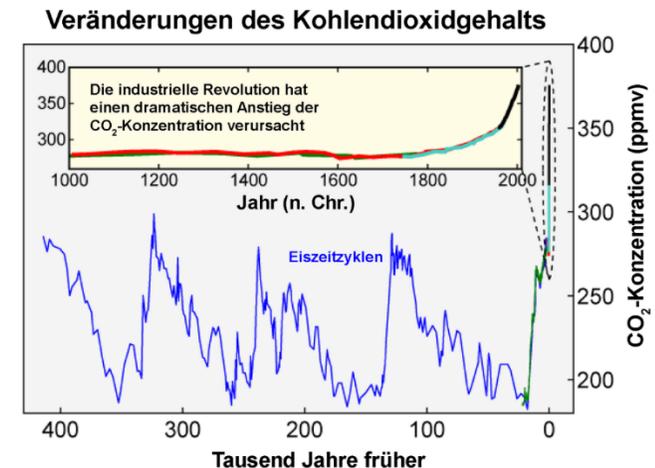
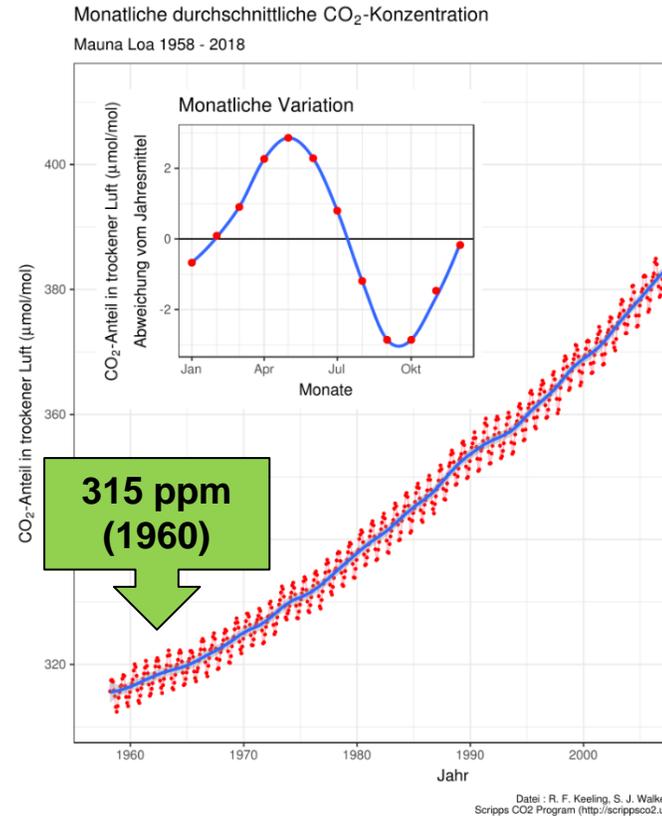


- Ohne Treibhauseffekt:
Durchschnittstemperatur -18°C
- Mit Treibhauseffekt: $+14^\circ\text{C}$
- Treibhausgase sind also Lebensgrundlage für alle Lebewesen auf der Erde
- Aber: empfindliches Gleichgewicht aus Gas-Konzentration und Temperatur

[Quelle: <https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Treibhauseffekt> [Online], abgerufen am 24.11.2021]

Treibhauseffekt und Klimakrise

- In der seriösen Wissenschaft unstrittig: CO₂-und Temperaturanstieg der letzten 100 Jahre ist menschengemacht!
- Reduktion von CO₂ (und anderen Treibhausgasen) als alleiniges Argument für die Energiewende
- Endlichkeit von Energierohstoffen ist irrelevant („im Boden lassen“)
- Bereits 1,1 Grad Temperaturanstieg menschengemacht.

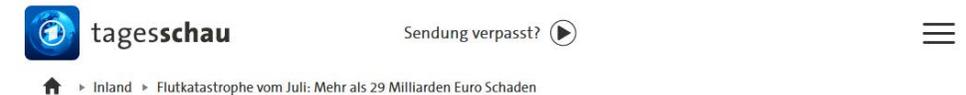


Treibhauseffekt und Klimakrise

- Folgen der Klimakrise (Auswahl):
 - Abschmelzen von Gletschern und der Polkappen
 - Auftauen von **Permafrostböden** mit Selbstverstärkung des Treibhauseffektes
 - **Meeresspiegelanstieg**: Über 400 Millionen Menschen an Küsten bis 2060 bedroht
 - Versauerung der Meere (u.a. Korallenwachstum)
 - Zunahme d. **Wetterextreme**: Verstärkte Trockenheiten, Niederschläge, Stürme
 - Bedrohung von Arten, die bei Erwärmung nicht ausweichen können (z.B. an den Polen, tropische Hochlandwälder)

„Klimaflüchtlinge“

- Klimakrise: Folgen in Deutschland und Mitteleuropa:
 - Gesundheit: Hitzewellen belasten Menschen, Tiere und Pflanzen. Schwerwiegende gesundheitliche Folgen.
 - Landwirtschaft: Verschiebung der Vegetationsperioden, veränderte Niederschläge, Ernteauffälle
 - Energieproduktion: Kühlwasserentnahme der Kraftwerke aus erwärmten Flüssen: Kraftwerksabschaltungen
 - Milliarden Schäden durch schwere Hochwasser und Stürme seit den 90er Jahren
 - Hitzesommer 2003: > 7.000 mehr Tote in D als in „üblichen“ Sommern
 - Trockene Sommer 2018, 2019: Ernteauffälle, Bedrohung der Landwirtschaft



Flutkatastrophe vom Juli

Mehr als 29 Milliarden Euro Schaden

Stand: 07.11.2021 02:02 Uhr

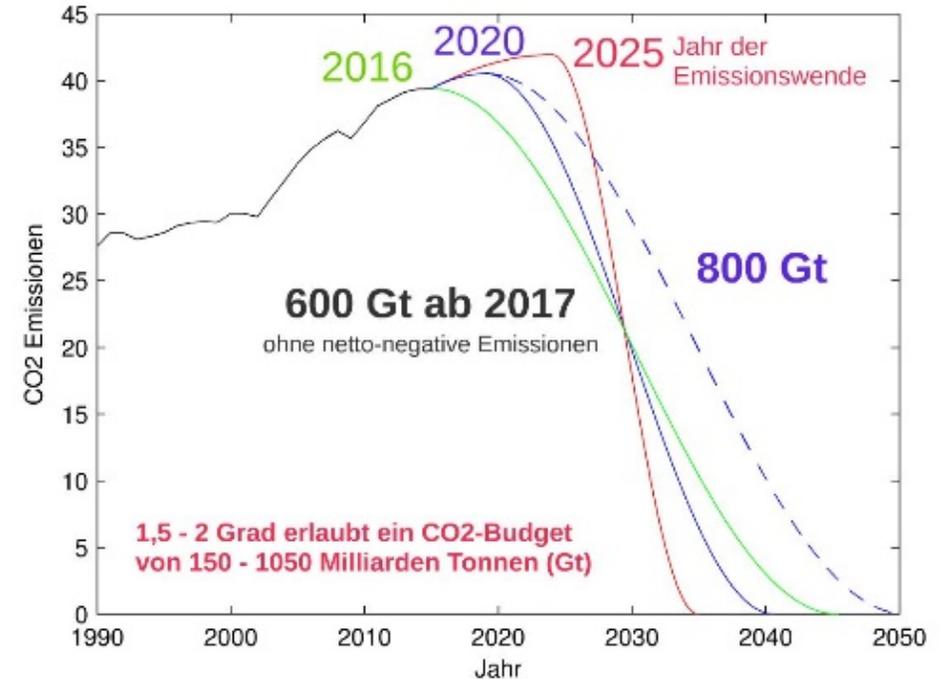
Die Bundesregierung hat Finanzhilfen aus dem EU-Solidaritätsfonds für die Folgen der Flutkatastrophe vom Juli beantragt. Diese verursachte Schäden in Rekordhöhe von 29,2 Milliarden Euro - das aber sprengt den Rahmen des Fonds.

[Bild: <https://www.tagesschau.de/inland/flutkatastrophe-107.html> [Online] abgerufen am 24.11.2021]

Reduktion der globalen CO₂-Emissionen

- Konkret in Zahlen (1,5 Grad-Ziel):
noch 7,7 Jahre weiter wie bisher
und dann Netto-Null
- Konkret in Zahlen (2,0 Grad-Ziel):
noch 25,5 Jahre weiter wie bisher
und dann Netto-Null
- Neue Klimaschutzziele der (alten) Bundesregierung (2021):
-65% CO₂ in 2030, -100% in 2045

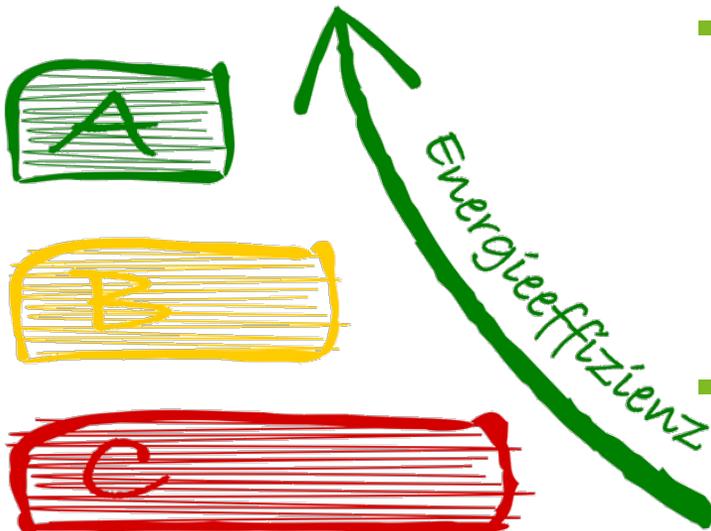
-100% ⇒ Netto-Null CO₂-Emissionen in 2045 !



[Bild: Stefan Rahmstorf - <http://scilog.spektrum.de/klimalounge/koennen-wir-die-globale-erwaermung-rechtzeitig-stoppen> CC BY-SA 4.0]

Zwischenfazit für Bevölkerung und Wirtschaft:

- Eine Maßnahme ist dann zielführend, wenn sie perspektivisch NULL Treibhausgasemissionen ermöglicht
 - Direkte Elektrifizierung bei zukünftig 100% EE im Stromsektor
 - Indirekte Elektrifizierung (Power-to-X) bei 100% EE im Stromsektor
 - Biogene Rohstoffe als Energiequelle (aber: Priorisierung beachten!)
- Umkehrschluss: Eine Maßnahme, die CO₂-Emissionen nur reduziert, aber nicht auf Null senkt, ist noch nicht ausreichend für 2045!, z.B.:
 - Sparsameres Benzin-/Diesel-/Erdgasauto
 - Gebäudedämmung mit Erhalt / Erneuerung fossiler Heizung
 - Nutzung von Abwärme, welche durch fossile Energienutzung entsteht
- Investitionszyklen und Lebensdauern beachten (z.B. Gebäude)



[Bild: <https://www.bund-naturschutz.de/energie/energieeffizienz> [Online] abgerufen am 24.11.2021]

Zwischenfazit für jeden Bürger / jede Bürgerin:

- Für jedes Gebäude muss eine CO₂-freie Perspektive geschaffen werden, insbesondere:
 - In dichten Siedlungslagen: z.B. (Bestand-/Neubau-) Wärmenetze
 - In ländlichen Gebieten: z.B. wärmepumpenbasierte Lösungen (d.h. Stromnetz)
- Für jede Mobilität muss eine CO₂-freie Alternative gefunden werden
- Im Übergang: Auswirkungen auf Konsumverhalten:
 - CO₂-intensiver Konsum wird teurer („CO₂-Steuer“ bis zu 300 (600 €/t) (Fossile Heizung, fossiler (Individual-)Verkehr und Flüge, Ernährung, Kleidung, ...)

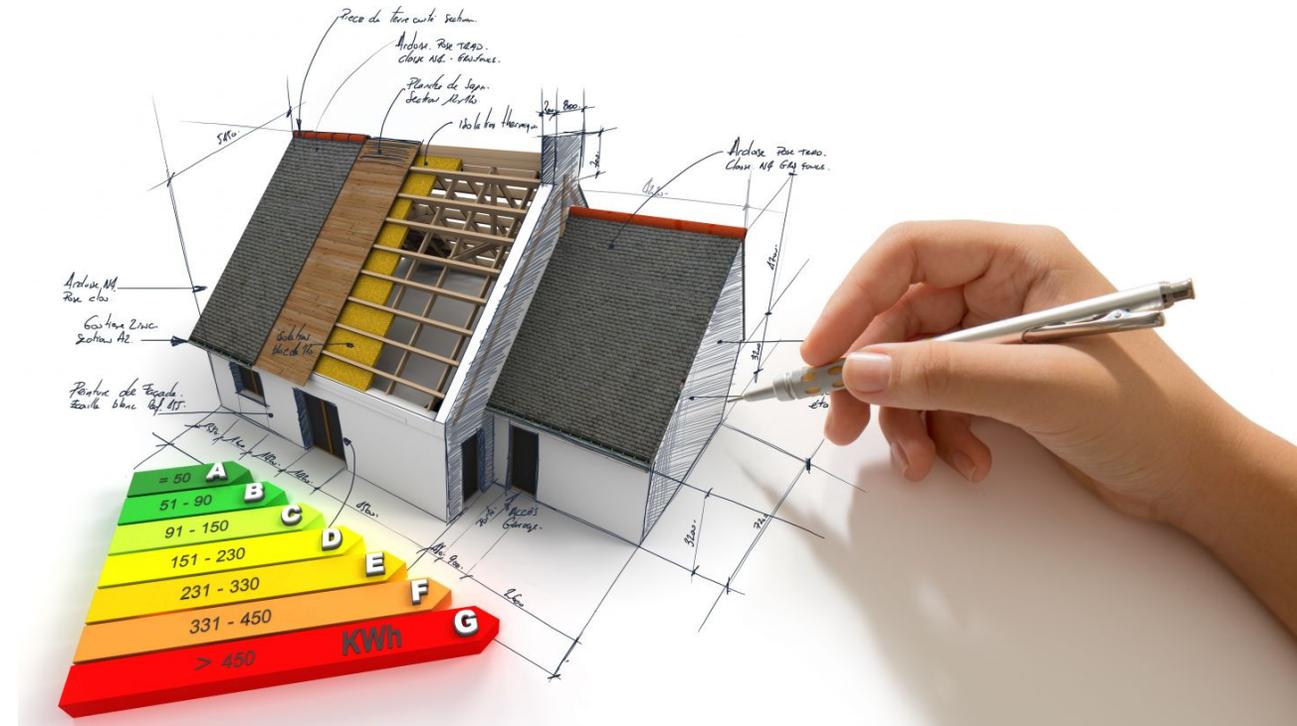


[Bild: <https://www.vinoalma.de/blog/2021/03/14/co2-fussabdruck-wein/> [Online] abgerufen am 24.11.2021]

Agenda

- 1) Warum weg von Öl und Gas?
- 2) Themenfeld Wärme und Gebäudehülle

(Jeweils Zeit für Diskussion und Fragen)



[Bild: <https://www.ean50.de/energieblog/ean50-energieberater-und-messdienstleister/> [Online], abgerufen am 24.11.2021]

Vorab:

Die Energiewende: Fakten zur weiteren Entwicklung in D.:

- **Wasserkraftpotentiale weitgehend ausgeschöpft in Deutschland**
- **Biomasse ist multifunktional einsetzbar, d.h. Priorisierung ist notwendig!**
(Gebäudewärme vs. Prozesswärme vs. Kraftstoff vs. stoffliche Nutzung)
- **Große Ausbaupotentiale bei Wind und Photovoltaik vorhanden**
 - **Wind: An Land und auf See**
 - **PV: Auf Dächern und in der Freifläche**
- **Ab ca. 70% EE-Stromanteil: Stromspeicher und flexible Sektorenkopplung im großen Stil notwendig (Batterien, Wasserstoff, Wärmepumpen ...)**

Die Energiewende wird größtenteils strombasiert erfolgen.
→ Stromwende



[Bild: <https://www.carmen-ev.de/2021/03/11/grosses-interesse-am-c-a-r-m-e-n-webseminar-zu-planungsrecht-pv-und-wind/> [Online] abgerufen am 24.11.2021]

Vorab: Die Stromwende zu Hause: Möglichkeiten und Tipps

- **Kleinwindkraft**
 - Nur sehr geringe Volllaststundenzahlen (< 1.000h)
 - Viel zu hohe Stromgestehungskosten (meist >30 ct/kWh bezogen auf 20 Jahre Lebensdauer)
 - Meist keine 20 Jahre Lebensdauer
 - → zu teuer

- **BHKW / Brennstoffzelle / Kraft-Wärme-Kopplung**
(eigtl. als Heizung, aber mit Stromproduktion)
 - Im EFH / ZFH auch zukünftig nicht absehbar wirtschaftlich; MFH: Einzelfallprüfung
 - Zukünftig kommt nur EE-H₂ (Wasserstoff) oder EE-CH₄ (Methan, synthetisches Erdgas) in Frage
 - Brennstoffzellen noch kein günstiges Massenprodukt
 - → (zukünftig) zu teuer



[Bild: <https://www.braun-windturbinen.com/produkte/antaris-kleinwindanlagen/> [Online] abgerufen am 24.11.2021]

[Bild: <https://www.senertec.de/dachs-20-0/> [Online] abgerufen am 24.11.2021]



- **Aufdach-PV**
 - Dank Politik lohnt sich derzeit nur noch der Eigenverbrauch (ca. 7 ct/kWh Einspeisevergütung)
 - Aber: seit Kurzem sehr unbürokratisch, bis 10 kW_p als Liebhaberei beim Finanzamt (keine Einkünfte, keine Steuererklärung)
 - In EFH: ca. 20-35 % „Ohnehin“-Eigenverbrauch auch ohne Speicher
 - 2022/23: Neuerungen bei der PV-Förderung erwartet
- Zzgl. **Heim-Batteriespeicher**
 - Mit Speicher 40-60% Eigenverbrauch
 - Aber: lohnt sich derzeit (noch) kaum (+/- Null in der Wirtschaftlichkeitsrechnung)

[Bild: <https://heizung.de/solartechnik/wissen/solarpflicht-ab-2022-fuer-bauherren-und-sanierer/> [Online] abgerufen am 24.11.2021]
[Bild: <https://www.wieserelektro.de/referenzen/52-energie/8-pv-anlage-und-tesla-powerwall-in-grafing> [Online] abgerufen am 24.11.2021]

Exkurs:

Wirkungsgrade der Energieumwandlung und Substitutionsfaktoren beachten!

regenerative Bereitstellung			fossile Einsparung		Substitutions- verhältnis
Input	Technik	bereitgestellte Energie/Nutzen	Technik	Input	
1 kWh reg. Strom	Power-to-Heat Wärmepumpe	3,3 kWh Wärme	Brennwertkessel	3,1 kWh Erdgas	3,1
1 kWh reg. Strom	E-Auto	4,6 km	Verbrennungsmotor	2,6 kWh Diesel	2,6
1 kWh reg. Strom	Power-to-Heat direktelektrisch	1,0 kWh Wärme	Brennwertkessel	0,9 kWh Erdgas	0,9
1 kWh reg. Strom	Power-to-Gas (Wasserstoff) stofflich	0,7 kWh Wasserstoff	Dampfreforming	0,9 kWh Erdgas	0,9
1 kWh reg. Strom	Power-to-Gas (Methan)	0,6 kWh Methan		0,6 kWh Erdgas	0,6
1 kWh reg. Strom	Power-to-Liquid	0,5 kWh flüssiger Kraftstoff		0,5 kWh flüssiger Kraftstoff	0,5

Quelle: UBA (2916a) und (2016b)
Den Berechnungen in den Quellen sind plausible Annahmen zugrunde gelegt. Die Werte in der Tabelle sind gerundet.

Priorisierung des Stromeinsatzes



[Quelle: Die Energie der Zukunft, Fünfter Monitoring-Bericht zur Energiewende, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Dezember (2016)]

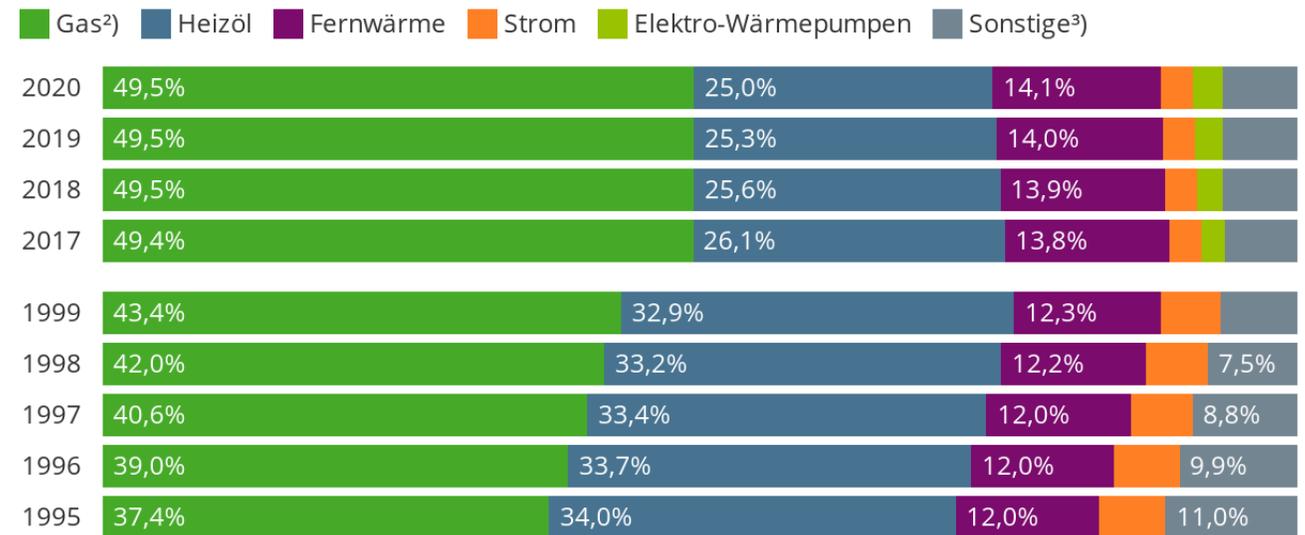
Die Wärmewende in Deutschland

Die Lage im Gebäudebestand:

- Anteil Heizöl seit Langem rückläufig
- Anteile Fernwärme und Wärmepumpen wachsen (langsam)
- Anteil Gas hat Höhepunkt erreicht (demnächst leicht rückläufig)
- Einbau neuer Ölheizungen und Kohle/-Brikettheizungen ab 2026 auch im Bestand verboten (§ 72 GEG, Ausnahmeregelungen)

Entwicklung der Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes¹⁾ in Deutschland

Anteile der Energieträger in %



¹⁾ Anzahl der Wohnungen in Gebäuden mit Wohnraum; Heizung vorhanden

²⁾ einschließlich Bioerdgas und Flüssiggas

³⁾ Holz, Holzpellets, sonstige Biomasse, Koks/Kohle, sonstige Heizenergie

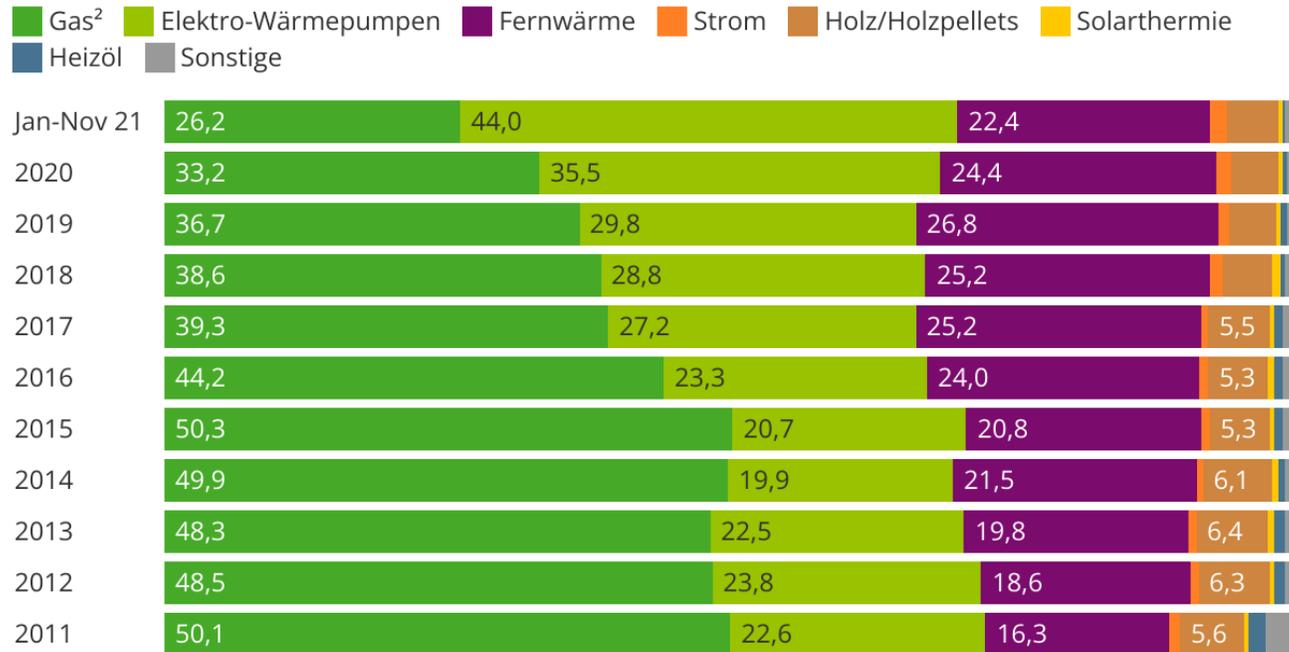
Stand 01/2021

Quelle: BDEW

Die Wärmewende in Deutschland

10-Jahre-Rückblick bis heute - Entwicklung der Beheizungsstruktur im Wohnungsneubau¹⁾ in Deutschland

Anteile der Energieträger in %



¹⁾ zum Bau genehmigte neue Wohneinheiten in neu zu errichtenden Wohngebäuden, primäre Heizenergie

²⁾ einschließlich Biomethan

Stand: 01/2022

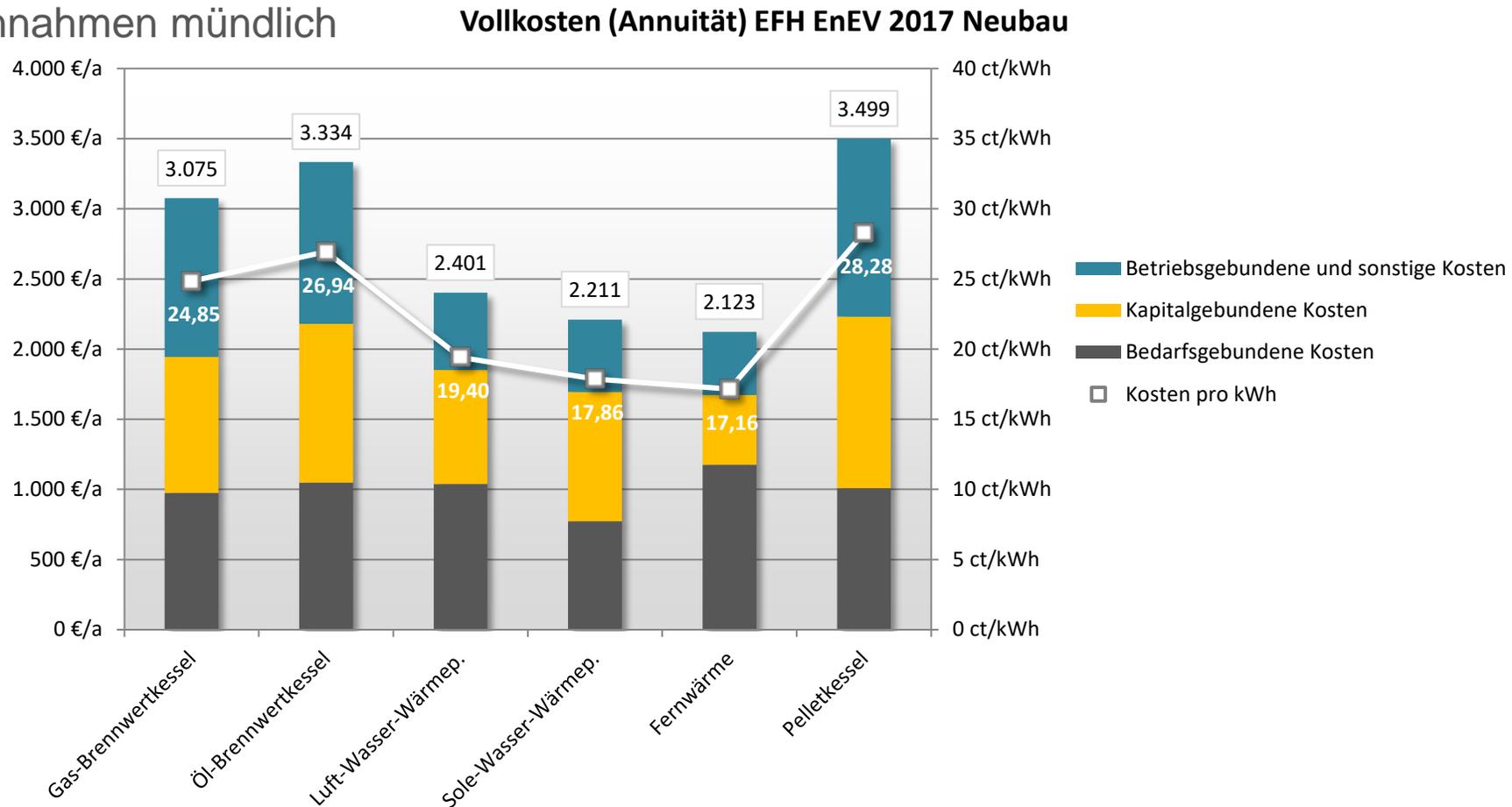
Quelle: Statistische Landesämter

Entwicklungen im Neubau:

- Wärmepumpen verdrängen v.a. Gasheizungen im Neubau
- Davon > 80 % Luft-Wärmepumpen
- Einbau neuer Ölheizungen und Kohle/Brikettheizungen ab 2026 in Neubau und Bestand verboten (§ 72 GEG, Ausnahmeregelungen)

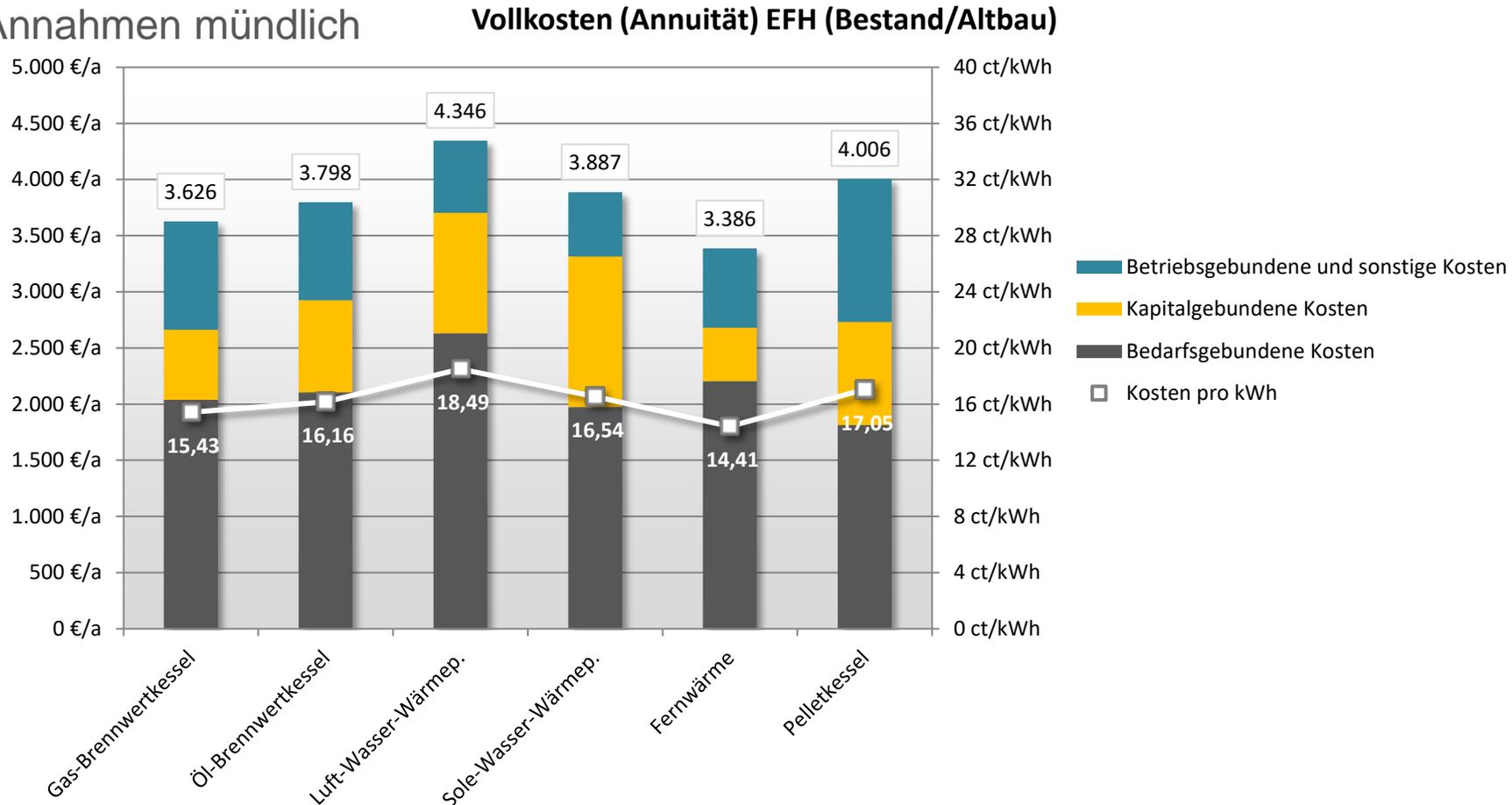
Die Kostenseite: Vollkostenrechnung Stand 2021 – Einfamilienhaus Neubau (ohne Förderung)

- Details und Annahmen mündlich



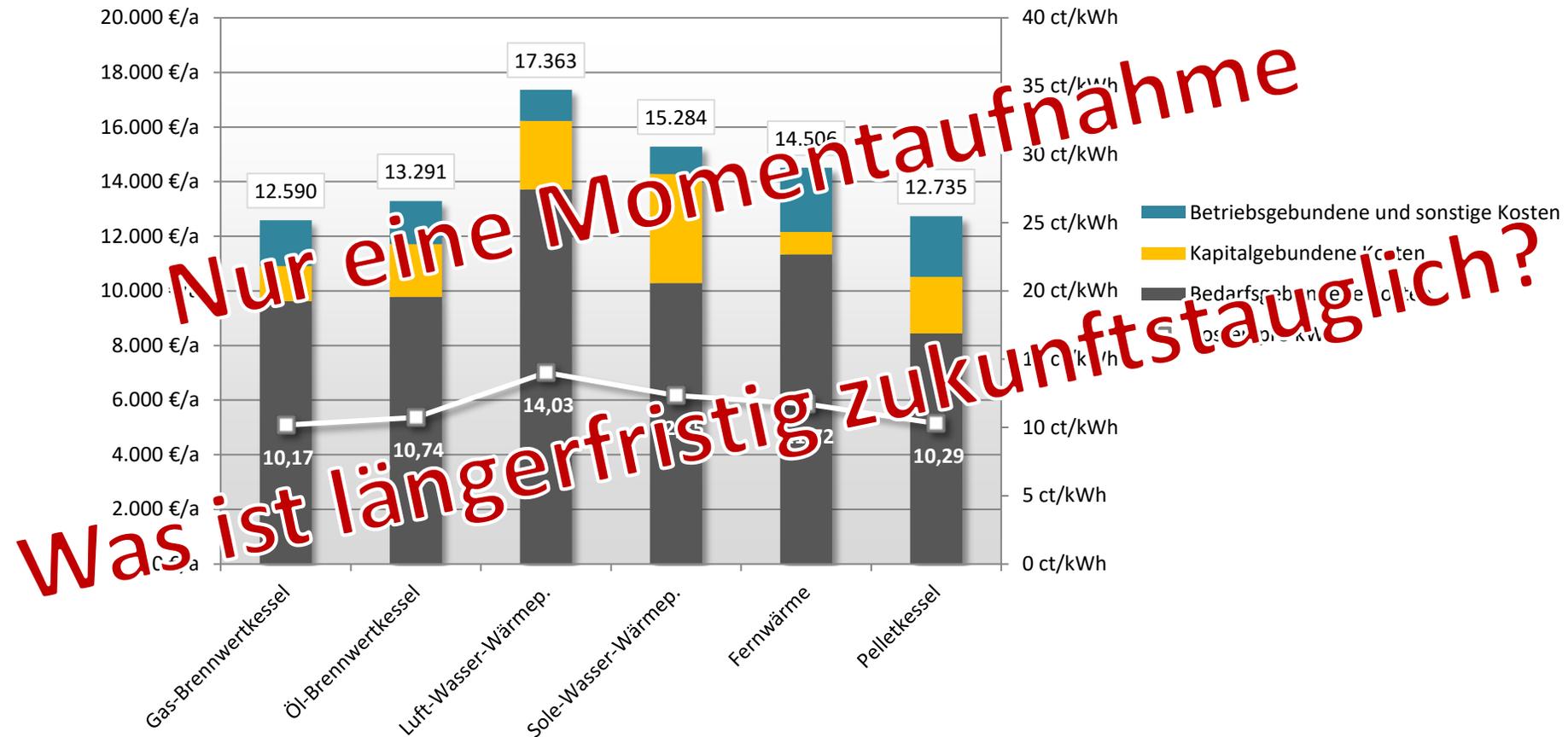
Die Kostenseite: Vollkostenrechnung Stand 2021 – **Einfamilienhaus Bestand/Altbau** (ohne Förderung)

- Details und Annahmen mündlich



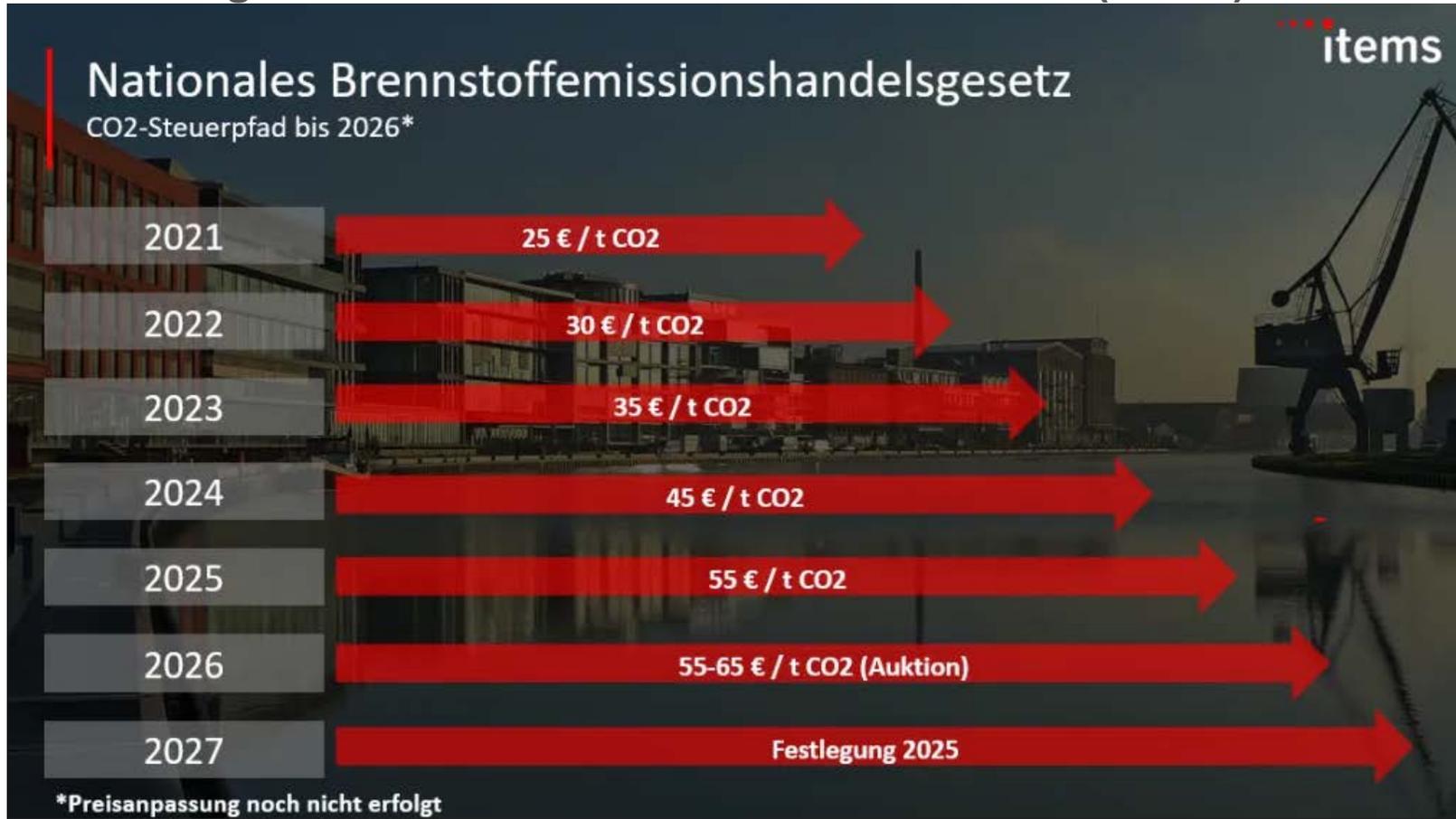
Die Kostenseite: Vollkostenrechnung Stand 2021 – Mehrfamilienhaus Bestand/Altbau mit 12 WE

- Details und Annahmen mündlich **Vollkosten (Annuität) MFH mit 12 WE (Bestand/Altbau)**



Wärme und Gebäudehülle:

Auswirkungen Brennstoff-Emissionshandels-Gesetz (BEHG):

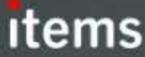


[Bild: <https://itemsblogging.com/2020/07/07/der-nationale-co2-preis-im-detail-eine-massnahme-zur-erreichung-der-klimaziele/> [Online], abgerufen am 01.09.2020]

Teilweise Verwendung der Einnahmen zur Senkung der EEG-Umlage

→ Fossile teurer, Strom ≈ billiger

Auswirkungen BEHG:



Nationales Brennstoffemissionshandelsgesetz

Preiseffekte der CO₂-Bepreisung*

Energieträger	2021	2022	2023	2024	2025: Mindestpreis	2025: Höchstpreis
Heizöl ct/l	6,5	7,7	9,0	11,6	14,2	16,8
Erdgas ct/kWh	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3
Diesel ct/l	6,5	7,7	9,0	11,6	14,2	16,8
Benzin ct/l	5,6	6,7	7,8	10,1	12,3	14,5

<https://www.dihk.de/resource/blob/19512/8a03955209ed045fb4870917da6a225c/dihk-merkblatt-brennstoffemissionshandelsgesetz-data.pdf>

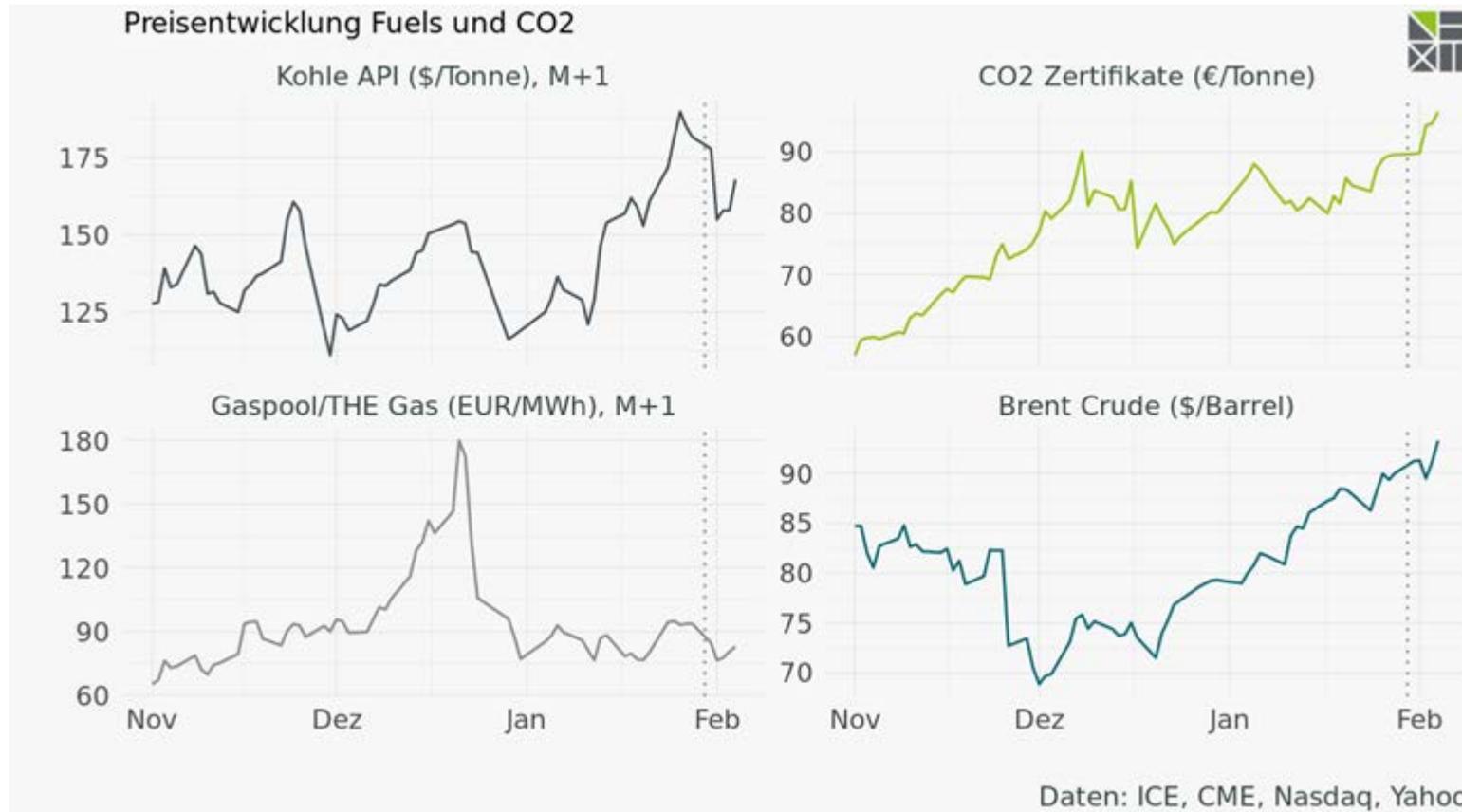
*Annahme: gleiche Standardemissionsfaktoren wie beim Europäischen Zertifikatehandel, die genauen Werte sind noch zu definieren

Offen:
in 2030: 60 bis >> 100 €/t?

Bsp.
Erdgas:
+20-35%

[Bild: <https://itemsblogging.com/2020/07/07/der-nationale-co2-preis-im-detail-eine-massnahme-zur-erreichung-der-klimaziele/> [Online], abgerufen am 01.09.2020]

Aktuell: Preisausschläge und -anstiege an den Rohstoff- und Strommärkten (seit 2021):



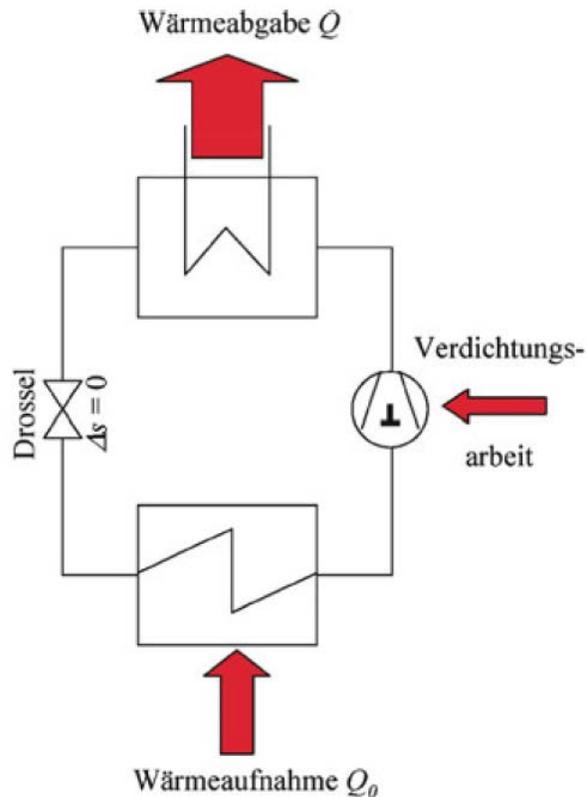
[Bild: Next Kraftwerke, www.next-kraftwerke.de, Market Watch Strommarktanalyse KW 5 2022]

Bewertung der einzelnen Heiz-Optionen im Hinblick auf Kompatibilität mit der Energiewende:

- Ölheizung: zu Recht verboten wegen hohem CO₂-Ausstoß
- Gasheizung (Erdgas): etwas geringerer CO₂-Ausstoß, aber langfristig (>2030) keine Option
- Gasheizung (Biomethan): wird nicht die günstigste Option sein, aber als Nische vermutlich bleiben; ist an (bleibende) Gasnetz-Verfügbarkeit gekoppelt
- Gasheizung (EE-Gase): wird zu teuer sein, noch kleinere Nische; an Gasnetz-Verfügbarkeit gekoppelt im Zuge der Gasnetz-Umstellung auf H₂
- Wärmenetze (Nah-/Fernwärme): Potentiell sehr gut, Problem der Klimaneutralität auf den Netzbetreiber verlagert wird
- Holzheizung (Scheitholz): Viel Handarbeit, hoher Bedienungsaufwand, nur für Eigennutzer relevant; wird voraussichtlich bezahlbar bleiben
- Holzheizung (Pellets): Vergleichsweise wenig Bedienungsaufwand, Pellets heute schon knapp (Importe aus...), Preise werden langfristig wohl steigen, weniger langlebige Technik als Öl/Gas
- Holzheizung (Hackschnitzel): Nur bei größeren Anlagen sinnvoll, dann günstiger als Pellets

Holz: immer Nachhaltigkeit / Verfügbarkeit aus heimischen Wäldern beachten – wenig Restpotential (aktuelles Waldsterben nicht nachhaltig!)

Wärmepumpen-Funktion:



$$\text{Leistungszahl } \epsilon = \frac{\text{Heizleistung}}{\text{elektrische Antriebsleistung}}$$

Die Leistungszahl von Wärmepumpen zur Gebäudebeheizung ist abhängig von den Temperaturen (kalte Seite, warme Seite)

Sie liegt im Bereich 2 bis über 5, je nach Betriebsbedingungen

Das heißt: Aus 1 kWh Strom werden 2-5 kWh Wärme!

Gute Systeme haben mindestens einen Faktor von 4

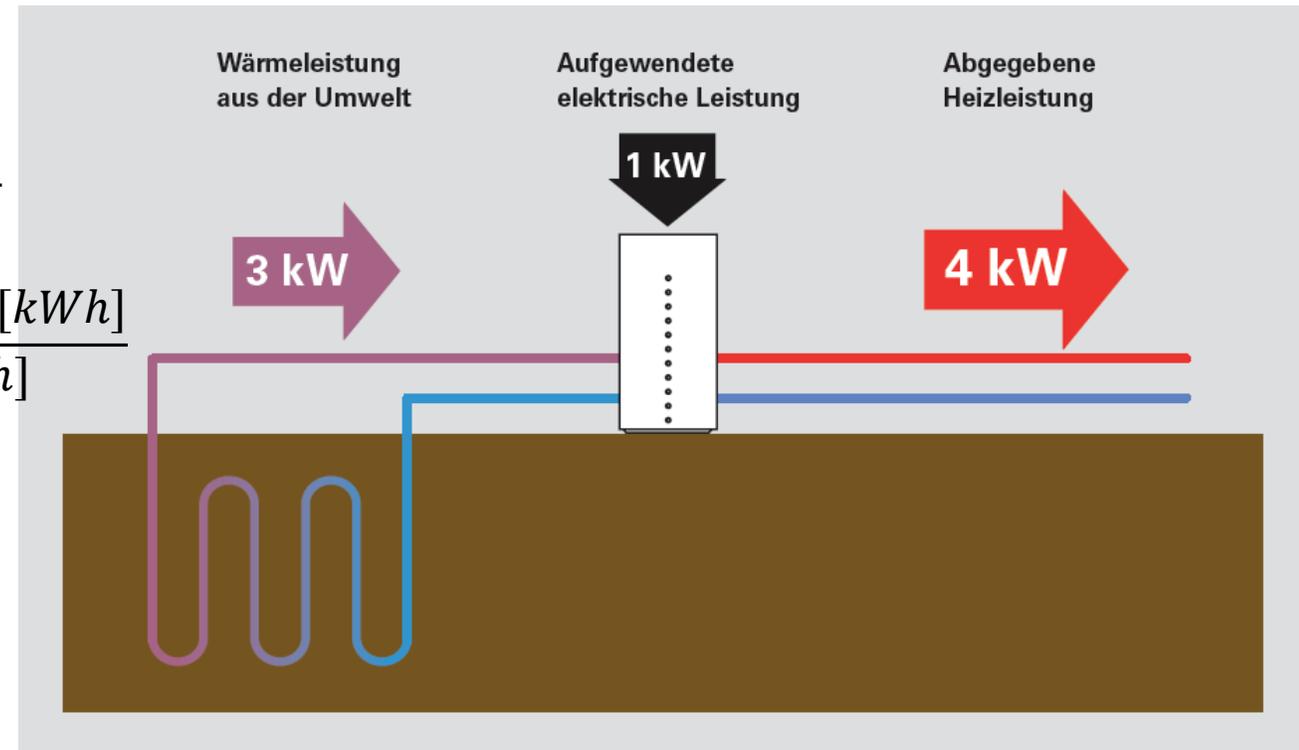
[Bild: Watter, H.: Regenerative Energiesysteme - Grundlagen, Systemtechnik und Analysen ausgeführter Beispiele nachhaltiger Energiesysteme, 5. Auflage, Springer-Vieweg (2019)]

Die Wärmewende in Deutschland

Wärmepumpen-Funktion:

$$\text{Leistungszahl } \epsilon = \frac{\text{Heizleistung [kW]}}{\text{elektrische Antriebsleistung [kW]}}$$

$$\text{Jahresarbeitszahl JAZ} = \frac{\text{Heizarbeit (Wärmemenge) [kWh]}}{\text{elektrische Arbeit [kWh]}}$$



Die abgegebene Heizleistung ist in diesem Beispiel viermal höher als die aufgewendete elektrische Energie.
Die Leistungszahl ist 4.

Die Wärmewende in Deutschland

Wärmepumpen-Arten:

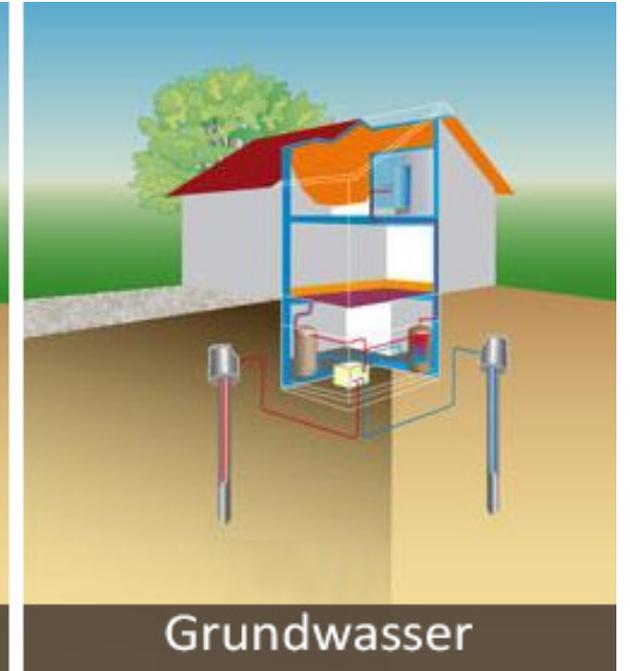
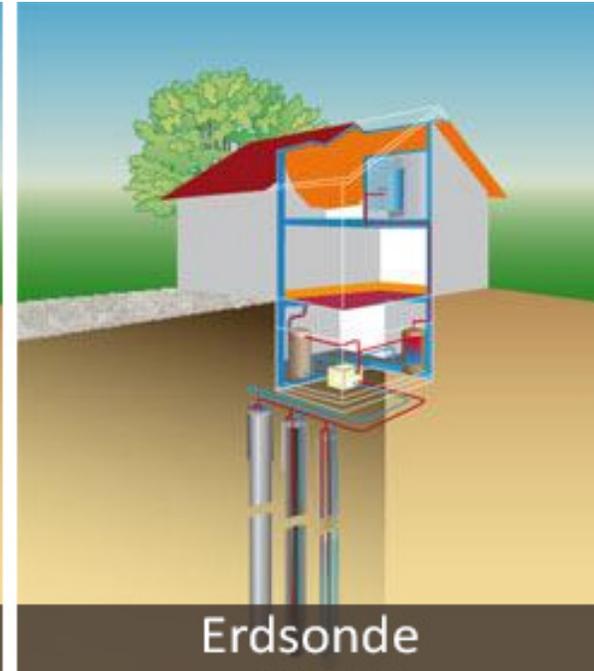
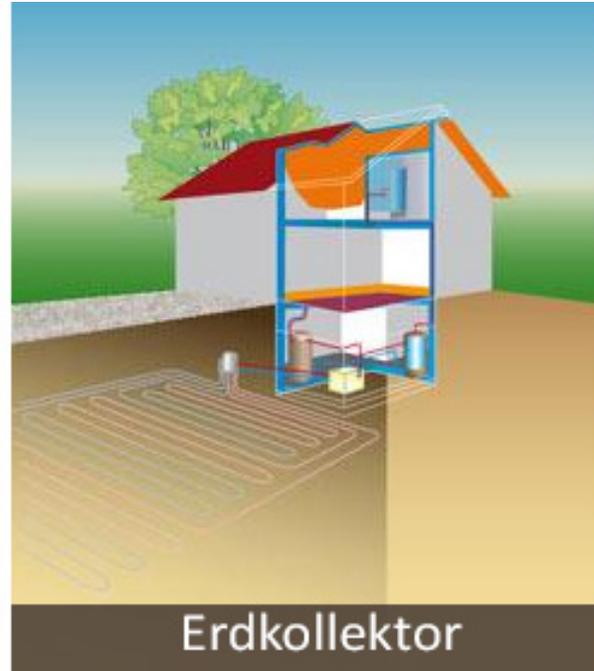


Bild: http://www.gall-technology.de/_images/161.jpg Online, Zugriff am 17.12.2018

Die Wärmewende in Deutschland

Bewertung der einzelnen Heiz-Optionen im Hinblick auf Kompatibilität mit der Energiewende:

- Luft-Wärmepumpe: Eigentlich gute und im Neubau relativ (kosten-)effiziente Variante, ABER... (Heizstab, Leistungszahl in Kälteperioden)
- Erd-Wärmepumpe: Ganzjährig relativ gleichmäßige Quelltemperaturen potentiell (kosten-)effizienteste Variante

Ausblick: Gleichzeitigkeiten von Wärmepumpen;



[Bild: <https://www.vaillant.at/privatanwender/produkte/luft-wasser-waermepumpe-arotherm-plus-mit-unitower-110528.html> Online, Zugriff am 25.11.2021]

Die Wärmewende in Deutschland

Was hält der Gesetzgeber (aktuell) für förderwürdig?

→ Übersicht Einzelmaßnahmen Bundesförderung BEG (www.bafa.de)

Einzelmaßnahmen zur Sanierung von Wohngebäuden (WG) und Nichtwohngebäuden (NWG)		Fördersatz	Fördersatz mit Austausch Ölheizung	Fachplanung und Baubegleitung
Gebäudehülle ¹⁾	Dämmung von Außenwänden, Dach, Geschossdecken und Bodenflächen; Austausch von Fenstern und Außentüren; sommerlicher Wärmeschutz	20 %		50 %
Anlagentechnik ¹⁾	Einbau/Austausch/Optimierung von Lüftungsanlagen; WG: Einbau „Efficiency Smart Home“; NWG: Einbau Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Raumkühlung und Beleuchtungssysteme	20 %		
Heizungsanlagen ¹⁾	Gas-Brennwertheizungen „Renewable Ready“	20 %	20 %	
	Gas-Hybridanlagen Solarthermieanlagen	30 % 30 %	40 % 30 %	
	Wärmepumpen Biomasseanlagen ²⁾ Innovative Heizanlagen auf EE-Basis EE-Hybridheizungen ²⁾	35 % 35 % 35 % 35 %	45 % 45 % 45 % 45 %	
	Anschluss an Gebäude-/Wärmenetz mind. 25 % EE mind. 55 % EE	30 % 35 %	40 % 45 %	
Heizungsoptimierung ¹⁾		20 %		

¹⁾ iSFP-Bonus: Bei Umsetzung einer Sanierungsmaßnahme als Teil eines im Förderprogramm „Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude“ geförderten individuellen Sanierungsfahrplanes (iSFP) ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % möglich.

²⁾ Innovationsbonus: Bei Einhaltung eines Emissionsgrenzwertes für Feinstaub von max. 2,5 mg/m³ ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % möglich.

Die Wärmewende in Deutschland

Was hält der Gesetzgeber (aktuell) für förderwürdig?

→ Einzelmaßnahmen, Sanierung und Neubau (www.bafa.de – www.kfw.de)

Energieberater finden unter

www.energie-effizienz-experten.de

- Oft Voraussetzung für Fördermittel
- Notwendig für individuellen Sanierungsfahrplan (iSFP)
- Beratung wird ebenfalls gefördert

Fördermittel für Wohngebäude im Überblick

Programm	Maßnahme	Zuschuss	Boni
Einzelmaßnahme wahlweise Zuschuss über BAFA oder Kredit über KfW	Dämmung der Gebäudehülle	20%	+ 5 % mit individuellem Sanierungsfahrplan (iSFP)
	Heizungsoptimierung, Lüftung, Smart-Home und Anlagentechnik	20%	
	Solarthermie, Gas-Hybridheizung und Fernwärmeanschluss ab 25 % EE	30%	
	Wärmepumpe, Biomasse oder Anschluss an Fernwärme ab 55 % EE	35%	
	Biomasse mit weniger als 2,5 mg/m ³ Feinstaub	40%	
Komplettsanierung zum Effizienzhaus wahlweise Kredit oder Zuschuss über KfW	Effizienzhaus Denkmal	25%	+ 5 % wenn mehr als 55 Prozent Erneuerbare
	Effizienzhaus 100	27,5%	
	Effizienzhaus 85	30%	
	Effizienzhaus 70	35%	
	Effizienzhaus 55a	40%	
	Effizienzhaus 40	45%	
Neubau Effizienzhaus wahlweise Kredit oder Zuschuss über KfW	Effizienzhaus 55	15%	+ 2,5 % Mit EE- oder Nachhaltigkeitspaket
	Effizienzhaus 40	20%	
	Effizienzhaus 40 Plus	25%	

[Quelle: Bund der Energieverbraucher e.V., Energiedepesche 4/2021]

Bauherren und Hausbesitzer können aus einer Vielzahl von Programmen sowie jeweils eine Auszahlung als Zuschuss oder als Kredit mit Tilgungszuschuss wählen. Für sämtliche Programme gelten unterschiedliche Förderhöchstgrenzen. Details und Anforderungen sind den jeweiligen Förderbedingungen zu entnehmen.

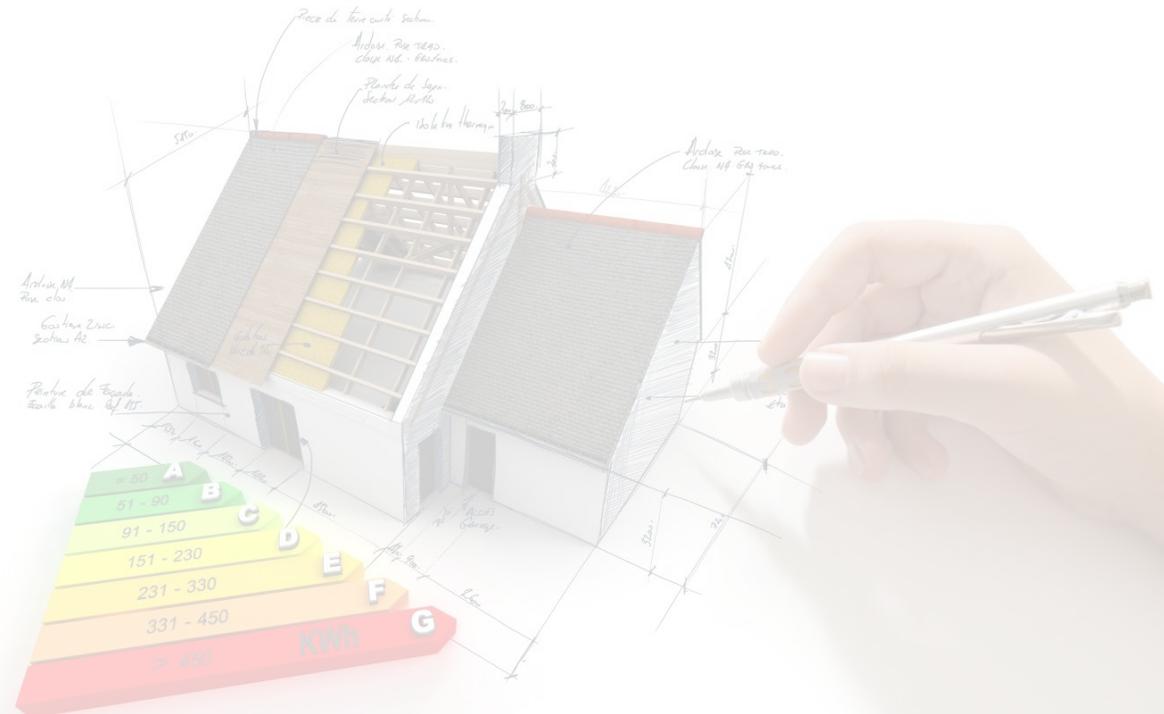
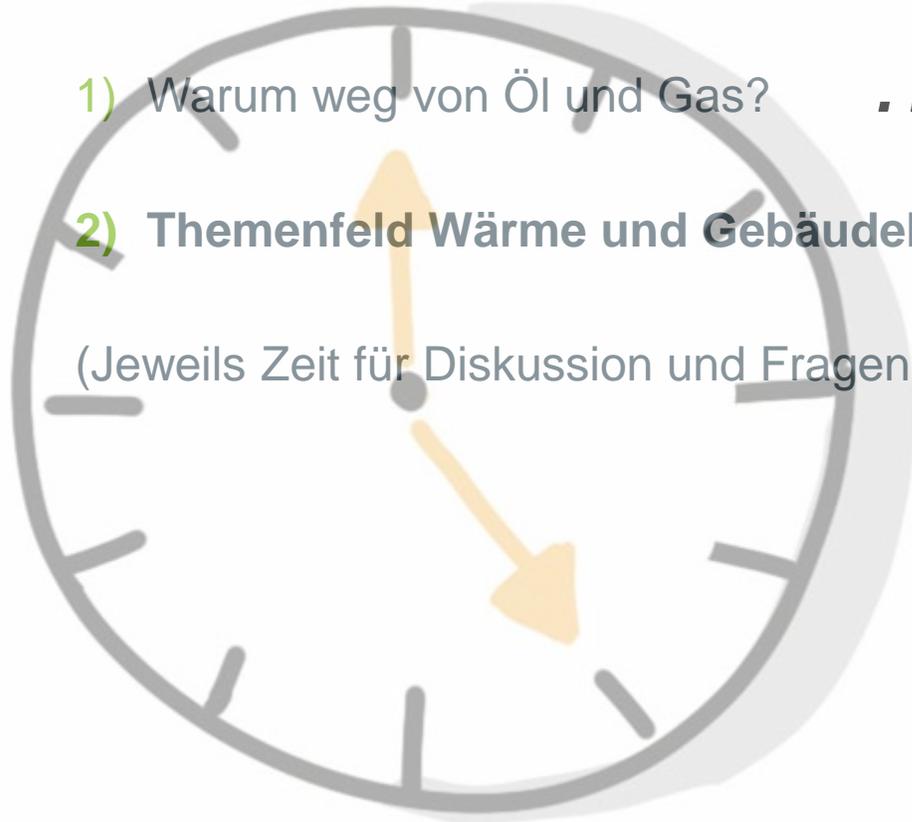
Agenda

1) Warum weg von Öl und Gas?

2) Themenfeld Wärme und Gebäudehülle

(Jeweils Zeit für Diskussion und Fragen)

... Zeit für Diskussion und Ihre Fragen



[Bild: <https://www.ean50.de/energieblog/ean50-energieberater-und-messdienstleister/> [Online], abgerufen am 24.11.2021]