

Warum sollten wir auf Wärmepumpen umrüsten?

Um es vorwegzusagen

Der Primärenergiebedarf für Raumwärme (Gebäudeheizung) beträgt rund 30 % des gesamten Primärenergiebedarfs in Deutschland. Es ist daher sinnvoll, so zügig wie möglich die CO₂-Emissionen bei Gebäudeheizungen zu reduzieren. In vielen Fällen wird sich der Einbau einer Wärmepumpe gegenüber einer Öl- oder Gasheizung wirtschaftlich rechnen. Dann ist stets die Wärmepumpe vorzuziehen. Die öffentliche Argumentation ist aber trotzdem kritisch zu hinterfragen.

Spezifische CO₂-Emissionen und Jahresarbeitszahlen

Um die Effizienz der Maßnahmen vergleichen zu können, sind belegbare Zahlen zu vergleichen.

	g CO ₂ /kWh Energieinhalt
CO ₂ -Ausstoß Strom aus Schnellstart-Gasturbine	1000
CO ₂ -Ausstoß Strom aus Braunkohle	900
CO ₂ -Ausstoß Strom aus Gaskraftwerk	440
CO ₂ -Ausstoß Strommix	420
CO ₂ -Ausstoß einer Gasheizung	200

Beurteilungskriterium für eine Wärmepumpe ist die Leistungszahl COP (coefficient of performance). Sie gibt an, wieviel Wärme bezogen auf den Gesamtenergieeinsatz (Strom) über die Wärmepumpe gewonnen werden kann. Während sich die COP nur auf die Wärmepumpe an sich bezieht, gibt die Jahresarbeitszahl (JAZ) an, wieviel Wärmeenergie bezogen auf den Energieeinsatz über die gesamte Heizungsanlage genutzt werden kann. Dies ist also die realistischere, etwas kleinere Zahl.

JAZ einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe	4,5 bis 5,5
JAZ einer Sole-Wasser-Wärmepumpe	3 bis 5
JAZ einer Luft-Wasser-Wärmepumpe	2,5 bis 3

In der Anschaffung am günstigsten sind die Luft-Wasser-Wärmepumpen, da die Bohrungen in die Erde entfallen. Die Luft-Wasser-Wärmepumpen werden daher häufiger eingebaut.

Der durchschnittliche Wärmebedarf eines Einfamilienhauses beträgt 25.000 kWh pro Jahr. Je besser das Haus gedämmt ist, umso niedriger ist diese Zahl. Bei einem KfW-Effizienzhaus 70 läge der Jahresbedarf für Wärme nur bei 8.400 kWh.

Vergleich Gasheizung mit Wärmepumpe

Mit obigen Zahlen kann man nun den durchschnittlichen CO₂-Ausstoß der jeweiligen Heizungsart berechnen.

	CO ₂ -Ausstoß im Jahr
Heizen mit Strom (Strommix)	10,5 t
Heizen mit Gas	5 t
Heizen mit Wärmepumpe JAZ 3	3,5 t

Die Luft-Wasser-Wärmepumpe spart also gegenüber einer Gasheizung jährlich etwa 1,5 t CO₂ ein. Bei einer Betriebszeit von 20 Jahren sind dies aufsummiert 30 t CO₂. Bei Investitionskosten von rund 30.000 € für eine neue Wärmepumpenheizung kostet uns die Einsparung einer Tonne CO₂ also rund 1.000 €. Vergleicht man diese Zahl mit den 52-Wochen-Hoch aus dem Emissionshandel der EEX von knapp unter 100 €/t CO₂, erkennt man, dass man mit dem europäischen Emissionshandel zehnmal effizienter CO₂ einsparen könnte.

Variantenrechnung

Jahresdurchschnittszahlen bilden den saisonalen Bedarf an Wärme ungenau ab. Daher wird nachfolgend eine Variantenrechnung durchgeführt.

Geheizt wird in der Regel in der kälteren Jahreszeit. Der zusätzliche Strom für die Wärmepumpen ist daher durch die Kraftwerke abzudecken, die dann zugeschaltet werden müssen. Je nach Art der Kraftwerke sind die jeweiligen spezifischen CO₂-Emissionsfaktoren einzusetzen. Den hohen CO₂-Emissionsfaktor der Schnellstart-Gasturbinen schließen wir aus, da wir annehmen, dass zu dem Zeitpunkt, bei dem diese Gasturbinen zugeschaltet werden müssen, die Wärmepumpen von Ferne bereits ausgeschaltet worden sind. Realistisch ist jedoch, dass der zusätzliche Strom der Wärmepumpen in der kalten Jahreszeit insbesondere durch Gas- und Kohlekraftwerke abzudecken ist.

Rechnen wir das Beispiel eines durchschnittlichen Einfamilienhauses:

Benötigter Wärmebedarf im Jahr	25.000 kWh
Notwendiger Strom für die Wärmepumpe:	8.300 kWh

Kommt der Strom aus dem Braunkohlekraftwerk, werden rund 7,5 t CO₂ ausgestoßen. Die gleiche Wärmemenge mit einer normalen Gasheizung erzeugt, hätte nur zu einem Ausstoß von 5 t CO₂ geführt. Durch die Heizung mit Wärmepumpe wird also mehr CO₂ ausgestoßen als mit der Gasheizung, wenn der Strom dafür überwiegend von Kohlekraftwerken gedeckt werden muss.

Wird mit einem Strommix aus Gas- und Kohlekraftwerken gerechnet, z.B. 670 g CO₂/kWh Strom, dann emittiert die Heizung über die Wärmepumpe rund 5,5 t CO₂. Die CO₂-Emissionen der Wärmepumpe liegen dann also in der Größenordnung der alten Gasheizung. Die CO₂-Einsparung durch Umrüstung einer Gasheizung auf Wärmepumpe schmilzt dahin und reduziert sich auf nahe Null. Dies ist realistisch, da wir im Winter, wenn wir heizen müssen, die Sonne nur kurz und wenig scheint und der Wind ebenfalls nur volatil bläst.

Die Umrüstung einer Gasheizung auf Wärmepumpe bringt für das Klima nichts, solange die volatile, sogenannte erneuerbare Energie nicht gespeichert werden kann und der Strom überwiegend aus Gas- und Kohlekraftwerken kommt.

Was wäre sinnvollerweise zu tun?

Klimaschutz kostet Geld. Daher ist es wichtig, dass dieses Geld so effizient wie möglich eingesetzt wird.

Statt detaillierte Vorschriften über das Gebäudeenergiegesetz vorzugeben, sollte der Verbraucher selbst entscheiden, was konkret für ihn die effizienteste und wirtschaftlichste Variante ist. Der Staat (die Politik) soll sich auf Rahmenbedingungen beschränken. Eine sinnvolle Rahmenbedingung wäre die konsequente Ausweitung des CO₂-Emissionshandels auf alle fossilen Energieträger. Dann ergibt sich automatisch ein CO₂-Preis, der Richtschnur für die richtige Maßnahme ist.

Hinweise und Literaturstellen

- [1] Primärenergiebedarf für Raumwärme

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/umweltindikatoren/indikator-energieverbrauch-fuer-gebaeude>

Für Raumwärme in Gebäuden wurden in Deutschland im Jahr 2021 31,8 % des gesamten Endenergieverbrauchs aufgewendet. Weitere 4,9 % entfielen auf den Bereich Warmwasser.

- [2] Strommix

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-04-13_cc_15-2022_strommix_2022_fin_bf.pdf

- [3] Ansgar Wego; Wärmepumpenheizung zwei Jahre messtechnisch untersucht
Fehleinschätzungen des Energiebedarfs vermeiden
BWK Energie, 5-6/2023, S. 52

- [4] Wärmeverbrauch eines Einfamilienhauses

<https://www.check24.de/strom-gas/ratgeber/energieverbrauch-einfamilienhaus/>

Durchschnittlich verbraucht ein Einfamilienhaus **25.000 kWh Wärmeenergie pro Jahr**, was fast 80 Prozent des gesamten Energieverbrauchs ausmacht. Bei einem Einfamilienhaus wird von einem durchschnittlichen Heizölverbrauch von circa 15 Litern Heizöl pro Quadratmeter und Jahr ausgegangen – Warmwasser eingeschlossen.

<https://www.effizienzhaus-online.de/energieverbrauch-haus/>

Um den durchschnittlichen Verbrauch einer Gasheizung zu ermitteln, gehen wir von einem Richtwert aus, der bei 166 kWh pro Quadratmeter liegt. Der tatsächliche Gasverbrauch ist hauptsächlich von der Gebäudeart abhängig. Daraus ergibt sich folgende Übersicht für ein Einfamilienhaus mit einer Gesamtwohnfläche von 140 m²:

Baujahr	Gasverbrauch pro Jahr
Baujahr bis 1977	200 kWh * 140 m ² = 28.000 kWh pro Jahr
Baujahr bis 2002	100 kWh * 140 m ² = 14.000 kWh pro Jahr
KfW Effizienzhaus 70	60 kWh * 140 m ² = 8.400 kWh pro Jahr
Passivhaus	15 kWh * 140 m ² = 2.100 kWh pro Jahr