

# Klimawandel und Wärmewende

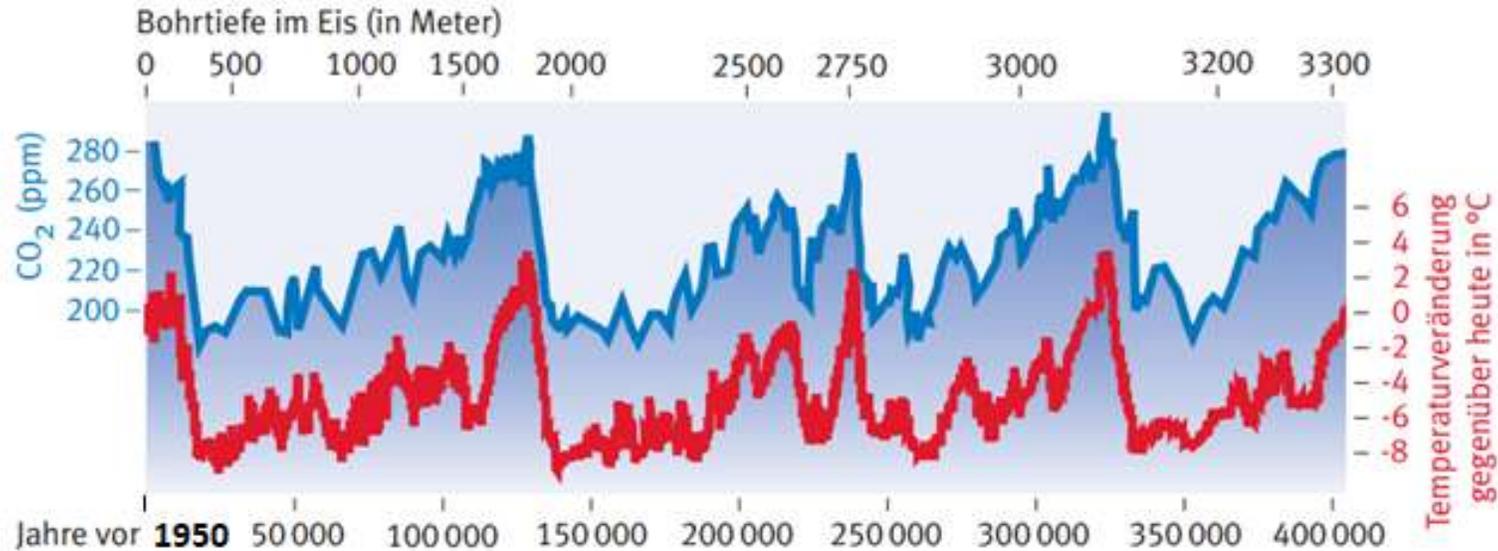


Fritz Hindelang  
NEZ zertifizierter „Allgäuer Klimabotschafter“  
Stand: 01.08.2025

Onlineausgabe: <https://www.hindelangsoftware.de/heizungen.pdf>

Alle Angaben ohne Gewähr.  
Die Informationen wurden sorgfältig recherchiert.  
Trotzdem kann keine Haftung für die Richtigkeit der gemachten Angaben übernommen werden.  
Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

# Klimageschichte unserer Erde der letzten 400 000 Jahre

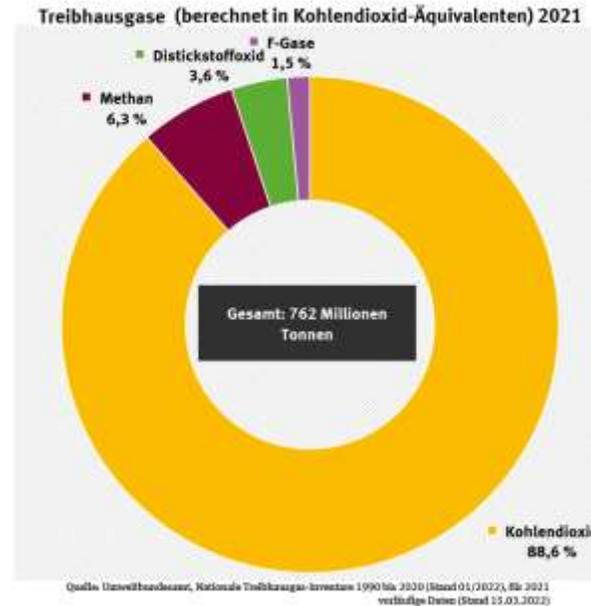


Aus dem antarktischen Vostok Eisbohrkern (Südpol) lässt sich eine 400 000 - jährige Klimageschichte herauslesen.

- Die Form der Erdumlaufbahn um die Sonne variiert zwischen elliptisch und kreisähnlich. Die Neigung der Erdachse gegenüber der Erdbahnebene schwankt zwischen 22,5 ° und 24,5°. Die Erdrotationsachse pendelt zwischen einer Ausrichtung auf den Polarstern und auf den Stern Wega.
- Diese Zyklen führen zu natürlichen Klimaänderungen (Eis- und Warmzeit), in Zeitspannen von Jahrtausenden.
- Gründe für kurzzeitige Änderungen sind Vulkanismus, Meteoriteneinschläge, Änderungen der Meeresströmungen, Sonnenaktivität und Verschiebungen der Kontinentalplatten.

**Die Kurven zeigen einen eindeutigen Zusammenhang zwischen den Werten CO<sub>2</sub> und Temperatur.**

# Treibhausgase



Ausgewogene Treibhausgase bewirken eine mittlere Erdtemperatur von 14° C. Ohne Treibhauseffekte wäre die Erde eine Eiskugel mit minus 18° C.

**Verschiebt sich jedoch die Zusammensetzung der Treibhausgase kommt es zu Änderungen des Klimas.**

Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) 88,6%: Verbrennung von fossilen Stoffen (Holz, Kohle, Erdöl, Erdgas), Zementindustrie, austrocknende Moore, Brandrodungen, Waldbrände.

**Auch wenn wir eines Tages Klimaneutral sind, wird die Temperatur aufgrund der sehr langen Abbaueiten noch lange ansteigen. Abbaueit mehrere 100 bis 1000 Jahre.**

Methan (CH<sub>4</sub>) 6,3%:

Fermentationsprozesse im Magen von Wiederkäuern, Mülldeponien, Erdgasgewinnung vor allem beim Fracking und Leckagen beim Transport, auftauende Permafrostböden.

**Über 20 Jahre betrachtet 84 mal klimaschädlicher als CO<sub>2</sub>, Abbaueit 12,4 Jahre..**

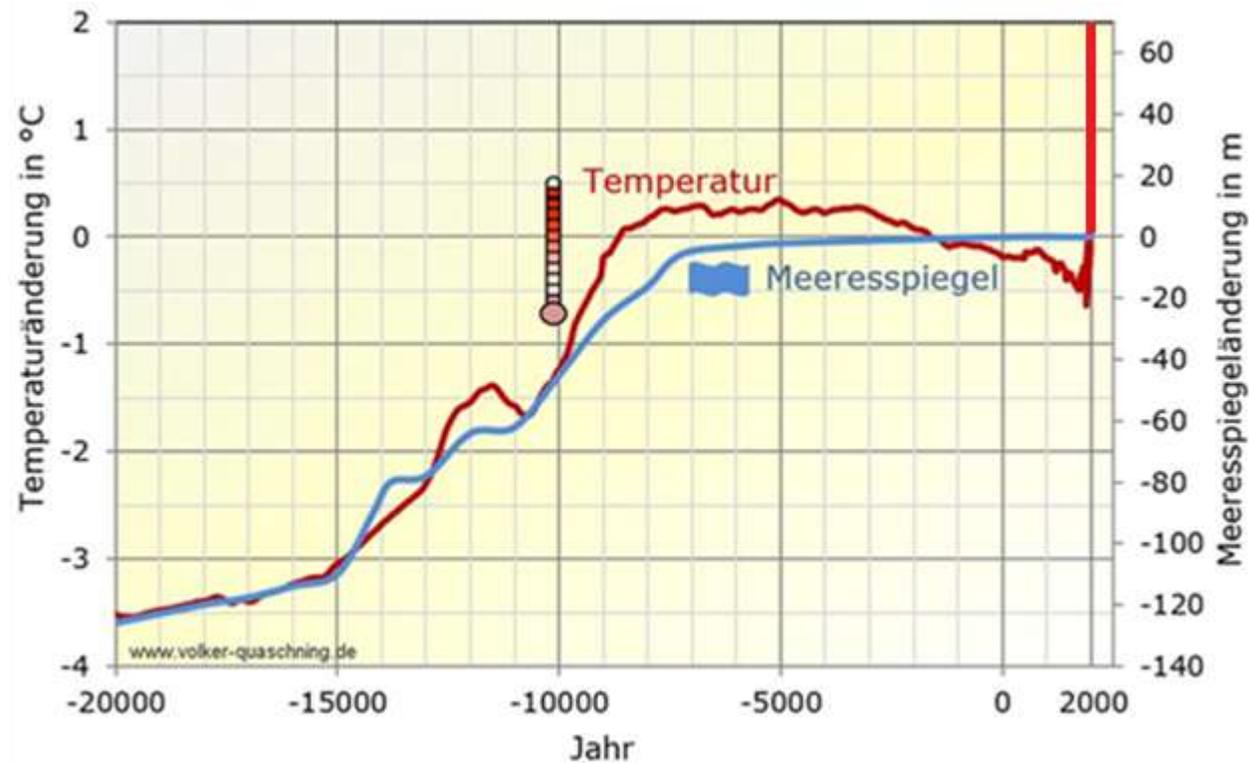
Lachgas (N<sub>2</sub>O) 3,6%:  
(Distickstoffoxid)

Intensiv betriebene Landwirtschaft, chemische Industrie, Verbrennungsprozesse.

**Über 100 Jahre betrachtet 300-mal klimaschädlicher als CO<sub>2</sub>, Abbaueit 121 Jahre.**

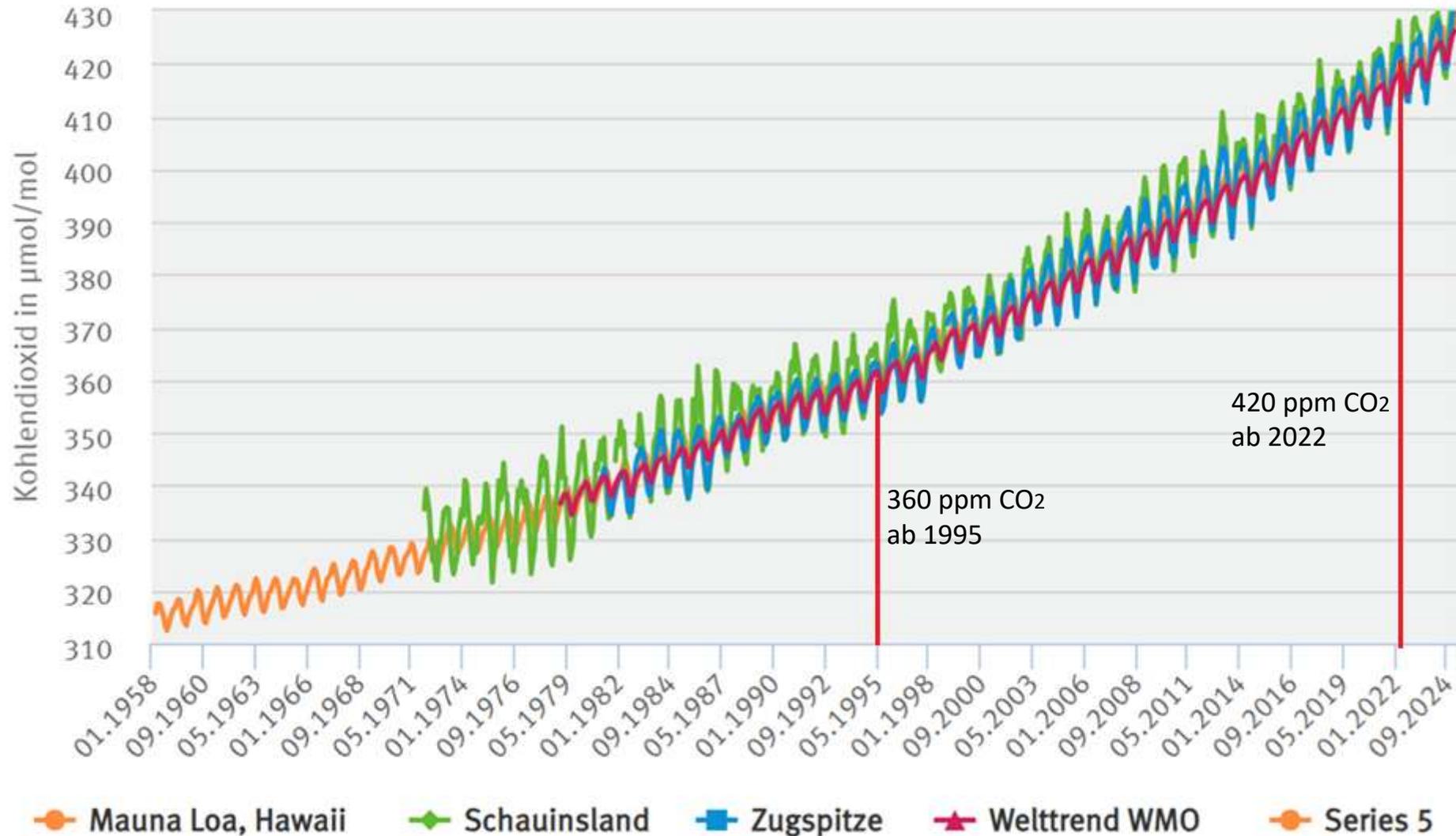
# Klimaveränderungen seit der letzten Eiszeit

- Die letzte Eiszeit endete vor ca. 22.000 Jahren.
- Die globale Temperatur stieg anschließend innerhalb von 11.000 Jahren um ca. 3,5° C an.
- **Der Temperaturanstieg von einem Grad dauerte dabei 3.000 Jahre, wie schaffen das heute in < 30 Jahren.**
- Der Meeresspiegel stieg dabei um ca. 120 m.



- In den letzten 11 000 Jahren Warmzeit war das Klima relativ konstant.
- Die Temperatur hat sich nur um wenige Zehntel Grad geändert, der Meeresspiegel war nahezu unverändert.

# Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre (Monatsmittelwerte)



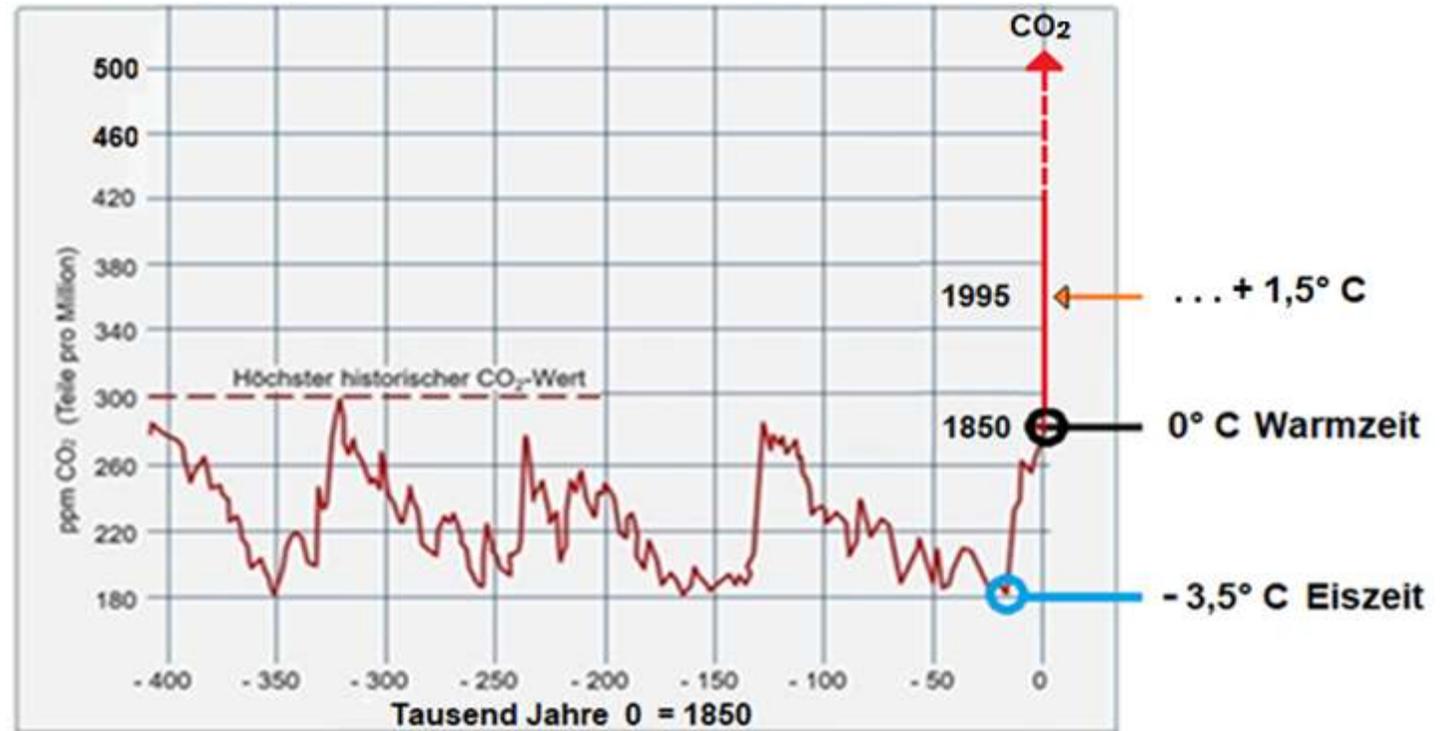
Quelle: Umweltbundesamt / NOAA Global Monitoring Division and Scripps Institution of Oceanography / World Meteorological

# Entwicklung von CO<sub>2</sub> Konzentration und Temperaturänderung

Die Annahmen des Weltklimarates (IPCC) gehen von einer Spannweite der Temperaturerhöhung von 2,0 bis 8,0° C bei einer Verdoppelung der CO<sub>2</sub> - Konzentration in der Atmosphäre aus.

Die hier ermittelten Werte gehen von einer Temperaturerhöhung von 5,0° C bei einer Verdoppelung der CO<sub>2</sub> - Konzentration in der Atmosphäre aus.

Werte unter 5° C sind mit den bereits vorhandenen Temperaturen nicht vereinbar. Höhere Werte über 5° C wären denkbar.



**Verdoppelt man den CO<sub>2</sub> Wert der Eiszeit von 180 auf 360 ppm ergäbe das eine globale Temperaturerhöhung von:  $-3,5 + 5 = 1,5^{\circ} \text{C}$ .** Der CO<sub>2</sub> Wert von 360 ppm wurde bereits 1995 erreicht. Die Temperatur folgt dem CO<sub>2</sub> jedoch nur sehr langsam, da die Erdmassen und die Ozeane mit ihren enormen Wärmespeicherfähigkeiten dies verzögern.

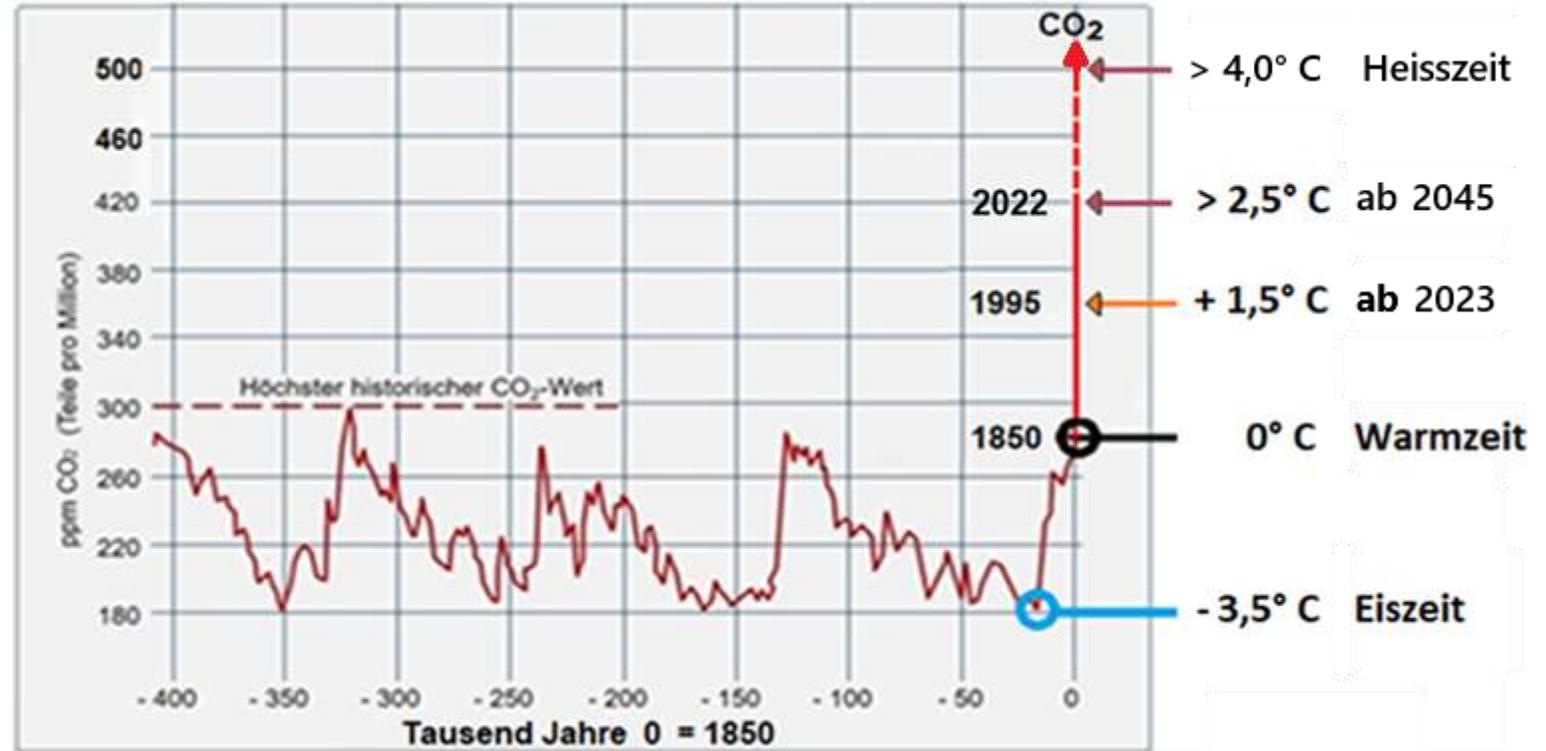
**Die globale Temperaturänderung wird über alle Oberflächen der Erde gemessen und ist relativ niedrig, weil diese zu über 70% aus Wasser bestehen. Im Bayern ist dieser Wert etwa doppelt und über der Arktis viermal so hoch.**

# Zukünftigen CO<sub>2</sub> Konzentrationen und Temperaturänderungen

**Auch wenn wir eines Tages klimaneutral sind, geht der Klimawandel weiter. Der natürliche Abbau von CO<sub>2</sub> benötigt mehrere hundert Jahre. Wir müssen sehr schnell eine CO<sub>2</sub> freie Energieversorgung aufbauen und die viel zu hohen CO<sub>2</sub> Werte wieder aus der Atmosphäre entfernen.**

Waldrodungen im Amazonas, Holzungen in Sibirien und Lappland, Waldbrände und auftauende Permafrostböden beschleunigen den Klimawandel zusätzlich.

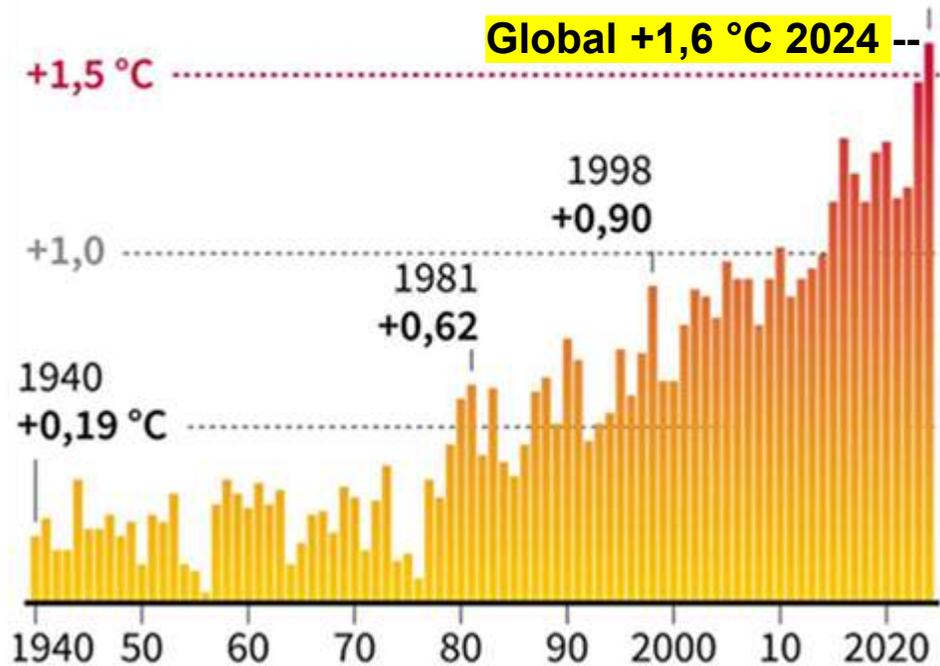
Die hier angegebenen Temperaturen sind über den Zeitraum von einem Jahr gemittelt und keine Klimawerte wie das 1,5° Ziel.



- **CO<sub>2</sub> Wert 2050, wenn wir so weitermachen, 500 ppm** > 4,0° C > 8° C > 16° C ab 2080 ... 2100
- **CO<sub>2</sub> Wert 2022** 420 ppm > 2,5° C > 5° C > 10° C ab 2045 ... 2050
- **CO<sub>2</sub> Wert 1995** 360 ppm + 1,5° C > 3° C > 6° C ab 2023
- **CO<sub>2</sub> Wert während der Warmzeit** 280 ppm + 0,0° C
- **CO<sub>2</sub> Wert während der letzten Eiszeit** 180 ppm - 3,5° C - 7° C - 14° C
- **CO<sub>2</sub> Wert erhöht sich derzeit um jährlich** 2,5 ppm

## Erderwärmung

Abweichung der **globalen** Durchschnittstemperatur im Vergleich zur vorindustriellen Zeit (1850–1900)

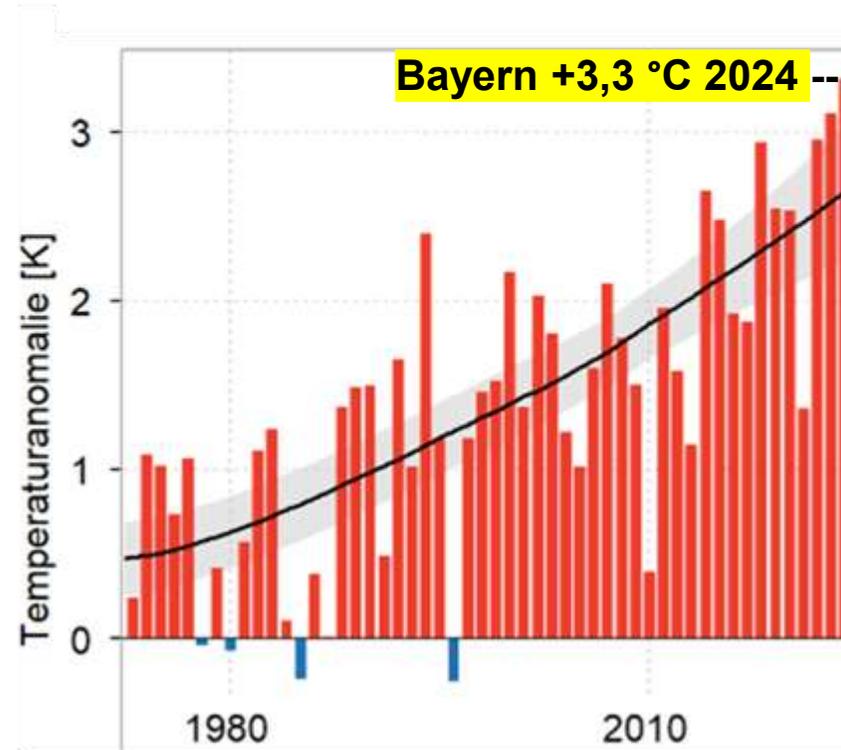


Grafik: dpa, Zapletal Quelle: Copernicus Climate Change Service /ECMWF

## Temperaturanomalie

**Bayern** Jahr  
1980 - 2024

Referenzzeitraum 1881 – 1910



Die Grafiken zeigen, dass der Klimawandel in Bayern durchschnittlich doppelt so hoch ausfällt wie global.

**Wir werden in Bayern spätestens in 20 Jahren eine durchschnittliche Temperaturerhöhung von 5 °C im Vergleich zur vorindustriellen Zeit überschreiten.**

**Die Auswirkungen des Klimawandels werden Dürren, austrocknende Flüsse, absterbende Wälder, Bergstürze, Wassermangel und auf der anderen Seite unvorstellbare Unwetter sein. Und das alles spätestens in 20 Jahren!!!**

## Direkte Luftentnahme von CO<sub>2</sub>



Das Schweizer, von zwei Deutschen gegründete Technologieunternehmen Climeworks hat auf Island die weltgrößte CO<sub>2</sub>-Filteranlage in Betrieb genommen. Die Carbon Capture and Storage (CCS)-Anlage mit dem Namen „Orca“ soll jährlich bis zu 4.000 Tonnen CO<sub>2</sub> aus der Luft filtern, die von den Kooperationspartnern CarbFix und OnPower bis zu 2000 Meter tief in den vulkanischen Untergrund verpresst und dort mineralisiert werden. Nachteilig sind die sehr hohen Kosten in Höhe von derzeit ca. 1.000 Euro je Tonne CO<sub>2</sub> und der sehr hohe Energieverbrauch.

**Das Emittieren einer Tonne CO<sub>2</sub> kostet derzeit 55 Euro.**

**Um das CO<sub>2</sub> wieder zu entfernen zahlen künftige Generationen 1.000 Euro je Tonne.**

Die CO<sub>2</sub> Emissionen nur allein von Deutschland betragen im Jahr 2020, 739 000 000 Tonnen.

**Die Kosten zur Entnahme der deutschen CO<sub>2</sub> Emissionen aus nur einem Jahr würde derzeit 739 000 000 000 Euro kosten, das entspricht fast dem doppelten Bundeshaushalt.**

**Um die deutschen Emissionen nur aus einem Jahr zu entnehmen müssten 200.000 Anlagen dieser Bauart zur Verfügung stehen.**

# Soviel zu „wir Deutsche können die Welt nicht retten“ ???

## Climate Change Performance Index 2025: Länder im Vergleich

Donnerstag, 10. April 2025



Im jährlich von Germanwatch und CAN Europe veröffentlichten Klimaschutz-Index werden die Klimaschutzleistungen von 67 Industrie- und Schwellenländern verglichen.

Damit verbessert er die Transparenz in der internationalen Klimapolitik und ermöglicht einen Vergleich der Klimaschutzleistungen der einzelnen Länder. Treibhausgasemissionen (40%), Erneuerbare Energie (20%), Energieverbrauch (20%) und Klimapolitik (20%).

**Vergleich Dänemark/Deutschland:**

**Tempolimit/-**

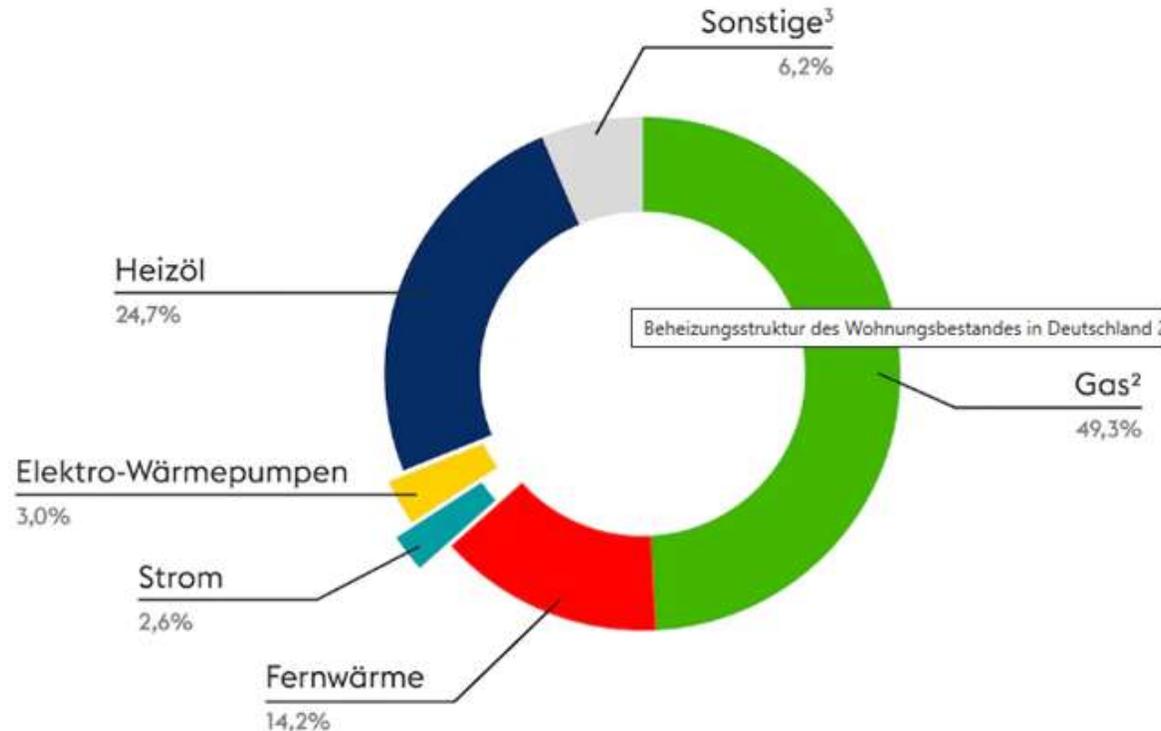
**Anteil erneuerbare am Strommix 80/60**

**Seit 12 Jahren keine Öl- oder Gasheizung/2045**

**2024 belegten wir noch Platz 14, in 2025 sind wir auf Platz 16 abgerutscht. Mit so schlechten Werten können wir die Welt nicht retten. Wir sollten uns anstrengen um endlich besser zu werden.**

# Wärmewende

## Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes in Deutschland 2022



- Mehr als ein Drittel des gesamten Energiebedarfs in Deutschland wird zum Heizen von Gebäuden und zur Versorgung mit Warmwasser benötigt.
- Über 80 Prozent dieser Wärme wird noch mit fossiler Energie erzeugt.
- **Um die Wärmewende endlich voranzubringen ist das Heizen mit fossilen Brennstoffen wie Öl, Gas und Holz schnellstmöglich zu beenden.**

# Erdgas / LNG Gas und die wichtigsten Farben von Wasserstoff

## **Erdgas / LNG Gas (sehr klimaschädlich)**

Bei der Gewinnung von Erdgas entweicht durch Leckagen an der Erdgasbohrstelle, vor allem beim Fracking und den sehr langen Pipelines und zusätzlich beim Schifftransport bei  $-161^{\circ}\text{C}$  große Mengen (2-3%) an Erdgas, welches bei Betrachtung der ersten 20 Jahre 84 mal klimaschädlicher ist als  $\text{CO}_2$ .

**Aus diesem Grund kann Erdgas genauso oder sogar noch klimaschädlicher sein wie Kohle.**

## **Wasserstoff**

Das farblose Gas hat keine Farbe. Die Aufteilung in grünen, grauen, blauen, türkisem und weiteren Farben dient dazu, die Herstellungsarten des so erzeugten Wasserstoffs zu unterscheiden.

## **Grauer Wasserstoff (sehr klimaschädlich)**

Grauer Wasserstoff wird aus Erdgas, Kohle oder Erdöl hergestellt. Dabei entsteht als Abfallprodukt  $\text{CO}_2$ , welches einfach in die Atmosphäre abgegeben wird.

Bei der Herstellung aus Erdgas kommen zusätzlich die Voremissionen (siehe Erdgas) noch dazu.

## **Blauer Wasserstoff (klimaschädlich)**

Das Verfahren bei der Gewinnung bleibt dasselbe wie bei grauem Wasserstoff, allerdings wird jetzt das abgespaltene  $\text{CO}_2$  eingefangen und gelagert (Carbon Capture and Storage = CCS). Norwegen, die Niederlande, Belgien und Großbritannien bereiten die Verpressung großer Mengen  $\text{CO}_2$  in leere Gas- oder Öltavernen unter der Nordsee bereits vor. Aufgrund der Voremissionen bei der Herstellung aus Erdgas kann Blauer Wasserstoff hergestellt in Deutschland deutlich klimaschädlicher sein, als z.B. direkt aus Norwegen importierter.

## **Grüner Wasserstoff (klimaneutral)**

wird aus Strom aus erneuerbaren Energien hergestellt und ist klimaneutral.

# Energiekosten

## Unsanierteres Haus



**Heizungsart:**  
Öl-Heizung  
Gas-Heizung  
Holzpellet-Heizung  
Holzhackschnitzel-Heizung  
Holzscheit-Heizung  
Fernwärme-Heizung  
Wasserstoff-Heizung

**Energiebedarf 100%**

**Restenergiebedarf:**

**100%** Öl, Gas, Holz, Fernwärme, Wasserstoff

**Die erforderliche Energie muss zu 100% zugekauft werden.**

Wer mit eigenem Holz heizt, könnte das ohne weiteren Aufwand auch verkaufen, weshalb auch bei dieser Heizungsart indirekt Kosten entstehen.

**Zukünftige Preisentwicklungen werden die Heizungskosten zu 100% beeinflussen!!!**

## Energetisch saniertes Haus



**Heizungsart:**  
Wärmepumpe mit JAZ 4  
(1 kWh Strom erzeugt im Jahres-Durchschnitt 4 kWh Wärme)  
Photovoltaikanlage  
Batteriespeicher

**Energiebedarf vor energetischer Sanierung 100%**

**Restenergiebedarf:**

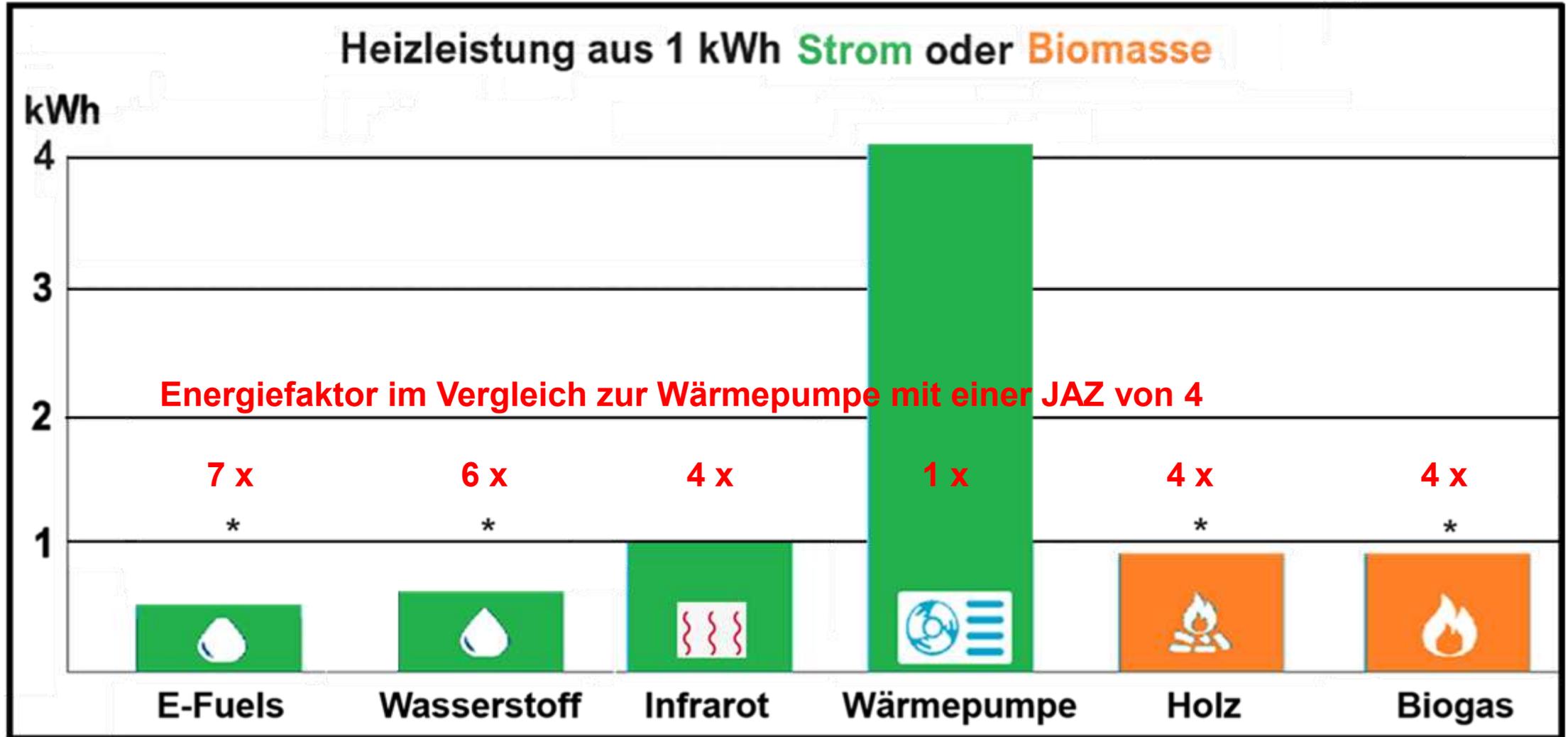
**40%** nach energetischer Sanierung

**10%** durch Heizung mit Wärmepumpe mit JAZ 4

**5%** wegen 50% Eigenversorgung durch PV-Anlage

**Die erforderliche Energie beträgt im Vergleich zum unsanierten Haus mit herkömmlichen Heizungsarten nur noch 5%. Da hier gleichzeitig auch noch die Stromversorgung mit einer Autarkie von 80% erfolgt, reduzieren sich die gesamten Energiekosten auf 2-3%.**

# Effizienz von Heizungssystemen im Vergleich



\* beim Verbrennungsprozess entstehen giftige Abgase und Feinstaub!

# Heizen mit Gas- oder Ölheizungen



- Heizungstausch zwischen 2024 und abgeschl. Wärmeplan. (2026/2028):  
ab 2029: 15%, ab 2035: 30%, ab 2040: 60%, ab 2045: 100% \*
- Heizungstausch nach der Wärmeplanung (2026/2028):  
ab dann 65% \*, ab 2045: 100% \*  
\* = (Biogas, grüner oder blauer Wasserstoff, Bio-, HVO Heizöle, E-Fuels)
- HVO Heizöle aus pflanzlichen und tierischen Reststoffen sind in Vorbereitung. Wie umweltfreundlich diese wirklich sind bleibt zu prüfen, der Preis wird ca. 25% über dem von Heizöl liegen. Synthetische Kraftstoffe (E-Fuels) für Ölheizungen sind derzeit nicht verfügbar.
- **Heizen mit grünem Wasserstoff oder E-Fuels benötigt im Vergleich zum Heizen mit einer Wärmepumpe die 6–8 fache Menge, das Heizen mit Erdgas, Biomethan oder HVO Heizölen die 4-5 fache Menge an Energie.**
- **zukünftig werden Preissteigerungen erwartet**
- **der Klimawandel wird weiter beschleunigt**

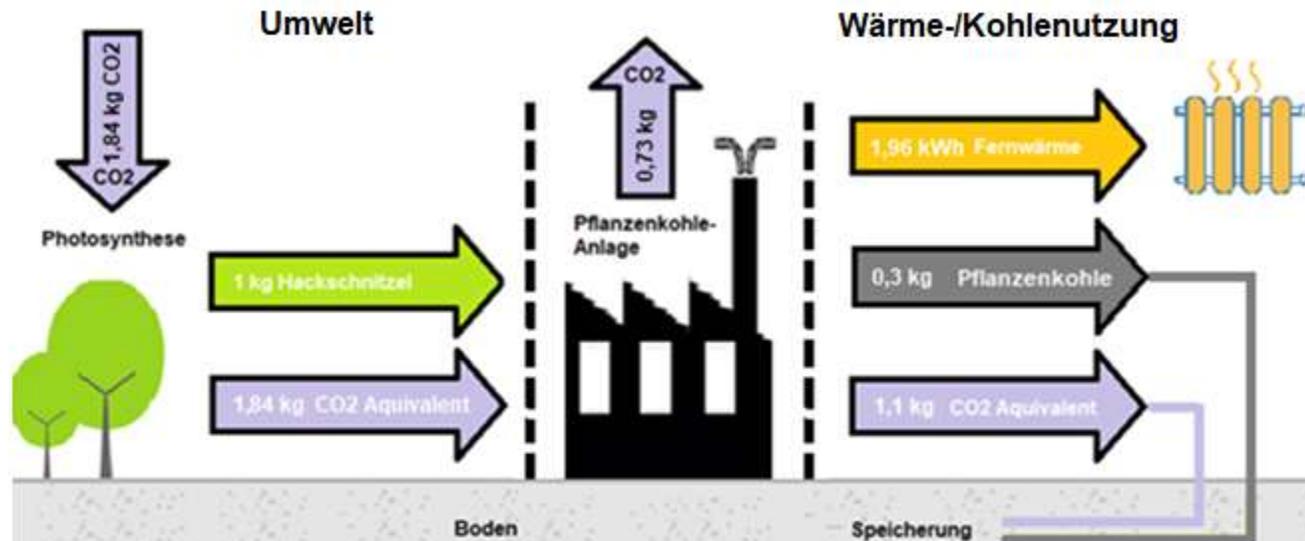
# Heizen mit Holzpellet oder Holz hackschnitzel



- Diese Heizungsform nutzt Holz um über dessen Verbrennung Wärme zu erzeugen. Bei dieser Heizungsform wird ein eigener Raum oder ausreichend Platz im Heizungsraum für die Lagerung von Holzpellets oder Hackschnitzel benötigt.
- **Bei der Verbrennung entstehen giftige Abgase und Feinstaub**
- **Der Energiebedarf ist 4-5 mal so hoch wie bei einer WP**
- **Wir sollten dringend unseren Wald als natürliche Kohlenstoffsenke gegen den weit fortgeschrittenen Klimawandel nutzen**
- **Abfallholz (Pflanzenschnitte, Holzpellets, Holz hackschnitzel) könnten besser mit Hilfe von Pyrolyseanlagen klimapositiv für Fernwärmenetze zu Pflanzenkohle und Wärme gewandelt werden**

# Die Pyrolyse (Holzabfall zu Pflanzenkohle und Fernwärme)

Holz hackschnitzel, Holzpellet und Pflanzenschnitte könnten sinnvoller für die Herstellung von Fernwärme in Verbindung mit Pflanzenkohle verwendet werden. Dabei entsteht durch thermische Karbonisierung (Pyrolyse) Pflanzenkohle die durch ihre poröse Struktur Wasser, Nährstoffe und CO<sub>2</sub> binden kann.



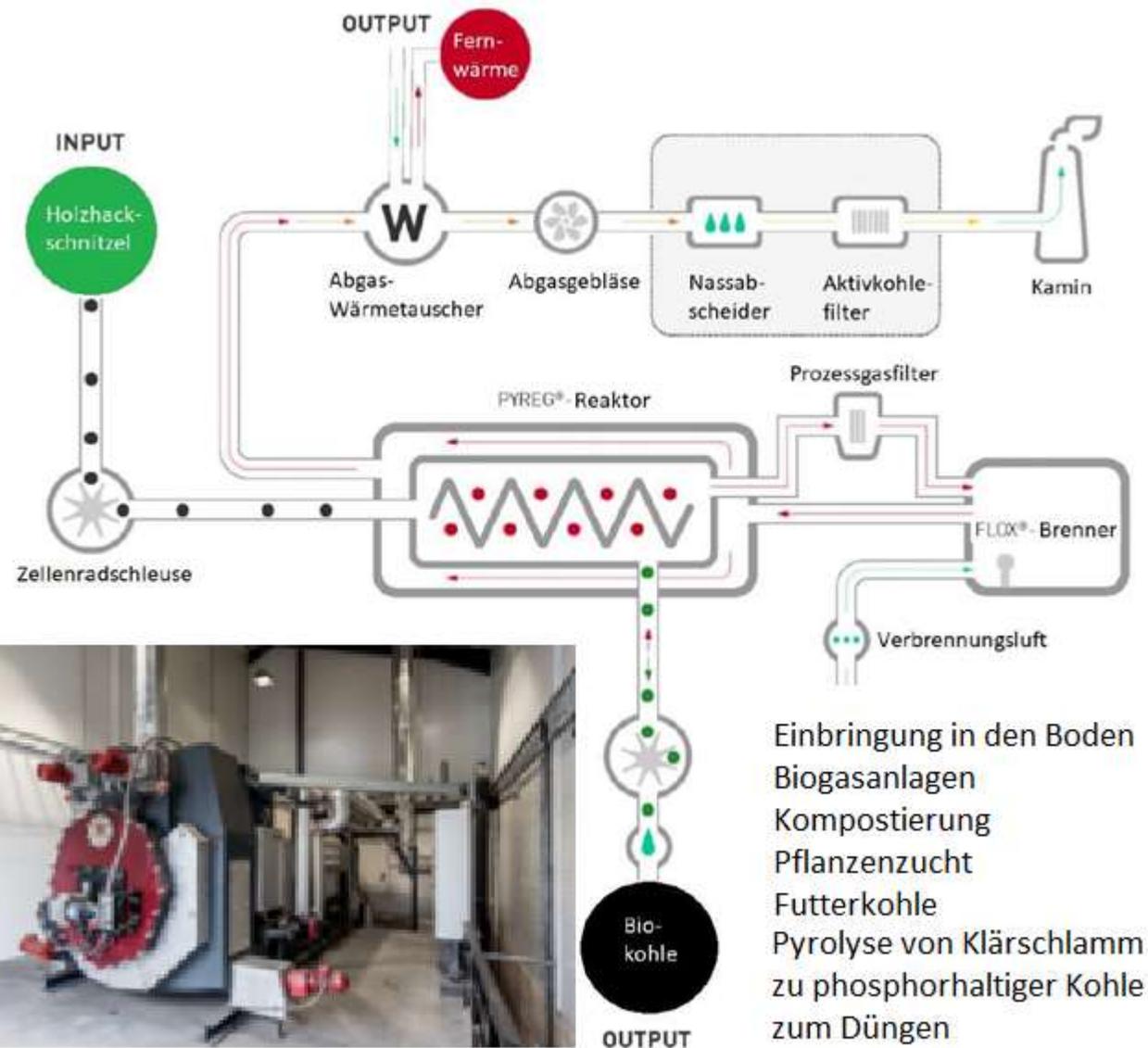
HHS	Wärmeertrag	CO <sub>2</sub> Emissionen	CO <sub>2</sub> gebunden	CO <sub>2</sub> Bilanz	Pflanzenkohle
1 kg	kWh	kg	kg	kg	kg
verheizt	2,76	1,84	0	0	0
Pyrolyse	1,96	0,73	1,11	-1,11	0,3

Erstellt: Fritz Hindelang, Daten von: Harald Ley, Green Innovations GmbH

- Wir entziehen der Atmosphäre über die Pflanzen CO<sub>2</sub> und erzeugen bei der Herstellung von Pflanzenkohle aus Pflanzenresten gleichzeitig Wärme die in Wärmenetze eingespeist werden kann.
- Die Pflanzenkohle wird anschließend zur Bodenverbesserung und zum langfristigen Speichern von CO<sub>2</sub>, in den Boden eingebracht.
- **Damit erreichen wir in der Bilanz eine klimapositive Wärmenutzung von Holz.**

[www.hindelangsoftware.de/pyrolyse.pdf](http://www.hindelangsoftware.de/pyrolyse.pdf)

# Kurzbeschreibung der Pyrolyse



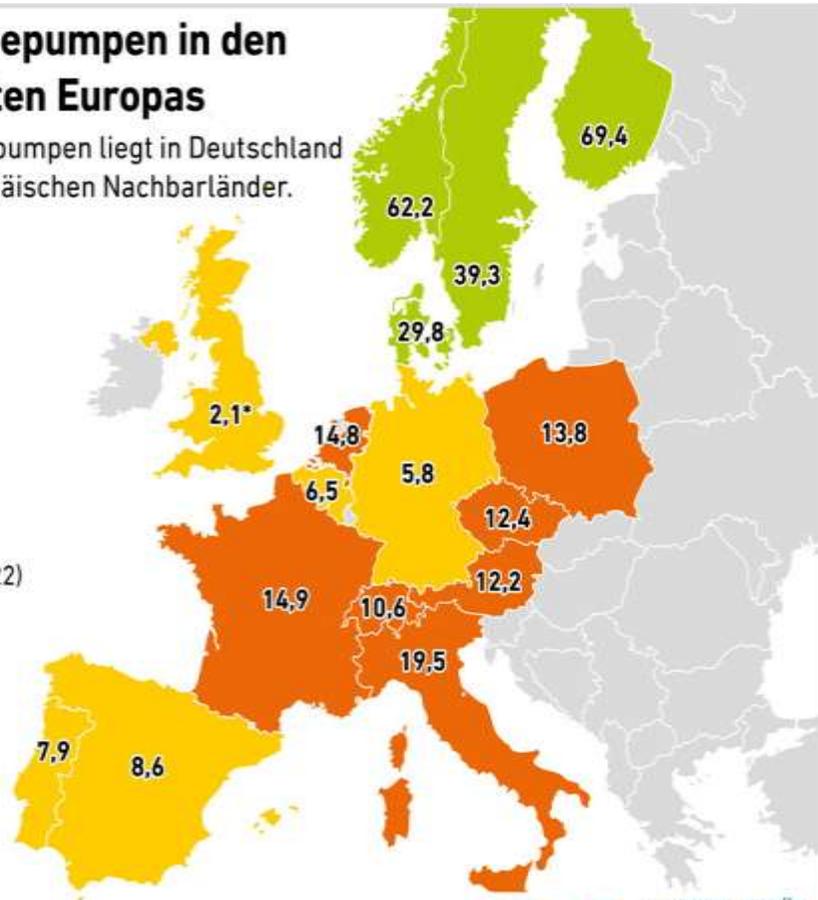
Holzhack-schnitzel werden fortlaufend in das Innenteil des Reaktors befördert. Der Reaktor hat im Betrieb unter Ausschluss von Sauerstoff eine Temperatur von ca. 800 °C. Dort kommt es zum Ausgasen von Holzgas (=Pyrolysegas). Das Pyrolysegas wird im Brenner schadstofffrei und ohne Feinstaub zu erzeugen verbrannt. Die Abgase werden anschließend in den Reaktor zurückgeleitet und erhitzen dort die nachfolgenden Hackschnitzel auf Prozesstemperatur. Anschließend gelangen die Abgase zu einem Abgaswärmetauscher und geben dort ihre Wärme für die Fernwärme im Bereich von 95 - 105° C ab. 70% der Masse der Hackschnitzel vergasen und erzeugen damit Wärme, ca. 30% der Hackschnitzel bleiben als reiner Kohlenstoff erhalten. Die Pflanzenkohle gelangt am Ende des Prozesses automatisch aus dem Innenteil des Reaktors zur Abfüllanlage. Der Durchlauf der Hackschnitzel bis zur Pflanzenkohle dauert ca. 80 Minuten. Die Leistung kann auf -50 bis +30% geregelt werden und läuft ohne Unterbrechung bis zu 8.500 Std. im Jahr.

# Installierte Wärmepumpen in den privaten Haushalten Europas

## Installierte Wärmepumpen in den privaten Haushalten Europas

Der Absatz neuer Wärmepumpen liegt in Deutschland weit hinter dem der europäischen Nachbarländer.

unter 10  
10 bis 20  
über 20  
pro 1.000 Haushalte (2022)



\* Schätzung nach Expert\*innen

Quelle: European Heat Pump Association; Stand: 6/2023

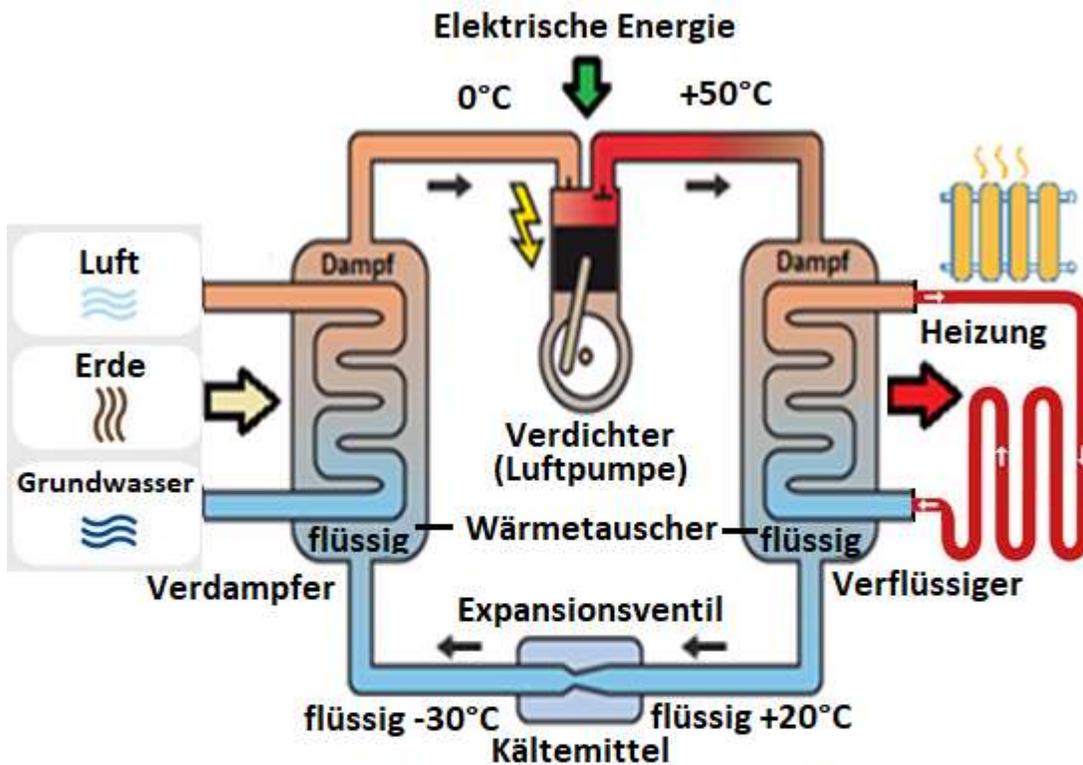
© 2023 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



Im europäischen Vergleich gehört Deutschland weiter zu den Schlusslichtern, was den Anteil installierter Wärmepumpen angeht. Im Bereich von Einfamilien- oder kleinen Mehrfamilienhäusern kann die Wärmeenergie nur gelingen, wenn wir Fernwärme oder Strom mit einem hohen Anteil an erneuerbaren Energien über Wärmepumpen für die Erzeugung von Wärme nutzen.

- **Wärmepumpen können mit einer Kilowattstunde Strom die 4-6 fache Menge an Wärme erzeugen**
- **eine Wärmepumpe kann auch kühlen**
- **wenn möglich, sollte der Betrieb einer Wärmepumpe aus Kosten- und Umweltgründen immer zusammen mit einer Photovoltaikanlage mit Batteriespeicher erfolgen**

# Funktionsprinzip Wärmepumpe



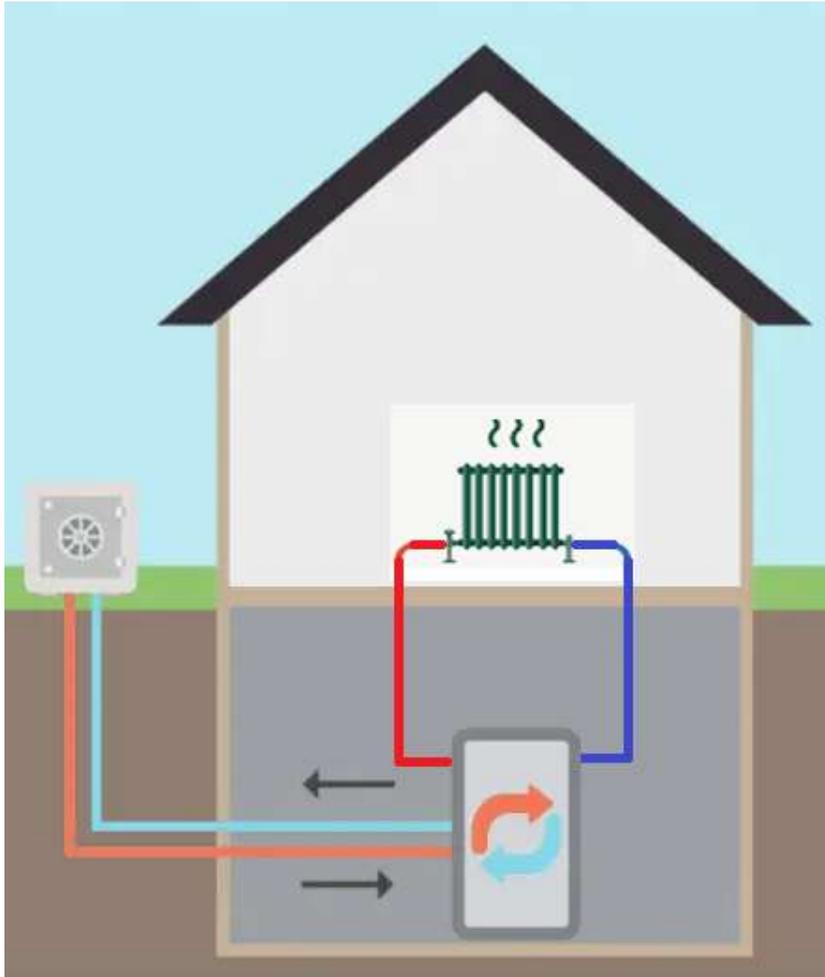
Die Temperaturangaben sind Beispielwerte für einen angenommenen Betriebszustand



Umweltwärme (z.B. Grundwasser, Erdwärme oder Umgebungsluft) wird über einen Wärmetauscher (Verdampfer) an ein Kältemittel übertragen. Das Kältemittel ändert seinen Aggregatzustand von flüssig zu gasförmig bereits bei sehr niedrigen Temperaturen. Um das dampfförmige Kältemittel anschließend auf die erforderliche Temperatur zu erhöhen, komprimiert ein Verdichter (elektrische Luftpumpe) den Dampf, erhöht dabei den Druck und damit auch die Temperatur des Kältemitteldampfes. Ein weiterer Wärmetauscher (Verflüssiger) überträgt anschließend die Energie aus dem erwärmten Dampf auf den Heizkreislauf, dabei kondensiert der Kältemitteldampf und verflüssigt sich wieder. Nach dem Expansionsventil entspannt sich das flüssige Kältemittel, wobei die Temperatur stark absinkt. Anschließend beginnt der Kreislauf von vorne.

**Die Jahresarbeitszahl (JAZ) einer Wärmepumpe gibt an, wieviel Teile Wärme mit einem Teil Strom durchschnittlich über ein Jahr erzeugt werden können. Umso höher die Temperatur der Umweltwärme und umso niedriger die erforderliche Vorlauftemperatur der Heizung ist, umso höher ist die JAZ.**

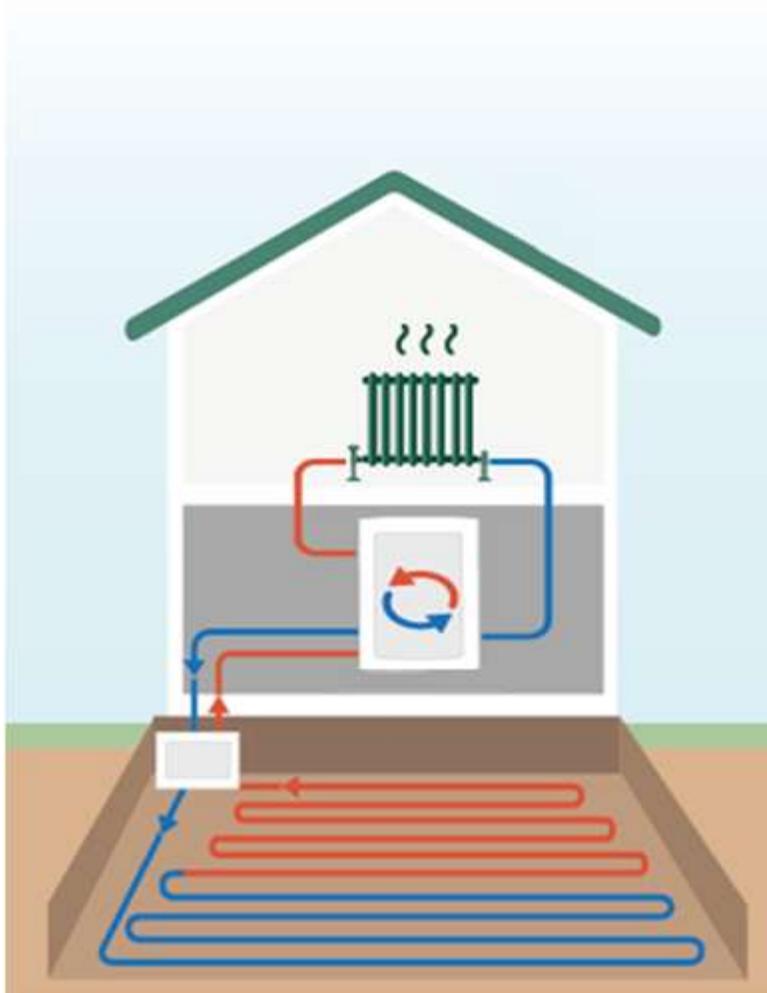
# Heizen und kühlen mit Luft-Wasser Wärmepumpe (Anteil ca. 75%)



Luft-Wasser Wärmepumpe gewinnen thermische Energie aus der Luft. Dazu saugen sie Umgebungsluft über einen Ventilator in der Außeneinheit an und leiten diese an die integrierte Wärmepumpe weiter. Die Wärme wird anschließend an die Inneneinheit geleitet. Es gibt Splitt-Geräte wie hier dargestellt und komplette Innen- oder Außengeräte.

- **JAZ 2,6 – 5**
- **verursacht durch seinen Ventilator Geräusche, Abstandsregeln je nach Wohngebiet beachten**
- **kein Kamin, kein Feinstaub, keine giftigen Abgase**

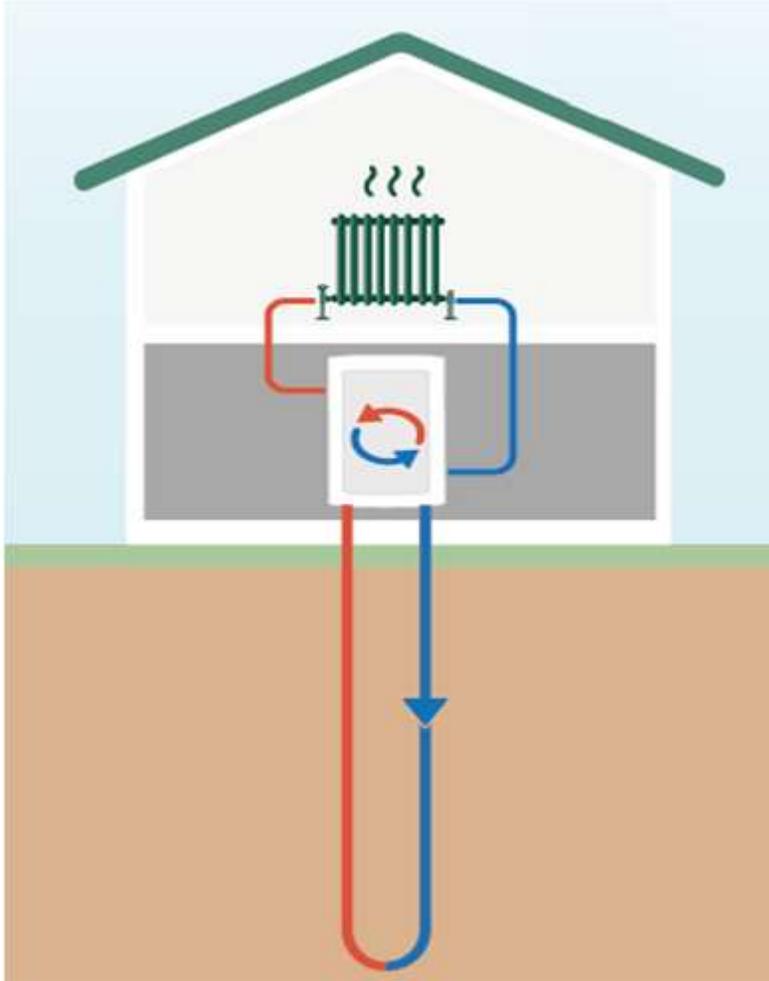
# Heizen und kühlen mit Erdwärmekollektoren-Wärmepumpe



Erdwärmekollektoren-Wärmepumpen gewinnen thermische Energie aus dem Erdboden. Es wird zwei- bis dreimal so viel Erdreichfläche wie die zu beheizende Wohnfläche benötigt. Meistens reichen 1 bis 1,5 m unterhalb der Erdoberfläche aus. Durch die Rohre fließt ein umweltfreundliches Solegemisch, welches nicht einfrieren kann und die aufgenommene Wärme zur Wärmepumpe leitet. Diese Anlagen müssen beim örtlich zuständigen Landratsamt angezeigt werden.

- **JAZ 2,6 - 6**
- **nahezu keine Geräusentwicklung**
- **Zusatzkosten für den Erdwärmekollektor**
- **kein Kamin, kein Feinstaub, keine giftigen Abgase**

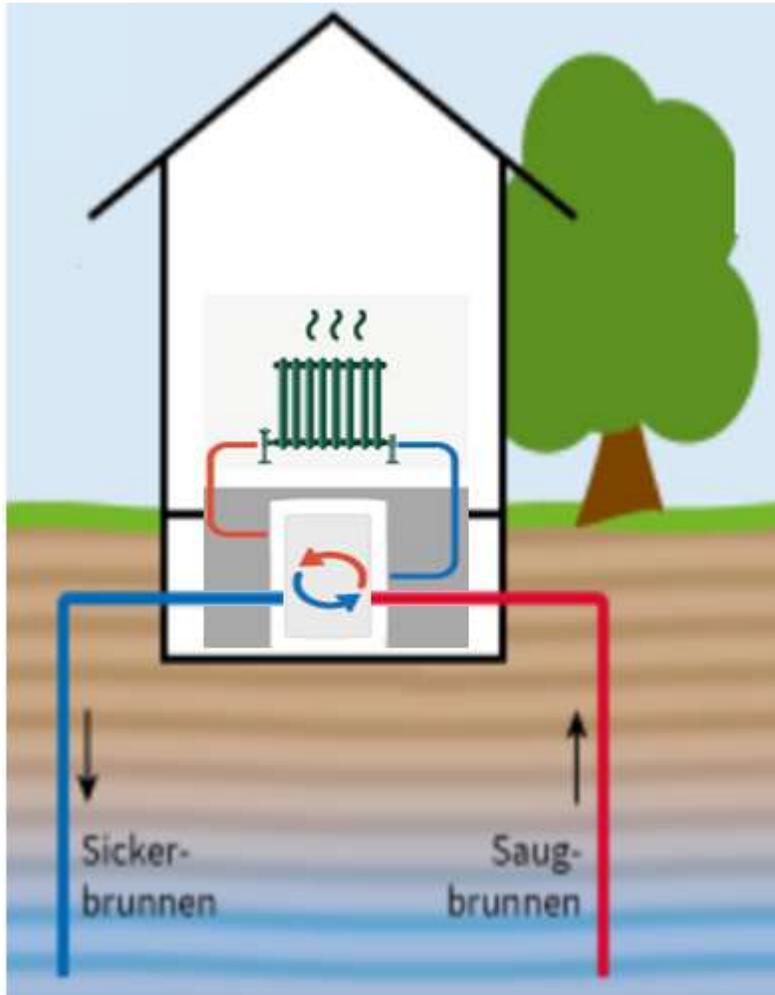
# Heizen und kühlen mit Erdsonden-Wärmepumpe



Erdsonden-Wärmepumpen gewinnen thermische Energie aus tiefen Erdschichten. Mit einem Bohrgerät werden Erdwärmesonden 20 bis 100 Meter tief in das Erdreich eingesetzt. Erdwärmesonden bestehen aus einem Sondenfuß und vertikalen Sondenrohren aus Kunststoff. Durch die Rohre fließt ein umweltfreundliches Solegemisch, das nicht einfrieren kann und die aufgenommene Wärme zur Wärmepumpe leitet. Diese Anlagen müssen angezeigt und vom örtlich zuständigen Landratsamt genehmigt werden.

- **JAZ 2,6 - 6**
- **nahezu keine Geräuschentwicklung**
- **Zusatzkosten für die Erdwärmesonden**
- **kein Kamin, kein Feinstaub, keine giftigen Abgase**

# Heizen und kühlen mit Grundwasser-Wärmepumpe



Grundwasser-Wärmepumpen gewinnen thermische Energie aus dem Grundwasser.

Im ersten Schritt wird das Grundwasser über einen Saugbrunnen angesaugt und zum Wärmetauscher der Wärmepumpe geleitet. Das abgekühlte Grundwasser wird dann über einen Sickerbrunnen wieder zurückgeführt. Saug- und Sickerbrunnen sind ca. 10 bis 15 Meter voneinander entfernt.

Diese Anlagen müssen angezeigt und vom örtlich zuständigen Landratsamt genehmigt werden.

- **JAZ 2,6 - 6**
- **nahezu keine Geräusentwicklung**
- **Zusatzkosten für die Brunnenanlage**
- **kein Kamin, kein Feinstaub, keine giftigen Abgase**

# Nieder- und Tieftemperaturheizkörper für Wärmepumpen



Wärmepumpen arbeiten besonders effektiv, wenn die zum Heizen benötigte Vorlauftemperatur unter 50° C, besser unter 40° C liegt.

Deshalb sind Niedertemperatur Heizungen wie Fußboden- oder Deckenheizungen besonders gut dafür geeignet. Bei einer vorausgegangenen energetischen Sanierung reichen jedoch auch vorhandene Heizkörper in Nebenräumen (Diele, WC, Schlafen) meist aus oder können einfach durch leistungsfähigere Nieder- oder Tieftemperatur-Heizkörper ersetzt werden. Bei Tieftemperatur-Heizkörpern wird für den integrierten Lüfter ein Stromanschluß am Heizkörper benötigt.

- **Jedes Grad Temperaturabsenkung bringt bis zu 3,5% Ersparnis**
- **Niedertemperatur-Heizkörper reduzieren die Vorlauftemperatur je nach Auslegung auf < 50° C**
- **Tieftemperatur-Heizkörper reduzieren die Vorlauftemperatur je nach Auslegung auf < 40° C**
- **Tieftemperatur-Heizkörper können auch kühlen**

# Heizen und kühlen mit Klimasplitgeräten (Luft-Luft Wärmepumpe)



Klimasplitgeräte bestehen aus Außen- und Inneneinheit. Bei Einzelanlagen wird je Zimmer eine Anlage benötigt. Es gibt auch Anlagen mit einer Außen- und mehreren Inneneinheiten.

Klimasplitgeräte gewinnen thermische Energie aus der Luft. Dazu saugen sie die Umgebungsluft über einen Ventilator in der Außeneinheit an und leiten diese an die integrierte Wärmepumpe weiter. Diese gibt ihre Wärme dann über die Inneneinheit direkt in Form von warmer Luft in den zu beheizenden Raum ab.

Bei einem schrittweisen Umbau einer Heizung auch zur Hybridheizung oder bei Häusern die bisher mit Nachtspeicher Heizungen betrieben wurden, eignen sich Klimasplitgeräte sehr gut.

- **einfache Montage, preisgünstig, kann auch kühlen**
- **SCOP vergleichbar mit JAZ von 2,6 – 4,5**
- **verursacht durch seinen Ventilator Geräusche**  
**Abstandsregeln je nach Wohngebiet beachten**
- **kein Kamin, kein Feinstaub, keine giftigen Abgase**

# Fachfirmen für Klimasplitgeräte Google Suche „klimaanlagen klimasplitgeräte allgäu“



# Brauchwasser Wärmepumpe



Brauchwasser-Wärmepumpen gewinnen thermische Energie aus der Umgebungsluft des Aufstellraums. Dazu saugen sie Umgebungsluft über einen Ventilator an und leiten sie an die integrierte Wärmepumpe weiter.

- **JAZ 2,6 - 3,5**
- **der Aufstellraum im Haus muss ein Mindestvolumen von ca. 25m<sup>3</sup> aufweisen**
- **kein Kamin, kein Feinstaub, keine giftigen Abgase**

# Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V. [www.waermepumpe.de/jazrechner/](http://www.waermepumpe.de/jazrechner/)

### 2. Haus, Wärmeverteilsystem

Heizgrenztemperatur: 15°C (Altbau) ?

Systemtemperaturen: Vorlauftemperatur: 35 °C ? Rücklauftemperatur: 28 °C ?

### 2. Haus, Wärmeverteilsystem

Heizgrenztemperatur: 15°C (Altbau) ?

Systemtemperaturen: Vorlauftemperatur: 50 °C ? Rücklauftemperatur: 40 °C ?

### 3. Heizung

Hersteller: Vaillant ?

Wärmequelle: Luft ?

Modell: aroTHERM plus VWL 125/6 A (S2) ?

Normaußentemperatur: -15 °C ? ← aus PLZ (DE) 87616 ?

Betriebsweise: monovalent ?

### 3. Heizung

Hersteller: Vaillant ?

Wärmequelle: Luft ?

Modell: aroTHERM plus VWL 125/6 A (S2) ?

Normaußentemperatur: -15 °C ? ← aus PLZ (DE) 87616 ?

Betriebsweise: monovalent ?

### 4. Warmwasser

Anteil am Gesamtwärmebedarf: 18 % ?

Erzeugt durch: Heizungswärmepumpe ?

Speichertemperatur: 55 °C ?

Speichertyp: WÜ innen ?

### 4. Warmwasser

Anteil am Gesamtwärmebedarf: 18 % ?

Erzeugt durch: Heizungswärmepumpe ?

Speichertemperatur: 55 °C ?

Speichertyp: WÜ innen ?

### 5. Jahresarbeitszahlen

nur WP

Heizbetrieb: 4,71

Trinkwassererwärmung: 3,64

Gesamt: 4,47

### 5. Jahresarbeitszahlen

nur WP

Heizbetrieb: 4,14

Trinkwassererwärmung: 3,64

Gesamt: 4,04

### 1. Angaben zur Luft-Wärmepumpe

Hersteller: Vaillant

Modell: aroTHERM plus VWL 125/6 A (52)

Schalleistung nach ErP: 59,20 dB(A)

Max. Schalleistungspegel im Tagbetrieb: 60,50 dB(A)

Max. Schalleistungspegel im schallreduzierten Betrieb: 50,90 dB(A)

Für den Nachtbetrieb berücksichtigen:  Ja  Nein

Zuschlag für Tonhaltigkeit  $K_T$  (nach Herstellerangaben) - Wert nicht veränderbar:  nicht hörbar  hörbar +3 dB(A)  stark hörbar +6 dB(A)

### 2. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm

Empfindlichkeitsstufe: allgemeines Wohngebiet / Kleinsiedlungsgebiet

### 3. Aufstellung

Raumwinkelmaß  $K_2$ :  Außenaufstellung  +3 dB(A) WP frei aufgestellt  +6 dB(A) WP an einer Wand, Abstand zum Gerät bis zu 3 m  +9 dB(A) WP in einer Ecke, Abstand zum Gerät jeweils bis zu 3 m  +9 dB(A) WP zw. zwei Wänden, Abstand zw. den Wänden bis zu 5 m  +9 dB(A) WP unter einem Vordach, Höhe des Vordaches bis zu 5 m

Bitte anklicken zum Vergrößern

Distanz (s) Quelle - Empfänger: 5 m

### 4. Abschirmung:

Sichtkontakt:  $D_1 = 0$  dB(A)  Kein Sichtkontakt:  $D_1 = 5$  dB(A)  Auf abgewandter Seite:  $D_1 = 15$  dB(A)

Bitte anklicken zum Vergrößern

### 6. Ergebnis

Der Immissionsrichtwert wird sowohl im Tag- als auch im Nachtbetrieb um mindestens 6 dB(A) unterschritten. Die Anlage ist nicht relevant nach TA Lärm 3.2.1.

#### Tagbetrieb

Beurteilungspegel  $L_r$ : 47,5 dB(A)

✓ Unterschreitung des Immissionsrichtwertes der TA Lärm um 7,5 dB(A)

#### Nachtbetrieb

(mit Schallreduzierung)

Beurteilungspegel  $L_r$ : 31,9 dB(A)

✓ Unterschreitung des Immissionsrichtwertes der TA Lärm um 8,1 dB(A)

## 2. Haus, Wärmeverteilsystem

Systemtemperaturen: Vorlauftemperatur:  °C ? Rücklauftemperatur:  °C ?

## 3. Heizung

Hersteller:  ?  
Wärmequelle:  ?  
Modell:  ?  
Zwischenkreiswärmeübertrager:  ?  
Quellentemperatur:  °C ?  
Leistung Quellenpumpe:  W ?  
Betriebsweise:  ?

## 2. Haus, Wärmeverteilsystem

Systemtemperaturen: Vorlauftemperatur:  °C ? Rücklauftemperatur:  °C ?

## 3. Heizung

Hersteller:  ?  
Wärmequelle:  ?  
Modell:  ?  
Quellentemperatur:  °C ?  
Leistung Quellenpumpe:  W ?  
Es wird mit dem Korrekturfaktor  $F_p$  aus der VDI 4650 gerechnet.  
Betriebsweise:  ?

## 4. Warmwasser

Anteil am Gesamtwärmebedarf:  % ?  
Erzeugt durch:  ?  
Speichertemperatur:  °C ?  
Speichertyp:  ?

## 4. Warmwasser

Anteil am Gesamtwärmebedarf:  % ?  
Erzeugt durch:  ?  
Speichertemperatur:  °C ?  
Speichertyp:  ?

## 5. Jahresarbeitszahlen

nur WP  
Heizbetrieb:   
Trinkwassererwärmung:   
Gesamt:

## 5. Jahresarbeitszahlen

nur WP  
Heizbetrieb:   
Trinkwassererwärmung:   
Gesamt:

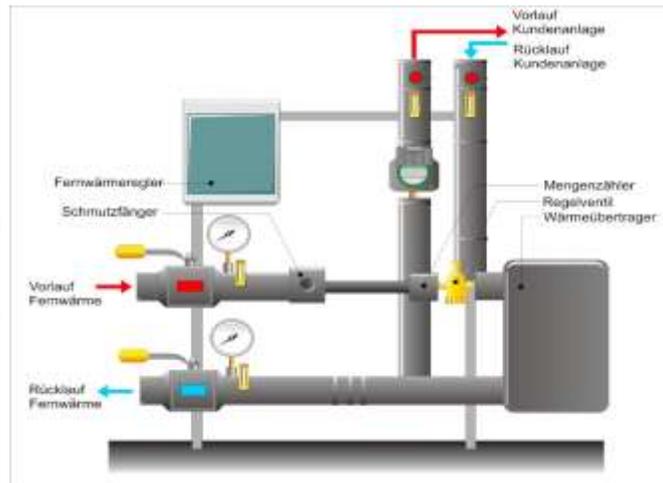
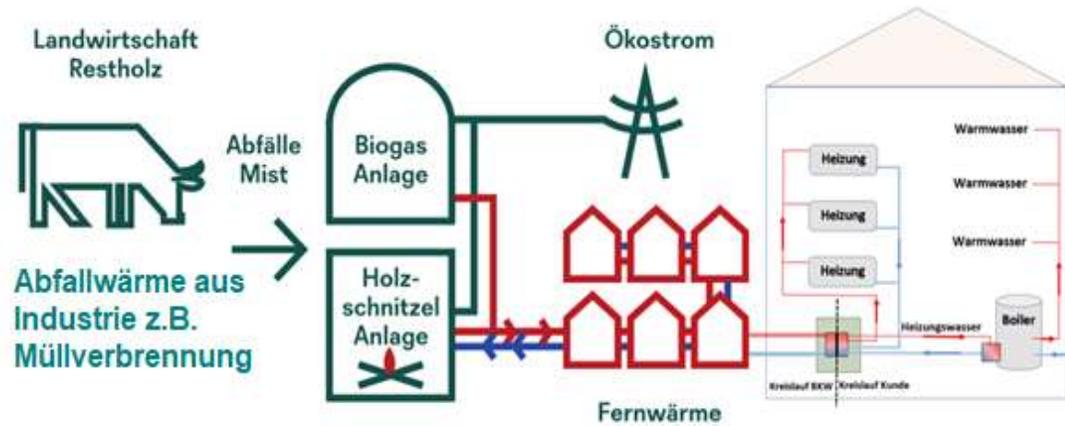
# Infrarotheizung



Infrarotheizungen können an Wänden oder Decken in vielen Formen und Farben auch als Spiegel angebracht werden. Sie benötigen nur eine entsprechende Steckdose.

- **Schnelle Erwärmung von Gegenständen und Körpern ohne die Umgebungsluft aufzuheizen**
- **Geringe Vor- und Nachheizzeit sowie die angenehme Strahlungswärme**
- **Geringe Anschaffungskosten**
- **Keine Wartungskosten**
- **Im Gegensatz zu Wärmepumpen wird mit einer Kilowattstunde Strom nur eine Kilowattstunde Wärme erzeugt**
- **Nur in sehr gut isolierten Gebäuden sinnvoll**

# Fernwärme



Als Fernwärme wird eine Wärmelieferung zur Versorgung von Gebäuden mit Raumwärme und Warmwasser bezeichnet. Der Transport der thermischen Energie erfolgt in einem wärmegeprägten Rohrsystem, einem sog. Wärmenetz, das üblicherweise unterirdisch verlegt ist. Im Hausübergang gibt das Heizwasser in Wärmetauschern Wärme zum Heizen und zur Erwärmung von Brauchwasser für Haushalt und Gewerbe ab. Die Wasserkreisläufe der Fernversorgung und die Ihres Heizsystems bleiben dabei getrennt.

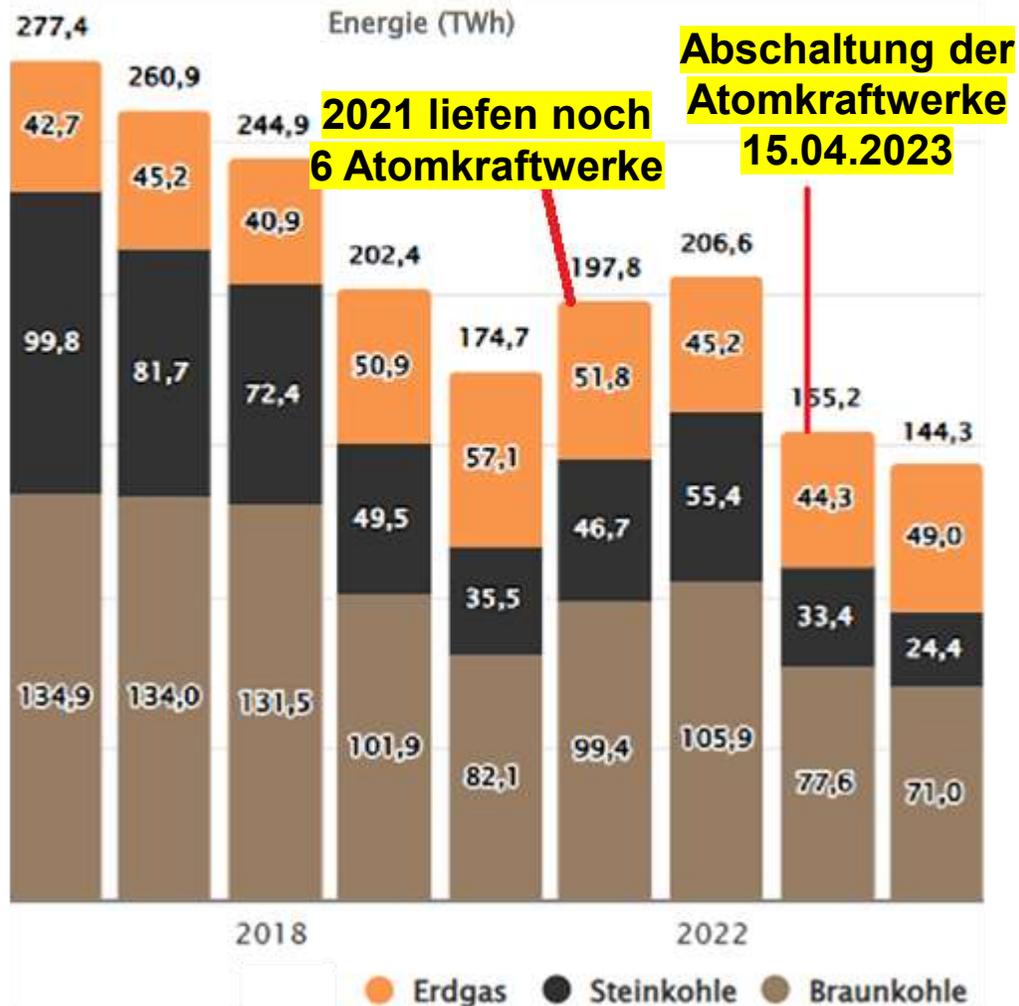
Ob Fernwärme in Ihrem Ort verfügbar oder wann ein Ausbau vorgesehen ist, erfahren Sie in Ihrer Gemeinde- oder Stadtverwaltung.

- **Überschusswärme aus Industrie (Müllverbrennung)**
- **Restholzverwertung über Pyrolyseanlagen**
- **Nutzung der Tiefengeothermie, Solarthermie**
- **Minimaler Aufwand an Heiztechnik im Haus**
- **Preisabhängig, kein nachträglicher Wechsel zu einem anderen Anbieter möglich**

# Öffentliche Nettostromerzeugung in Deutschland

Energetisch korrigierte Werte - bis 31.12.2024, 07:00 MEZ

Energy-Charts.info - letztes Update: 31.12.2024, 08:47 MEZ

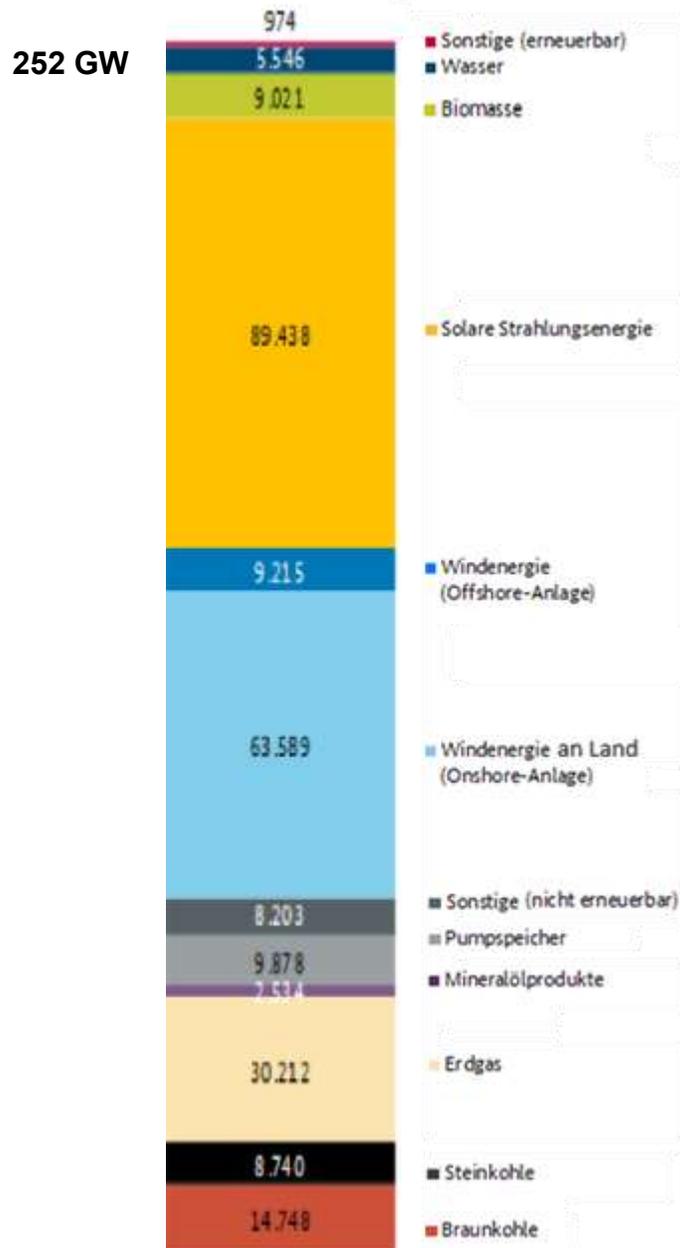


Unsere fossilen Kraftwerke werden von günstigeren Importangeboten an der europäischen Strombörse durch dänische Windkraft, norwegischer und schweizerischer Wasserkraft und französischer Atomkraft teilweise aus dem Markt gedrängt – was auch gut ist: Ökonomisch und fürs Klima

**Unser Strom war noch nie so grün wie nach dem Abschalten der Atomkraftwerke!!!**

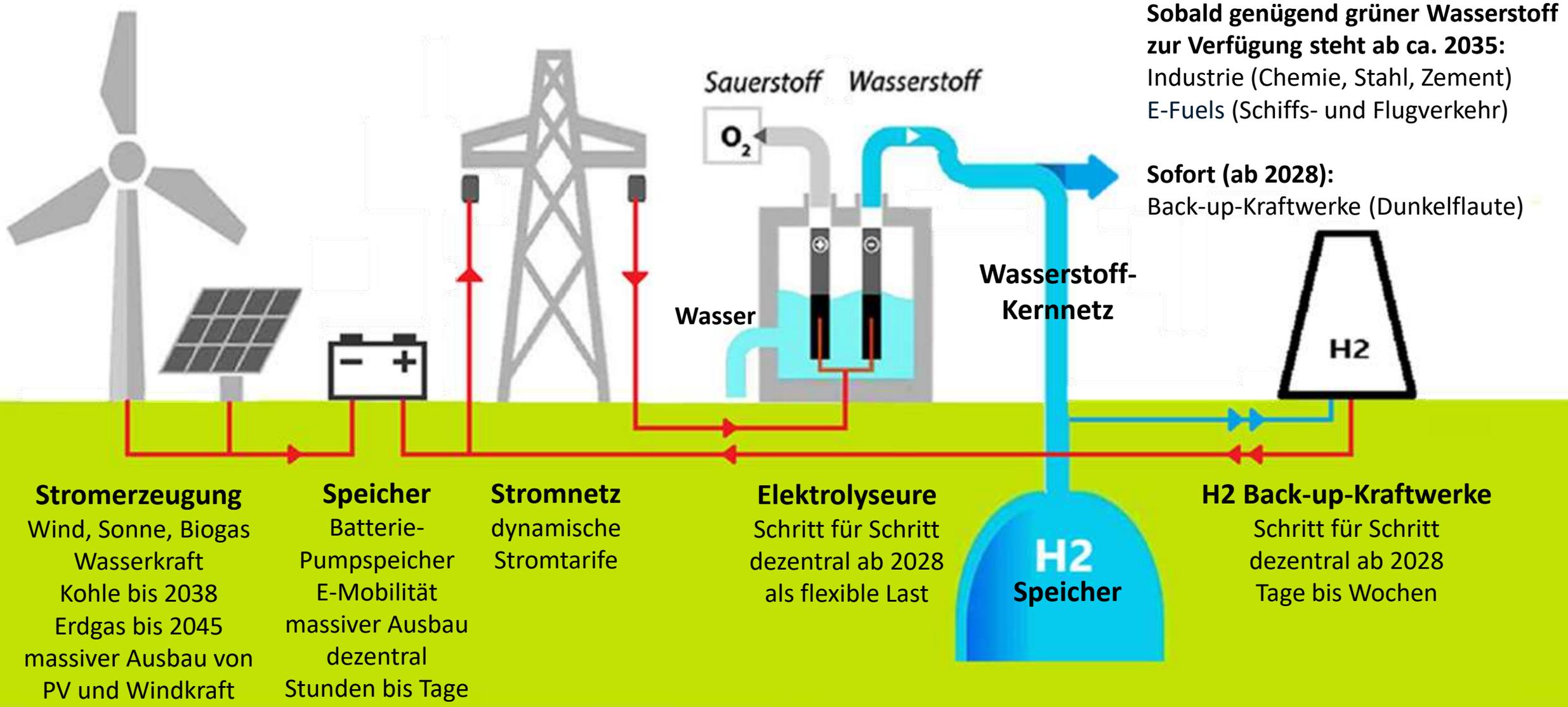
- **wir benötigen keine neuen Atomkraftwerke**
- ein Atomkraftwerke produziert jedes Jahr gut 30 Tonnen hoch radioaktiven Abfall
- **Ausbau der Windkraft auch in Bayern**
- **In Bayern lag der Nettozubau in 2024 bei beschämenden 5 Windrädern**
- Photovoltaik auf jedes geeignete Hausdach
- Ausbau der Speichertechnik
- Flexible Strompreise
- Bidirektionales Laden bei E-Autos zur Stabilisierung zuhause und im öffentlichen Netz
- Aufbau von Elektrolyseuren zur Erzeugung von Wasserstoff / Methan aus Überschussstrom
- Ausbau der Stromnetze

# Kraftwerke am Strommarkt Bundesnetzagentur Angaben in MW, Stand: 14. Mai 2025



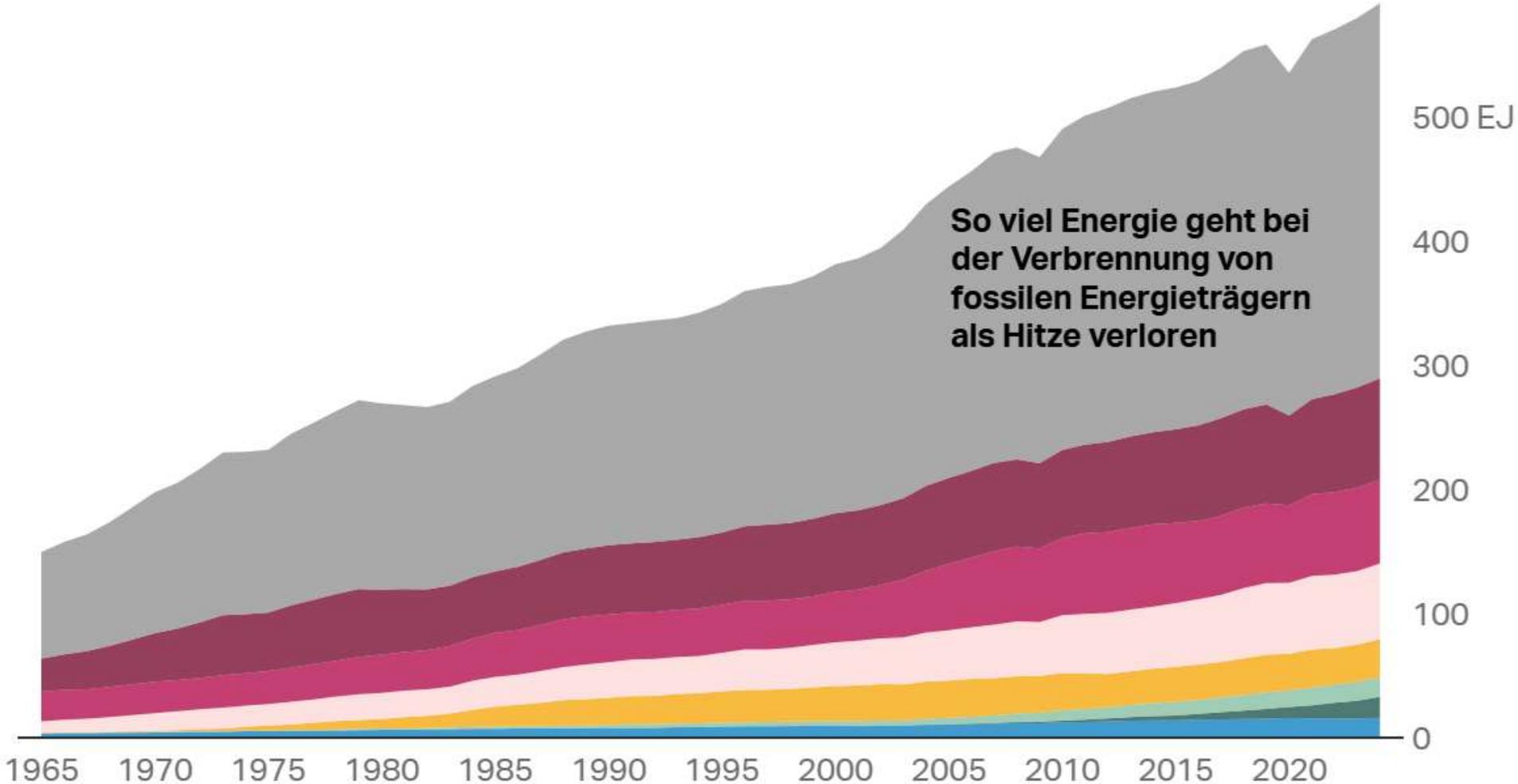
- Die Erzeugungsanlagen ohne solare Strahlungsenergie (PV) und ohne Windkraft ergeben zusammen **86 GW**.
- Diese Leistung kann komplett auch in tiefster Nacht und bei gleichzeitiger Windflaute abgerufen werden.
- Dem gegenüber steht ein Bedarf von etwa **80 GW** in der Tagesspitze und rund **45 GW** in der Nacht.
- **Die derzeit vorhandene Kraftwerksleistung könnte ohne Photovoltaik und ohne Windkraft zusätzlich 3 Millionen Wärmepumpen und 3 Millionen E-Autos versorgen.**
- **Wir importieren derzeit Strom nicht weil wir ihn nicht selber erzeugen könnten, sondern weil er am Strommarkt günstiger angeboten wird als wir ihn erzeugen könnten.**
- **Bei einem zügigen Ausbau der erneuerbaren Energien wird es trotz Wärmepumpen und E-Mobilität zu keiner Unterversorgung im europäischen Verbundnetz kommen.**

# Vorschlag zur zukünftigen Stromversorgung mit erneuerbaren Energien



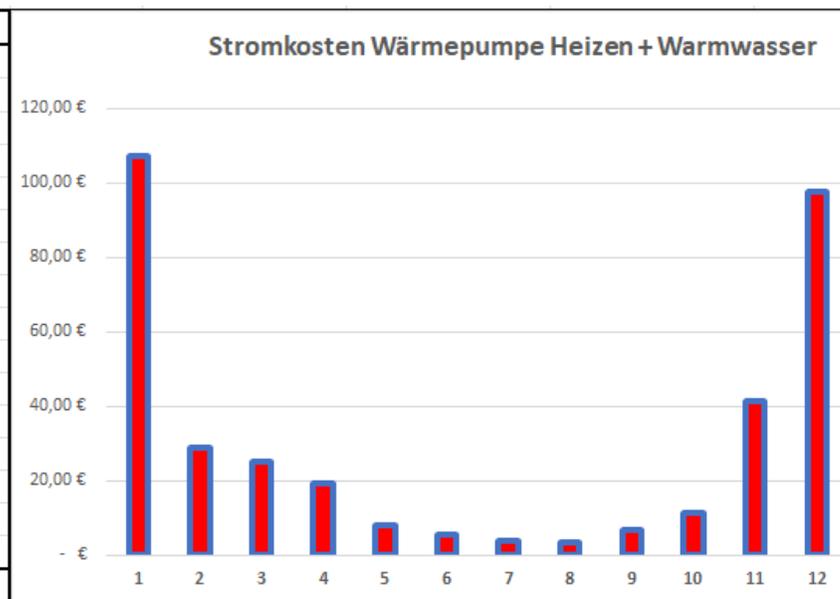
# Weltweiter Primärenergieverbrauch 1965-2024

Wasserkraft   Wind und Solar   Andere Erneuerbare   Atomkraft   Erdgas   Kohle  
Öl   fossile Energieverluste   EJ = Exajoule (Trillionen Joule)



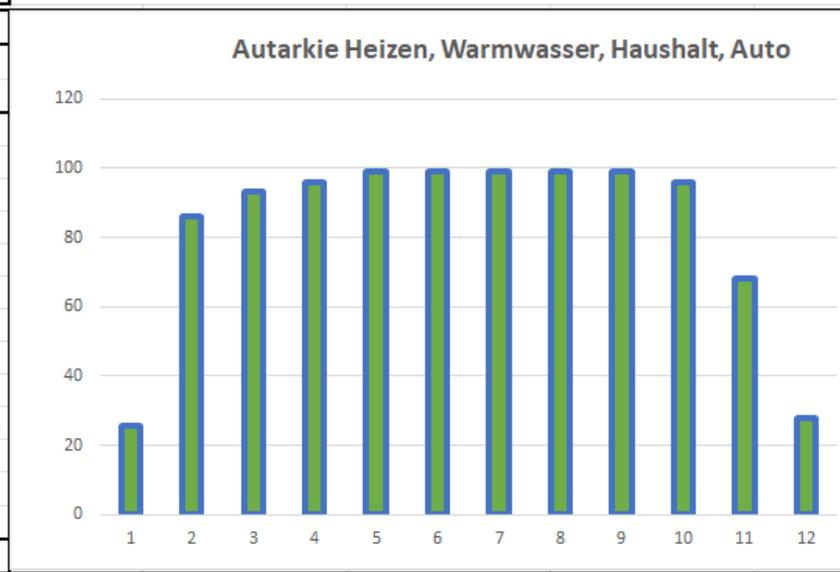
# Praxisdaten Einfamilienhaus 2024

Stromverbrauch 2024							
Datum	Zählerstand	EVU	Sonne	Verbrauch			
2024	WP	0,35 €	0,12 €	WP	Haus	Auto	Summe
	kWh	WP		kWh	kWh	kWh	kWh
		Kosten	Anteil EVU				
31.12.2023	4735,6						
31.01.2024	5100,1	107,25 €	271,4	365	273	13,4	651
29.02.2024	5289,2	28,89 €	26,5	189	286	27,9	503
31.03.2024	5472,8	25,04 €	12,9	184	286	84,6	554
30.04.2024	5621,6	19,25 €	6,0	149	269	82,7	500
31.05.2024	5688,0	8,12 €	0,7	66	263	176,5	506
30.06.2024	5732,3	5,42 €	0,4	44	216	198,9	459
31.07.2024	5762,2	3,66 €	0,3	30	235	164,3	429
31.08.2024	5789,1	3,29 €	0,3	27	233	133,0	393
30.09.2024	5845,1	6,85 €	0,6	56	329	96,7	481
31.10.2024	5933,4	11,42 €	3,5	88	267	114,5	470
30.11.2024	6144,5	41,14 €	67,6	211	235	23,1	469
31.12.2024	6483,0	97,65 €	243,7	339	239	5,6	583
<b>Summe</b>	<b>2024</b>	<b>992 €</b>	<b>36%</b>	<b>1747</b>	<b>3129</b>	<b>1121</b>	<b>5998</b>



**Beispielhaus**  
 Baujahr 1950  
 energetisch saniert 2020  
 zum Kfw 55 Standard  
 Wohnfläche 120 m<sup>2</sup>  
 Heizung mit Luft-Wasser-  
 Wärmepumpe  
 Fußbodenheizung  
 dezentrale Lüftung  
 Fotovoltaikanlage 12 kWp  
 Batteriespeicher 10 kWh  
 Wallbox 11 kW

Datum	EVU		WP		PV-Anlage		Energie- Kosten *
	vom EVU	zum EVU	JAZ	Umwelt	Produktion	Autarkie	
2024	kWh	kWh		kWh	kWh	%	
Januar	386	15	3,5	922	280	26	<b>Zahlung</b>
Februar	57	78	4,7	691	524	86	<b>an EVU</b>
März	34	313	4,5	642	833	93	<b>464,28 €</b>
April	16	583	4,4	511	1067	96	<b>Guthaben</b>
Mai	7	793	4,6	237	1292	99	<b>Einspeisung</b>
Juni	7	857	4,3	146	1309	99	<b>555,29 €</b>
Juli	5	988	3,8	84	1412	99	<b>Fremdladen</b>
August	6	957	4,0	81	1344	99	<b>162,40 €</b>
September	6	528	4,3	182	1003	99	
Oktober	19	185	4,6	318	636	96	
November	110	106	4,1	656	465	68	
Dezember	347	8	3,7	919	244	28	
<b>Summe</b>	<b>1000,0</b>	<b>5411,0</b>	<b>4,1</b>	<b>5389</b>	<b>10409</b>	<b>78%</b>	<b>71,39 €</b>



**Die Energiekosten für Heizen, Warmwasser, Hausstrom und 9.329 km E-Auto, incl. Grundgebühr beim EVU und Fremdladen, betragen 2024 72 € im Jahr, entsprechend 6 € im Monat**

\* Die gesamten Energiekosten für Heizen, Warmwasser, Hausstrom, 9329 km E-Auto, incl. Grundgebühr beim EVU und Fremdladen betragen 2024, 71,39 Euro!

# Individueller Sanierungsfahrplan iSFP

- Der individuelle Sanierungsfahrplan, kurz iSFP, ist eine Initiative des Bundesamt für Wirtschaft und Klimaschutz.
- Ein Energieberater legt diesen Sanierungsfahrplan gemeinsam mit Ihnen fest.
- Der Umfang des iSFP richtet sich dabei nach Ihren Wünschen und Möglichkeiten.
- Im iSFP können wenige Einzelmaßnahmen, aber auch eine komplette Gebäudesanierung beschrieben werden.
- Wenn der iSFP fertig ist, erhalten Sie die beiden für Sie wichtigsten Dokumente: "Mein Sanierungsfahrplan" und die "Umsetzungshilfe für meine Maßnahmen".
- Ein iSFP erhöht den Zuschuss bei energetischen Maßnahmen um 5%.
- Im individuellen Sanierungsfahrplan sind die Informationen zur Gebäudesanierung leicht verständlich aufbereitet. Der iSFP wird bis zu 80% vom BAFA gefördert.

Link zur Suche von Energieberatern: [Energie-Effizienz-Experten \(EEE\)](#)

# Schritt für Schritt eine Entscheidungshilfe für den Bestandsbau

- Zusammen mit einem Energieberater über eine energetische Sanierung / Heizungstausch beraten der individuelle Sanierungsfahrplan iSFP des BMWK stellt dabei eine gute Möglichkeit dar
- mögliche Erben in eine Entscheidung mit einbeziehen
- nachfragen ob zukünftig Fernwärme zur Verfügung steht (Kommunale Wärmeplanung)
- auf lange Sicht ist nur eine energetische Sanierung mit Fernwärme oder eine energetische Sanierung mit Wärmepumpe, wenn möglich mit Photovoltaik sinnvoll
- Heizungen mit Öl, Gas oder Holz werden neben ihrer schädlichen Wirkung auf unsere Umwelt (Klimawandel, giftige Abgase, Feinstaub) in Zukunft vermutlich auch noch sehr hohe Betriebskosten verursachen
- Zuerst energetisch sanieren, dann die Heizung tauschen

Die nachfolgenden Tafeln zeigen Berechnungen für ein Beispielhaus. Dabei wird ein Tausch einer fossilen Heizung gegen eine neue fossile Heizung mit dem Wechsel zur Luftwärmepumpe, mit energetischer Sanierung und Aufbau einer Photovoltaikanlage verglichen.

Eine Kostenermittlung für das eigene Haus kann davon stark abweichen!

Deshalb sollte eine Kostenabschätzung immer zuerst und zusammen mit einem Energieberater durchgeführt werden.

# Zukünftige Energiekostenschätzung für ein Beispielhaus

<b>Objekt</b>
EFH 8 x 10 m, 1 1/2 Stockwerke, Wohnfläche 130 m <sup>2</sup> , Baujahr 1985
<b>Wärmeverbrauch</b>
20.000 kWh Heizen, 2.000 kWh Warmwasser
<b>Wärmebedarf nach energetischer Sanierung</b>
8.000 kWh Heizen, 2.000 kWh Warmwasser
<b>Stromverbrauch in kWh PV/EVU</b>
*WP (JAZ 4,0) = 1.250/1.250, Hausstrom = 2.000/1.000, E-Auto= 1.500/1.000
<b>Energiekosten Stand: 14.09.2024</b>
Die zukünftigen Energiekosten können nur geschätzt werden. Als Zeitrahmen wird die Tilgungsdauer/Gerätelebensdauer in Höhe von 20 Jahren angenommen. Jährliche Preissteigerung = 3% CO2 Steuer aktuell 45 € in 20 Jahren 300 € je Tonne für Erdgas und Benzin *E1) Strom jetzt 31,80 Cent in 20 Jahren 55,76 Cent = 43,781 Cent gemittelt *E2) Erdgas jetzt 10 in 20 Jahren 23,64 Cent = 16,818 Cent gemittelt *E3) Benzin jetzt 1,80 in 20 Jahren 3,78 € = 2,79 € gemittelt

Die Daten sind geschätzt, zukünftige Werte können stark davon abweichen!

Heizungstausch zwischen 2024 und abgeschl. Wärmeplanung:  
ab 2029: 15%, ab 2035: 30%, ab 2040: 60%, ab 2045: 100%,  
Heizungstausch nach abgeschl. Wärmeplanung: 65%  
ab 2045: 100%,  
Biomasse, grüner oder blauer Wasserstoff

Durch die Beimischung von Biomasse, grünen oder blauen Wasserstoff wird es zu weiteren Preissteigerungen kommen, die hier im Preis von Erdgas nicht mit eingerechnet wurden!

# Kosten Erneuerung Gasheizung und fossile Energie

Heizungstausch alt gegen neu (Erdgas- Ölheizung)	17.000 €	*1)
Förderung der Investitionen in %	0%	
Investition Heizung Eigenanteil	17.000 €	
Zinssatz für Darlehen bei Zinsbindung für 10/15 Jahre	3,40%	
Tilgung bei 3,4% Zins und 3,5% Tilgung = 20 Jahre Laufzeit	3,50%	
Aufwand für Darlehen jährlich	1.173 €	
Wartung Gasheizung + Kaminkehrer (aktuell/durchschnitt/20 Jahren 400, 551, 700 €)	551 €	
22.000 kWh Erdgas	22.000	
Erdgaspreis je kWh	0,1682 €	*E2)
Kosten Erdgas für Heizung und Warmwasser im Jahr	3.700 €	
Stromkosten Hausstrom monatlich (aktuell/durchschnitt/20 Jahren 80, 110, 140 €)	110 €	
Stromkosten Hausstrom je Jahr	1.320 €	
Kosten Mobilität bei 12.000 km, 6 l/100km, (aktuell/durchschnitt/20 Jahren 1,80, 2,79, 3,78 €)	2.009 €	*E3)
<b>Jährliche fossil, Heizung, Warmwasser, Hausstrom, 12.000 km Auto</b>	<b>8.753 €</b>	

Das Beispiel zeigt Berechnungen für ein Beispielhaus

\*1) aktuelles Angebot von örtlicher Firma \*E2) - \*E3)

siehe Folie Energiekostenschätzung

**Es wird nur die alte fossile Heizung gegen eine neue fossile Heizung getauscht. Das Haus bleibt unrenoviert. Strom vom EVU und Verbrennerauto bleiben.**

Berechnungen für das eigene Haus können stark davon abweichen!

# Heizungstausch Luft-Wärmepumpe, Vollwärmeschutz, Photovoltaik, Umstieg zur E-Mobilität

Heizungstausch Erdgasheizung gegen Luft-Wärmepumpe	30.000 €	*1)
Anpassung Heizkörper, Sonstiges	6.000 €	*1)
Förderung der Investitionen in % von max. 30.000 €	50%	
Investition Heizung Eigenanteil	21.000 €	
Neue Fenster	20.000 €	*5)
Vollwärmeschutz Außenwand 160 mm	36.000 €	*2)
Isolierung oberste und unterste Geschossdecke	8.000 €	
Dezentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, 4 Räume	6.000 €	*3)
Förderung der Investitionen in % von max. 60.000 Euro	20%	
Investition energetische Sanierung Eigenanteil	58.000 €	
Photovoltaik 10 kWp + Batterie 10 kWh + Wallbox 11 kW	22.000 €	*4)
Aufpreis Wechsel zur E-Mobilität	6.000 €	
Investition Summe Eigenanteil (Darlehenssumme)	107.000 €	
Zinssatz für Darlehen bei Zinsbindung für 10/15 Jahre	3,40%	
Tilgung bei 3,4% Zins und 3,5% Tilgung = 20 Jahre Laufzeit	3,50%	
Jährlicher Aufwand für Darlehen	7.383 €	
Wartung WP (aktuell/durchschnitt/20 Jahren 300, 413, 526 €)	413 €	
Strompreis vom EVU je kWh	0,438 €	*E1)
zusätzlicher Strom vom EVU in kWh (WP 1.250, Haus 1.000, Auto 1.000)	3.250	
zusätzliche Stromkosten	1.423 €	
Stromlieferung von Photovoltaik an EVU in kWh	5.250	
Einspeisevergütung je kWh ab 01.02.2025	0,0796 €	
abzüglich Einspeisevergütung im Jahr	418 €	
<b>Jährliche Energiekosten Heizung, Warmwasser, Hausstrom, 12.000 km E-Auto</b>	<b>8.801 €</b>	

Das Beispiel zeigt Berechnungen für ein Beispielhaus

\*1) - \*5) Angebote von örtlichen Firmen

\*E1 siehe Folie Energiekostenschätzung

Austausch einer Öl-, Kohle, Nacht-Speicherheizung oder einer mindestens 20 Jahre alten Gas- oder Holzheizung.

**Die Heizung wird gegen eine Luft-Wasser Wärmepumpe.**

**Das Haus wird energetisch (Vollwärmeschutz, neue Fenster, Lüftungsanlage) zum Kfw 55 saniert. Aufbau Fotovoltaik, Batteriespeicher, Wallbox, Wechsel zur E-Mobilität.**

**Berechnungen für das eigene Haus können stark davon abweichen!**

## Einkommen > 40.000 Euro, Förderung Heizung 50% / energetische Sanierung 20%

Investition in Vollwärmeschutz + Fenster + Lüftung + Luft-Wärmepumpe	106.000 €
Photovoltaik 10 kWp + Batterie 10 kWh + Wallbox 11 kW	22.000 €
Aufpreis Wechsel zur E-Mobilität	6.000 €
Investitionen Summe	134.000 €
Investition Summe Eigenanteil (Darlehenssumme)	107.000 €
Zinssatz für Darlehen bei Zinsbindung für 10/15 Jahre	3,40%
Tilgung bei 3,4% Zins und 3,5% Tilgung = 20 Jahre Laufzeit	3,50%
Jährlicher Aufwand für Darlehen	7.383 €
zusätzlicher Strom vom EVU in kWh (WP 1.250, Haus 1.000, Auto 1.000)	1.423 €
abzüglich Einspeisevergütung im Jahr	418 €
Wartung WP (aktuell/durchschnitt/20 Jahren 300, 413, 526 €)	413 €
Summe jährliche Aufwendungen	8.801 €
<b>Monatsrate incl. Heizung, Warmwasser, Hausstrom, 12.000 km E-Auto</b>	<b>733 €</b>
<b>Mehraufwand im Vergleich zur fossilen Energie monatlich</b>	<b>4 €</b>
<b>Mehraufwand im Vergleich zur fossilen Energie über 20 Jahre</b>	<b>964 €</b>
<b>Anfangs Mehraufwand im Vergleich zur fossilen Energie monatlich</b>	<b>143 €</b>

Das Beispiel zeigt Berechnungen für ein Beispielhaus.

Austausch einer Öl-, Kohle, Nachtspeicherheizung oder einer mindestens 20 Jahre alten Gas- oder Holzheizung.

Wechsel zur Luft-Wasser-Wärmepumpe, Vollwärmeschutz, Photovoltaik, Umstieg zur E-Mobilität im Vergleich zur fossilen Heizung die gegen eine neue fossile Heizung getauscht wird, das Haus unrenoviert bleibt, weiterhin ein Verbrennerauto gefahren wird:

**Der Aufpreis zur fossilen Energie beträgt lediglich 4 Euro monatlich. Zusätzlich erhält man praktisch zum Nulltarif ein saniertes Haus, was den Wert der Immobilie sofort deutlich steigert. In 20 Jahren um mehrere 100.000 Euro!!!**

Berechnungen für das eigene Haus können stark davon abweichen!

## Einkommen < 40.000 Euro, Förderung Heizung **70%** / energetische Sanierung **20%**

Investition in Vollwärmeschutz + Fenster + Lüftung + Luft-Wärmepumpe	106.000 €
Photovoltaik 10 kWp + Batterie 10 kWh + Wallbox 11 kW	22.000 €
Aufpreis Wechsel zur E-Mobilität	6.000 €
Investitionen Summe	134.000 €
Investition Summe Eigenanteil (Darlehenssumme)	101.000 €
Zinssatz für Darlehen bei Zinsbindung für 10/15 Jahre	3,40%
Tilgung bei 3,4% Zins und 3,5% Tilgung = 20 Jahre Laufzeit	3,50%
Jährlicher Aufwand für Darlehen	6.969 €
zusätzlicher Strom vom EVU in kWh (WP 1.250, Haus 1.000, Auto 1.000)	1.423 €
abzüglich Einspeisevergütung im Jahr	418 €
Wartung WP (aktuell/durchschnitt/20 Jahren 300, 413, 526 €)	413 €
Summe jährliche Aufwendungen	8.387 €
<b>Monatsrate incl. Heizung, Warmwasser, Hausstrom, 12.000 km E-Auto</b>	<b>699 €</b>
<b>Mehraufwand im Vergleich zur fossilen Energie monatlich</b>	<b>- 30 €</b>
<b>Mehraufwand im Vergleich zur fossilen Energie über 20 Jahre</b>	<b>- 7.316 €</b>
<b>Anfangs Mehraufwand im Vergleich zur fossilen Energie monatlich</b>	<b>102 €</b>

Das Beispiel zeigt Berechnungen für ein Beispielhaus.

Austausch einer Öl-, Kohle, Nachtspeicherheizung oder einer mindestens 20 Jahre alten Gas- oder Holzheizung.

Wechsel zur Luft-Wasser-Wärmepumpe, Vollwärmeschutz, Photovoltaik, Umstieg zur E-Mobilität im Vergleich zur fossilen Heizung die gegen eine neue fossile Heizung getauscht wird, das Haus unrenoviert bleibt, weiterhin ein Verbrennerauto gefahren wird:

**Im Vergleich zur fossilen Heizung werden sogar noch 30 Euro monatlich gespart. Zusätzlich erhält man zum Nulltarif ein saniertes Haus, was den Wert der Immobilie sofort deutlich steigert. In 20 Jahren um mehrere 100.000 Euro!!!**

Berechnungen für das eigene Haus können stark davon abweichen!

**Informationen zu meinem Projekt:  
Energetische Sanierung eines 70 Jahre alten Einfamilienhauses  
mit Wechsel von Ölheizung zur Luftwärmepumpe**

**2024 prämiert mit dem Umweltpreis: „gscheid saniert“ des Energie- und  
Umweltzentrums Allgäu (EZA) und der Allgäuer Zeitung**

Onlineausgabe: „gscheid saniert“:

<https://www.hindelangsoftware.de/gscheidsaniert.pdf>

Der Film „gscheid saniert“:

<https://www.youtube.com/watch?v=aZUgSQ5PGzs>

Der Film von Allgäu TV

[Energiesparhaus – Marktoberdorf](#)

Der Film von BR 3

[Energiesparhaus – Marktoberdorf](#)