

A photograph of a house with solar panels on its roof. The house has white siding and a brown tiled roof. Several solar panels are mounted on the roof. The sky is blue with white clouds. A satellite dish is visible on the roof. A dark blue rectangular box is overlaid on the image, containing white text.

Photovoltaik

Eigenen Strom günstig erzeugen
und clever nutzen

Thorsten Barth, 51, Ober-Mörlen



- Patchwork-Papa (3+1 Kinder)
- (Mit)inhaber konversionsKRAFT AG, Bad Homburg (Marketing / Internet)
- Hintergrund: Elektrotechnik, Informatik, Internet, Verhaltens- und Medienpsychologie, BWL
- Freizeit: Familie, Natur, Musik
- Engagement für Klimaschutz seit 2019

Themen: Energie, Klimawissenschaft, gesellschaftliche, psychologische, wirtschaftliche und politische Zusammenhänge



Ehrenamtlich – unabhängig – kostenfrei

Keine Gewähr / Haftung für Beratung

Beratung im Bereich Photovoltaik

Photovoltaikanlagen • Balkonkraftwerke • Batteriespeicher

Elektromobilität • Mieterstrom

Stromtarife • Do-It-Yourself

Orientierungsgespräche im Bereich Heizung / Wärme

Wärmepumpe • Hybrid • Solarthermie • Klimasplit • Lüftung

Energetische Sanierung • Energieberater finden

Strom und Heizenergie sparen

Energiespartipps • Heizkurve • Do-It-Yourself Maßnahmen

solarinitiative-wetterau.de

– Einleitung –
Wozu das alles?



Köln 2022





Jahr für Jahr

Weltweit. 2023, 2024, 2025...



**Was verursacht die
Erderwärmung?**



In jedem Jahr verbrennt die Menschheit...

5,8 Billionen Liter Erdöl

3,5 Billionen Kubikmeter Erdgas

7,3 Mrd. Tonnen Steinkohle + Braunkohle

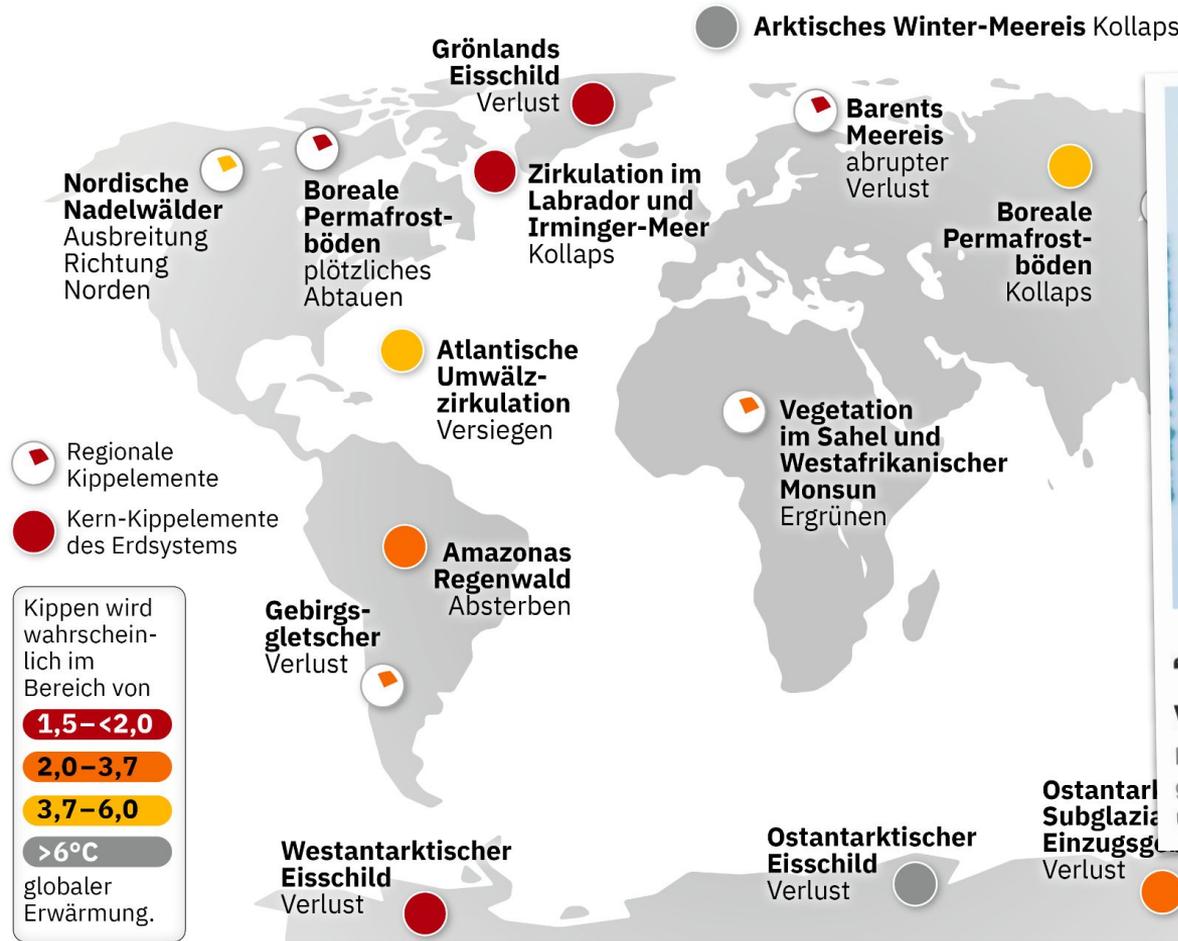
+ Entwaldung

+ Methan + Lachgas (Tierhaltung, Überdüngung)

**Und wenn wir so weiter
machen?**



14 Kippelemente des Erdsystems.



Will Steffen, australischer Klimawissenschaftler

“Der Zusammenbruch der Zivilisation ist das wahrscheinlichste Ergebnis”

Die renommiertesten Klimawissenschaftler und Biologen der Welt glauben, dass wir auf den Zusammenbruch der Zivilisation zusteuern, und es könnte bereits zu spät sein, den Kurs zu ändern.



Uninhabitable zones in Canada and Russia

Canada
Reliable precipitation and warmer temperatures provide ideal growing conditions for most of the world's subsistence crops

South-west US
Desertification led to the last inhabitants of this region migrating north. The Colorado river is a mere trickle. The land is used for solar farming and geothermal energy

Peru
Deglaciation means this area is dry and uninhabitable

Western Antarctica
Unrecognisable now. Densely populated with high-rise cities

North Africa/Middle East/Southern US
Solar Energy Belt stretches for thousands of kilometres, employing a mixture of photovoltaic and solar thermal energy. At frequent intervals a high voltage direct-current substation sends power north

Southern Europe
Deserts have encroached on the continent, rivers have dried up and the Alps are snow-free. Goats and other hardy animals are kept at the fringes

Southern China
Dried rivers and aquifers mean this region has been abandoned. Intense monsoons have helped erode the land, leaving a dustbowl

Polynesia
Vanished beneath the sea

Australia
The far north and Tasmania, exact cities house people. Crops are grown. The rest of the continent is given to solar energy production and uranium mining for nuclear power

New Zealand
Unrecognisable. This densely populated island state has high-rise cities and intensive farming

**Der aktuelle politische Pfad:
+3 Grad im Jahr 2100
Zu heiß zum Überleben
in Gebieten, in denen heute
3 Milliarden Menschen wohnen**

 Uninhabitable desert

 Uninhabitable due to floods, drought or extreme weather

 Land lost due to rising sea levels, assuming a 2-metre rise

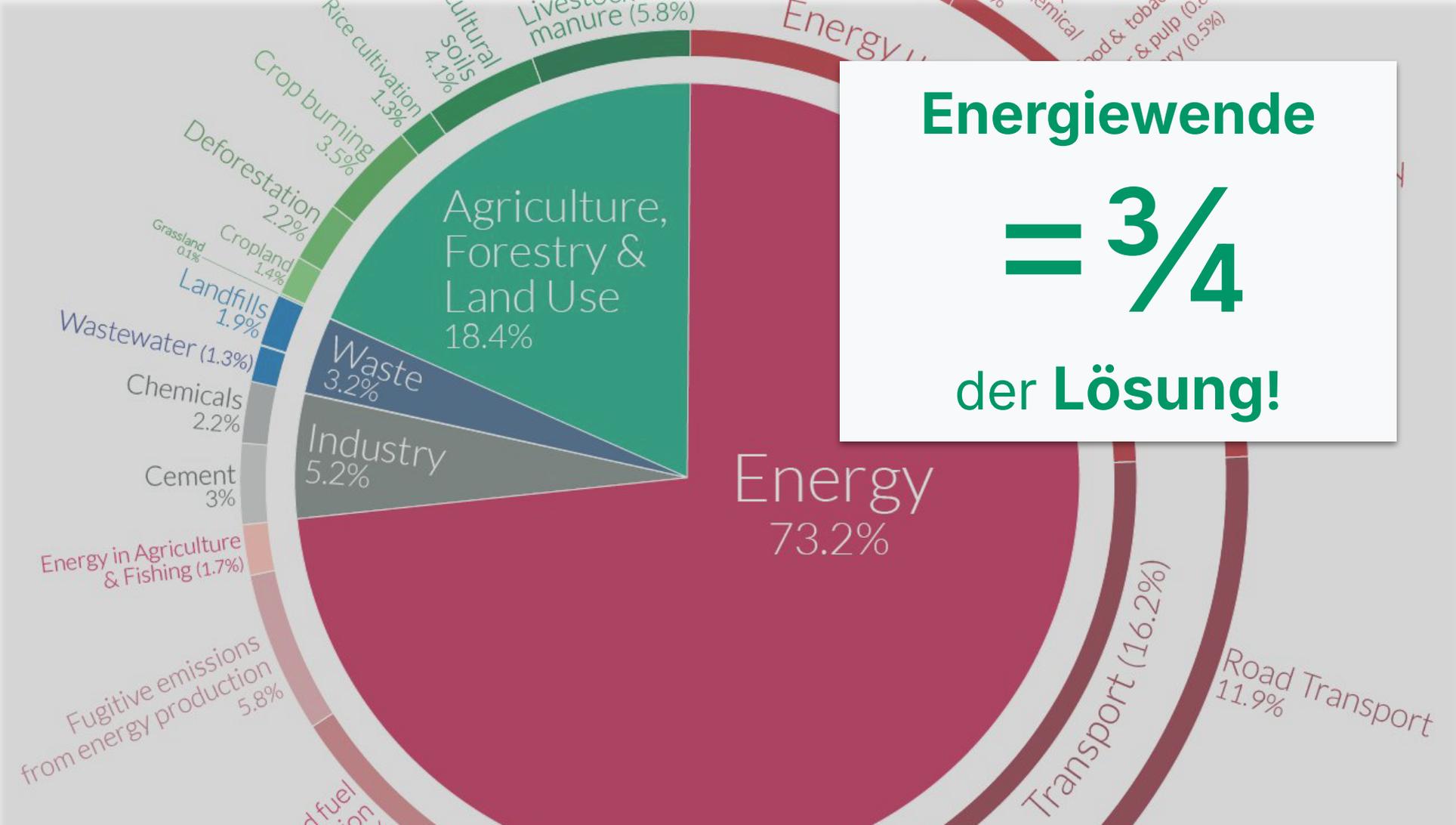


Im Jahr 2100 wird Samuel 84.

**Kurzes Innehalten für
die Kinder.**

A close-up photograph of a green parrot's face. The parrot has bright green feathers and a large, prominent eye with a yellow-orange ring around a dark pupil. Its beak is grey and pointed downwards. A blue rectangular box is overlaid on the lower half of the image, containing white text.

**Wir können das Schlimmste
immer noch verhindern.**



Energiewende

= 3/4

der Lösung!

Moment mal...

Können wir uns dieses
„Überleben“ überhaupt
leisten?

Wieviel kostet das denn?



Die günstigste Energie? Wind und Sonne.

Stand: Juli 2024

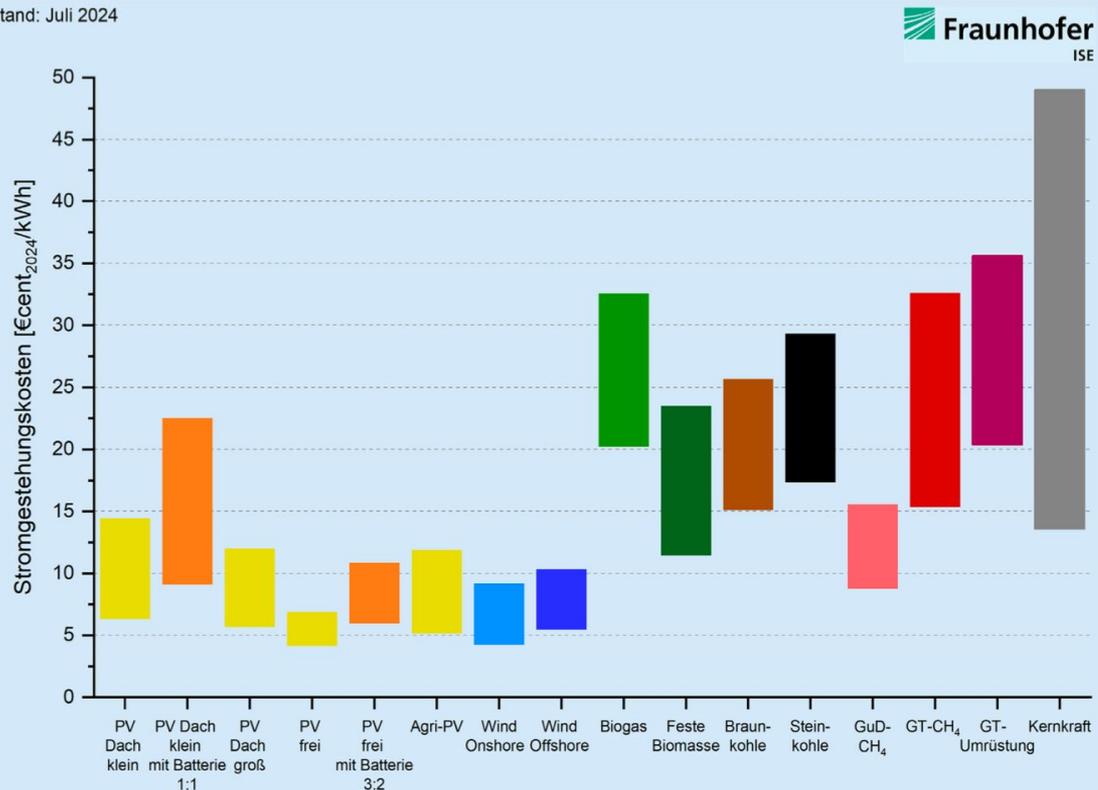
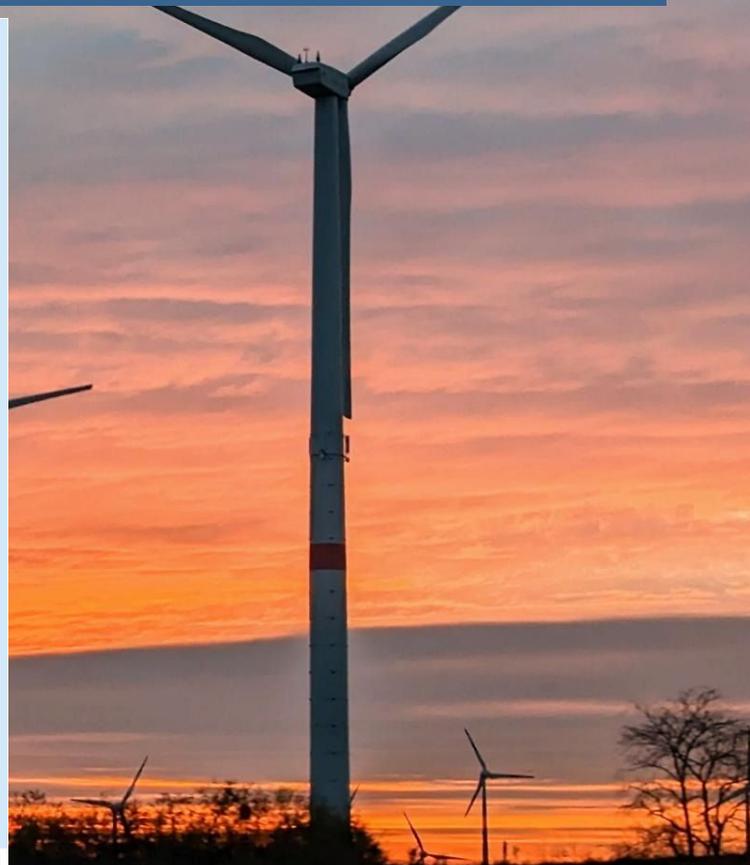


Abbildung 1: Stromgestehungskosten für Erneuerbare Energien und konventionelle Kraftwerke an Standorten in Deutschland im Jahr 2024. Spezifische Stromgestehungskosten sind mit einem minimalen und einem maximalen Wert je Technologie berücksichtigt.



Erneuerbare: Dezentral!

- Regionale Wertschöpfung und **Arbeitsplätze**
- Teilhabe für **Bürger** und **Kommunen**
- **Unabhängigkeit** von Importen
- **Stabile Preise** und **Versorgungssicherheit**
- **Weniger** Potenzial für **Krieg** und **Erpressung**
- Wegfall von **Transporten**
- + Keine Tanker- und Bohrsinsel-Unfälle, kein Fracking, keine Verseuchung großer Regionen durch Erdöl.



Hermann Scheer

Foto: Armin Kübelbeck, [CC-BY-SA](#)
Wikimedia Commons



**Wenn wir mit der
Energiewende fertig sind,
sparen wir jedes Jahr
30...80 Mrd. €**

*(abgeleitet aus Fraunhofer ISE, 2020, die Ersparnis ist stark
abhängig vom eingeschlagenen Pfad)*

Hat Sie das überrascht?



Die Öl- und Gasbranche
macht weltweit

3 Milliarden US\$

Gewinn pro Tag.

Jeden Tag.

Seit über 50 Jahren.



Nur einige Lügen der Öl- und Gasbranche.

Wärmepumpe?
Geht nur mit
Fußbodenheizung!

Aber China ...
Aber die USA ...

Die
Energiewende
macht den
Strom teuer!

Gasheizung
kaufen! Läuft bald
klimaneutral mit
Wasserstoff.

Im Elektroauto
erfriert man erst
und danach
verbrennt man.

Windräder
machen krank
durch
Infraschall.

Bäume fallen für
Windräder ist
schlimmer als Kohle
und Atom!

Klimaschutz?
Schwächt die
Wirtschaft!

Wir haben schon
zu viel
Photovoltaik!

Verbrenner-Autos
haben Zukunft:
Mit Biosprit / HVO
und eFuels!

Atomstrom
ist billig.

Dämmen
rechnet sich nie
und man kriegt
Schimmel.

**Brauchen wir überhaupt
noch Photovoltaik?**

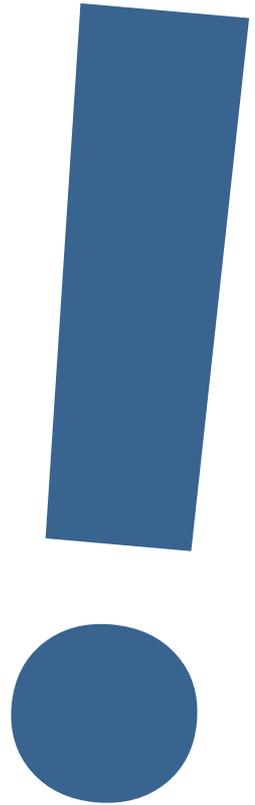


Wir brauchen noch

3X mehr Photovoltaik

als wir heute haben

+ noch etwa genauso viele **Windräder**,
wie wir schon haben (aber die großen...)



The image shows a two-story house with a brown tiled roof. Several large, dark solar panels are mounted on the right side of the roof. Below the roofline, a blue-painted exterior wall is visible, featuring a window with white trim and a covered patio area with a dark metal frame and a light-colored roof. The background shows a clear blue sky with a few clouds and some greenery.

Unsere eigene Energiewende

4 Bausteine der eigenen Energiewende



Photovoltaik

**Wie hoch ist Ihre
Stromrechnung?**





Für den kleinen Stromhunger:

Ein **Balkonkraftwerk**
rechnet sich immer.

Balkonkraftwerk



**1 bis zu 4
Photovoltaikmodule
mit zusammen max.
2.000 Watt
Peakleistung**



**Wechselrichter ohne
Batterie (max. 800 Watt)**



Steckdose
bzw. kann auch
fest vom Elektriker
angeschlossen
werden



oder Wechselrichter mit Batterie
Hier: Anker Solix 1600 Plus



Messgerät „Smartmeter“
(Einbau durch Elektriker)



Was bringt ein „Balkonkraftwerk“?

- Stromzähler läuft langsamer → Niedrigere Stromrechnung
- Überschuss fließt ins öffentliche Stromnetz
 - aber man erhält dafür kein Geld
- **Amortisiert sich innerhalb von 3 bis 4 Jahren**
 - Bei Montage durch Fachbetrieb in 5-8 Jahren

So viel spart man mit einem Balkonkraftwerk

Anzahl Module	Batterie Größe	Investition ca.	Gesparte kWh	Ersparnis p.a.
	-	300 €	230	75 €
	-	400 €	360	115 €
	-	750 €	580	185 €
	1,6 kWh	1.500 € inkl. Elektriker	780	250 €
	2,7 kWh	2.800 € inkl. Elektriker	1.200	385 €
	5,4 kWh	3.800 € inkl. Komplettmontage	1.350	430 €

bei 2.500 kWh Strombedarf p.a

- optimale Modulausrichtung
- keine Verschattung
- abhängig vom Verbrauchsprofil
- Komplettmontage durch Fachbetrieb ist bei allen Varianten möglich, hier nur beispielhaft im letzten Fall dargestellt.

Alle Angaben ohne Gewähr.

Was ist zu beachten?



- Sturmsichere Montage
- Einwilligung des Vermieters bzw. der Eigentümergemeinschaft
- Baurecht, z.B.
 - Brandschutzabstände bei Reihenhäusern
 - Fest installierte Freiflächenanlagen sind genehmigungspflichtig!
- Verschattung vermeiden: Bäume, Hecken, Masten, Geländer, ...
- **Sichere Elektro-Installation**
 - Wenn **kein FI-Schalter** vorhanden ist, **Schraubsicherungen** vorhanden sind, bzw. **bei noch so geringen Bedenken**: Die Elektro-Installation unbedingt **durch eine Fachkraft überprüfen lassen!**
 - Wenn an der gleichen Leitung weitere Verbraucher angeschlossen sind, v.a. mit höherer Leistung, ist es ratsam, die Sicherung durch den nächstkleineren Typ auszutauschen.
 - Optimal ist eine separate Leitung vom Sicherungskasten zum Balkonkraftwerk und ein Festanschluss oder eine spezielle Einspeisesteckdose mit Verriegelung („Wieland-Steckdose“)
 - v.a. wenn die Anlage berührt werden kann, sollten die Modulrahmen geerdet werden.

Wieviel Strom ernte ich je nach Himmelsrichtung / Neigung?

		Neigungswinkel																		
		0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
g (Abweichung von Süden)	0°	86,5	90,0	92,9	95,3	97,3	98,7	99,6	100,0	99,8	99,0	97,8	96,0	93,7	90,9	87,6	83,9	79,9	75,3	70,6
	5°	86,5	90,0	92,9	95,3	97,3	98,7	99,6	100,0	99,8	99,0	97,7	96,0	93,7	91,0	87,7	84,0	79,9	75,5	70,7
	10°	86,5	89,9	92,8	95,3	97,2	98,6	99,5	99,8	99,6	98,9	97,6	95,9	93,6	90,8	87,6	83,9	79,9	75,5	70,7
	15°	86,5	89,9	92,7	95,1	97,0	98,4	99,2	99,5	99,3	98,7	97,4	95,6	93,3	90,5	87,3	83,7	79,7	75,3	70,7
	20°	86,5	89,8	92,6	94,9	96,7	98,0	98,8	99,1	98,9	98,1	96,9	95,0	92,8	90,1	87,0	83,5	79,5	75,2	70,6
	25°	86,5	89,7	92,4	94,6	96,3	97,6	98,3	98,6	98,3	97,5	96,1	94,4	92,3	89,6	86,5	83,0	79,1	74,9	70,4
	30°	86,5	89,6	92,1	94,1	95,8	97,0	97,6	97,9	97,5	96,7	95,5	93,8	91,6	88,9	85,8	82,4	78,6	74,4	70,1
	35°	86,5	89,4	91,8	93,7	95,3	96,2	96,9	97,0	96,6	95,8	94,6	92,8	90,6	87,9	85,0	81,6	77,9	73,9	69,6
	40°	86,5	89,2	91,4	93,2	94,5	95,5	96,0	96,0	95,5	94,7	93,5	91,6	89,4	87,0	84,0	80,7	77,0	73,1	69,0
	45°	86,5	89,0	91,0	92,6	93,8	94,6	95,0	94,9	94,4	93,6	92,1	90,4	88,3	85,8	82,8	79,6	76,1	72,2	68,1
	50°	86,5	88,7	90,5	92,0	93,0	93,6	93,9	93,7	93,2	92,1	90,7	89,0	87,0	84,4	81,4	78,4	74,9	71,2	67,3
	55°	86,5	88,5	90,1	91,3	92,1	92,6	92,7	92,4	91,7	90,7	89,3	87,6	85,3	82,7	80,1	77,0	73,6	69,9	66,2
	60°	86,5	88,3	89,6	90,5	91,1	91,4	91,3	91,0	90,7	89,0	87,6	85,9	83,6	81,2	78,5	75,5	72,1	68,7	65,0
	65°	86,5	88,0	89,0	89,7	90,1	90,2	89,9	89,4	88,5	87,3	85,9	84,0	81,9	79,6	76,8	73,7	70,6	67,3	63,6
	70°	86,5	87,7	88,4	88,9	89,0	88,9	88,4	87,9	86,8	85,6	84,0	82,1	80,0	77,6	74,9	72,0	69,0	65,7	62,1
	75°	86,5	87,4	87,9	88,0	87,9	87,6	87,0	86,1	85,0	83,7	82,0	80,1	78,0	75,6	72,9	70,2	67,3	63,9	60,6
	80°	86,5	87,1	87,3	87,1	86,7	86,2	85,4	84,4	83,1	81,7	79,9	78,1	75,9	73,5	71,0	68,2	65,3	62,1	59,0
	85°	86,5	86,7	86,6	86,2	85,6	84,7	83,8	82,6	81,2	79,6	77,9	75,9	73,7	71,3	68,8	66,1	63,2	60,3	57,3
	90°	86,5	86,4	86,0	85,3	84,4	83,3	82,1	80,7	79,2	77,5	75,6	73,6	71,4	69,0	66,6	63,9	61,2	58,4	55,3
95°	86,5	86,1	85,3	84,4	83,1	81,9	80,4	78,8	77,1	75,3	73,3	71,3	69,0	66,7	64,3	61,6	59,0	56,2	53,3	
100°	86,5	85,9	84,7	83,4	81,9	80,3	78,6	76,8	75,0	73,0	71,0	68,9	66,7	64,4	61,9	59,3	56,8	54,1	51,3	

100% in dieser
Tabelle entsprechen
rund 1.000 kWh
Jahresertrag pro
kWp Modulleistung.

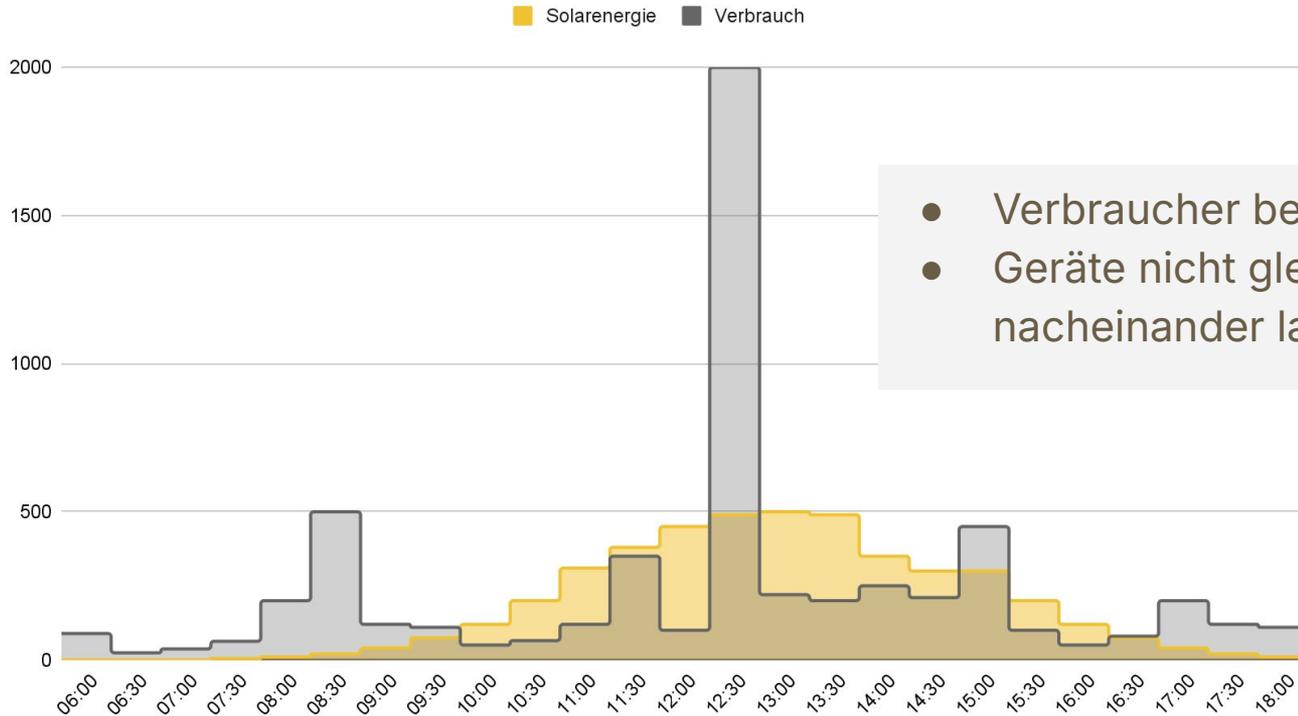
Formalitäten: Seit 2023 ist alles ganz einfach

- Eintragung im **Marktstammdatenregister** ist **Pflicht!**
 - Unter [marktstammdatenregister.de](https://www.marktstammdatenregister.de) einen Account erstellen und **selbst online anmelden**
- Keine Anmeldung beim **Netzbetreiber** mehr nötig
 - Netzbetreiber wird automatisch informiert.
 - Messstellenbetreiber tauscht, falls erforderlich, auf eigene Initiative und Rechnung den Zähler.
- Inbetriebnahme sofort möglich, **auch bei ungeeignetem Zähler**

Alle Angaben ohne Gewähr, aber nach bestem Wissen.

Eigennutzung optimieren

Solarenergienutzung über den Tag (beispielhaft)



- Verbraucher bei Sonne einschalten.
- Geräte nicht gleichzeitig, sondern nacheinander laufen lassen.

A photograph of a house with a dark tiled roof. Several solar panels are mounted on the roof. The sky is blue with white clouds. In the foreground, there is a green hedge. An orange text box is overlaid on the center of the image.

**Eine PV-Anlage auf dem
Dach rechnet sich schon ab
2.000 kWh
Stromverbrauch p.a.
(~ 65€ monatliche Abschlag)**

So funktioniert eine PV-Anlage mit Eigenverbrauch



PV-Module



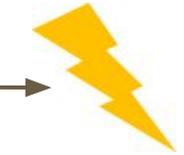
Mit den Messdaten wird der Speicher gesteuert.



Messgerät



Zwei-
richtungs-
zähler



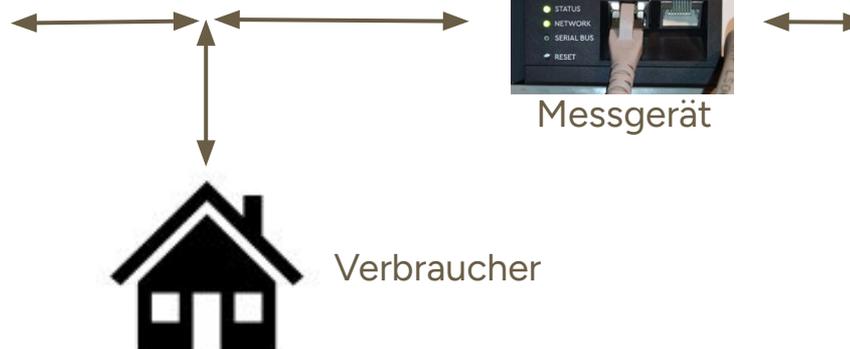
Öffentliches
Stromnetz



Batterie



Verbraucher



Das bringt eine PV-Anlage auf dem Dach

- Eine PV-Anlage deckt einen Teil des eigenen **Strombedarfs**
 - ohne Batterie 40-50%
 - mit Batterie 65-90%
- Der Rest kommt immer noch aus dem **Stromnetz**.
- Überschüssiger Strom wird **eingespeist**.
Man erhält dafür knapp 8 Cent pro kWh Einspeisevergütung nach EEG über 20 Jahre garantiert.

Diese Dächer eignen sich

- **Süd, Ost** oder **West**-Dächer
- Norddächer, wenn sie nicht zu steil sind (bis ~25 Grad Neigung, z.B. Gauben!)
- Flachdächer

Verschattung berücksichtigen (Kamin, Gauben, Bäume, ...)

→ **Individuelle Ertragsprognose**

Kostenlose Planungssoftware:

[SMA Sunny Design](#)



Für jeden Verbrauch die passende Anlage



Strombedarf	2.000 kWh	3.000 kWh	4.500 kWh	8.000 kWh	11.000 kWh
PV-Module	18 Module 8 kWp	22 Module 10 kWp	27 Module 12 kWp	33 Module 15 kWp	33 Module 15 kWp
Batterie	6 kWh	6 kWh	6 kWh	6 kWh	6 kWh
Stromertrag PV-Anlage	7.800 kWh	9.500 kWh	11.500 kWh	14.000 kWh	14.000 kWh
Autarkiegrad	86%	80%	75%	57%	51%
Investition	15.000 €	16.500 €	18.500 €	20.500 €	20.500 €
Jährlicher Erlös	1.000 €	1.300 €	1.750 €	2.300 €	2.600 €
Jährliche Rendite	2,5%	4,0%	5,5%	6,7%	8,8%
Gewinn nach 25 Jahren	10.000 €	16.000 €	24.000 €	34.000 €	43.000 €

Förderung und Finanzierung

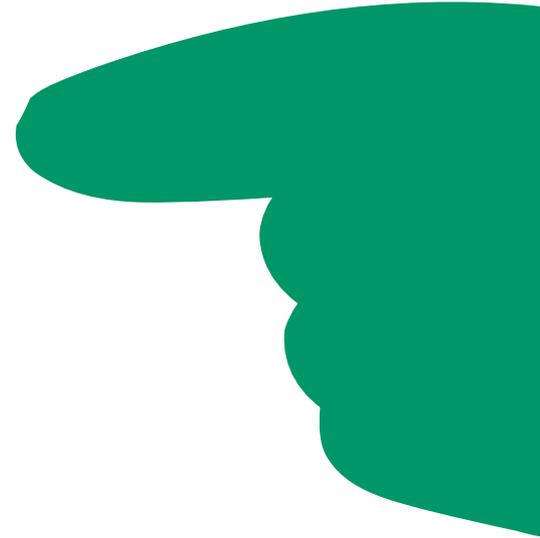
Förderung neben der Einspeisevergütung

- Entfall der Mehrwertsteuer
- Keine Besteuerung der Einnahmen oder des Eigenverbrauchs für Anlagen bis 30 kWp (bzw. 15 kWp pro Wohneinheit)
- Vereinzelt kommunale Förderungen (z.B. Bad Nauheim, Rosbach, Ober-Mörlen...) laufen aus oder werden reduziert.

Finanzierung

- KfW 270 Darlehen für Erneuerbare Energien
- PV-Anlagen-Darlehen der WI-Bank mit 1,5% Zinszuschuss
 - Aktueller Zins: 2,23 % (pro Jahr nominal, Stand 01.09.2025)

**Selbst wenn ich eine
PV-Anlage zu 100%
finanziere, mache ich
jeden Monat Gewinn.**



Achtung: Förderung wird wohl bald gestrichen!

Noch: ~7,86 Cent pro kWh – 20 Jahre lang fest

Bald: ~4 Cent pro kWh über Direktvermarkter

→ 200-300 € pro Jahr weniger

über 20 Jahre: 4.000-6.000 € weniger



Katharina Reiche

Ohne Förderung: Kleinere Anlagen

				 +  / 	 +  + 
Strombedarf	2.000 kWh	3.000 kWh	4.500 kWh	8.000 kWh	11.000 kWh
PV-Module	18 Module 8 kWp	18 Module 8 kWp	22 Module 10 kWp	33 Module 15 kWp	33 Module 15 kWp
Batterie	6 kWh	6 kWh	6 kWh	6 kWh	6 kWh
Stromertrag PV-Anlage	7.800 kWh	7.800 kWh	9.500 kWh	14.000 kWh	14.000 kWh
Autarkiegrad	86%	79%	86%	57%	51%
Investition	15.000 €	15.000 €	16.500 €	20.500 €	20.500 €
Jährlicher Erlös	740 €	960 €	1.320 €	1.950 €	2.300 €
Jährliche Rendite	1,7%	2,4%	4,0%	5,1%	7,3%
Gewinn nach 25 Jahren	5.500 €	11.000 €	17.600 €	27.000 €	37.000 €

Das Zehn-Punkte-Papier, das Katherina Reiche zusammen mit dem Monitoring-Bericht vorgestellt hat, wirft Fragen auf. Die Fachabteilungen in BMW waren daran kaum beteiligt. Gleichzeitig gibt es auffällige Ähnlichkeit zu einem Papier von RWE und Eon.

Der Weg zum eigenen Strom

Die ersten Schritte

- **Eigentumsverhältnisse** (Mehrfamilienhäuser, Mietverhältnisse, Gewerbe?)
→ ggf. individuelle Beratung erforderlich)
- **Bauamt** (Denkmalschutz, Farbvorgaben im Bebauungsplan, Veränderungssperre)
- **Dach** (Statik, Zustand Eindeckung)
- **Weitere Maßnahmen** geplant? (Sanierung, Dämmung, Dachfenster?)

→ **Angebote** einholen von 2-3 Fachbetrieben



Foto: [benedikt koehler](#) auf Flickr

Mit dem Fachbetrieb die Anlage planen

- **Anlagenplanung** im Detail (Anzahl und Ort der Module, Speicher, Hersteller der Komponenten usw.)
- Ort für **Wechselrichter** und **Kabelwege** festlegen
- ggf. Aufstellungsort für **Batteriespeicher** festlegen
- **Elektroinstallation** checken (Zählerschrank, Erdung / Potenzialausgleich usw.)
- ggf. Anbringungsort für eine **Wallbox** klären
- **Internetanschluss** bereitstellen (für Monitoring / Statistik)

Aufrüstung des Zählerschranks erforderlich?

Die Netzbetreiber schreiben vor, dass ein Zählerschrank nach aktueller Vorschrift aufgebaut ist. Bei OVAG Netz beispielsweise:

- **Überspannungsschutz**
- **Sperrbarer Hauptschalter**
- **Sperrbarer Leitungsschutzschalter**
- Große **Zählerplatte** mit Stromversorgung für optische Kommunikationseinheit

Im Extremfall muss ein neuer Zählerschrank eingebaut werden.

Anmeldung / Formalitäten

Fachbetrieb (eingetragener Elektromeister!)

- beantragt beim Netzbetreiber den Anschluss der Anlage
- stimmt sich mit dem Netzbetreiber wegen Zählerschrank / Zählertausch ab
- meldet die Inbetriebnahme
- registriert die Anlage im Marktstammdatenregister.

Kein Finanzamt mehr!

Neue Anlagen unter 30 kWp (bzw. 15 kWp pro Wohneinheit bei Mehrfamilienhäusern) müssen **nicht mehr steuerlich berücksichtigt** werden.

Montage (hier auf einem Pfannendach)



Messgerät

Wechselrichter

Steuergerät für Speicher

Digitaler Zähler

Batteriespeicher



Inbetriebnahme sofort oder erst nach Zählertausch?



Die meisten analogen **Ferraris-Zähler** (mit Scheibe) haben **keine Rücklaufsperr**e und sind nicht zulässig.

Einspeisung wäre strafbar!



Digitale Zähler mit Rücklaufsperre:

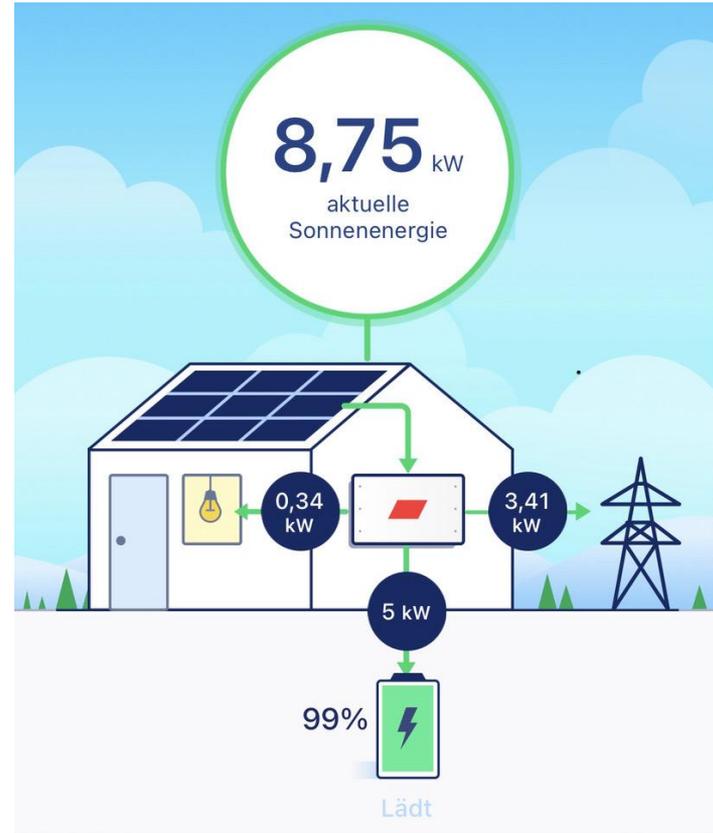
→ **Inbetriebnahme erlaubt.**

Geld für Einspeisung gibt's aber erst nach Tausch in einen Zweirichtungszähler.



Digitale **Zweirichtungszähler**. Diese zählen den eingespeisten Strom separat, die Anzeige schaltet alle paar Sekunden um.

→ **Inbetriebnahme erlaubt. Zählerstand ablesen!**



ggf. Smart Home, Steuerung Wärmepumpe, Wallbox konfigurieren

Wissenswertes

- **Vorsicht!** Einige Anbieter, die bundesweit Werbung machen, versprechen Rückzahlungen, die zu schön sind, um wahr zu sein. Anlagen kosten dann gerne mal fast das **Doppelte**.
- **Generell kein Vertrag**, ohne das **Kleingedruckte** zu lesen!
- **Keine Vorauszahlung leisten**, oder nicht mehr als 10%.
- **Wechselrichter Made in Germany** (SMA, Fronius) sichern hier Arbeitsplätze und sind nicht teuer.
- Für PV auf **Mehrfamilienhäusern** gibt es inzwischen mehrere attraktive Möglichkeiten, auch ohne viel Papierkram.
- **Stromclouds** sind eigentlich nur besondere Stromtarife. Achtung: Oft sind diese mit Abtretung der EEG-Vergütung verbunden!
- **Dynamische Stromtarife** sind die Zukunft, aber derzeit nur unter bestimmten Bedingungen (z.B. mit E-Auto oder ohne PV-Anlage) wirklich günstiger.

Die Energiewende zu Hause

DAS kostet Sie HABECKS Heiz-Hammer



Heiz-Hammer soll um 4 Jahre verschoben werden!

Hoffnung für Millionen
Haus-Besitzer

STERN.de Jetzt

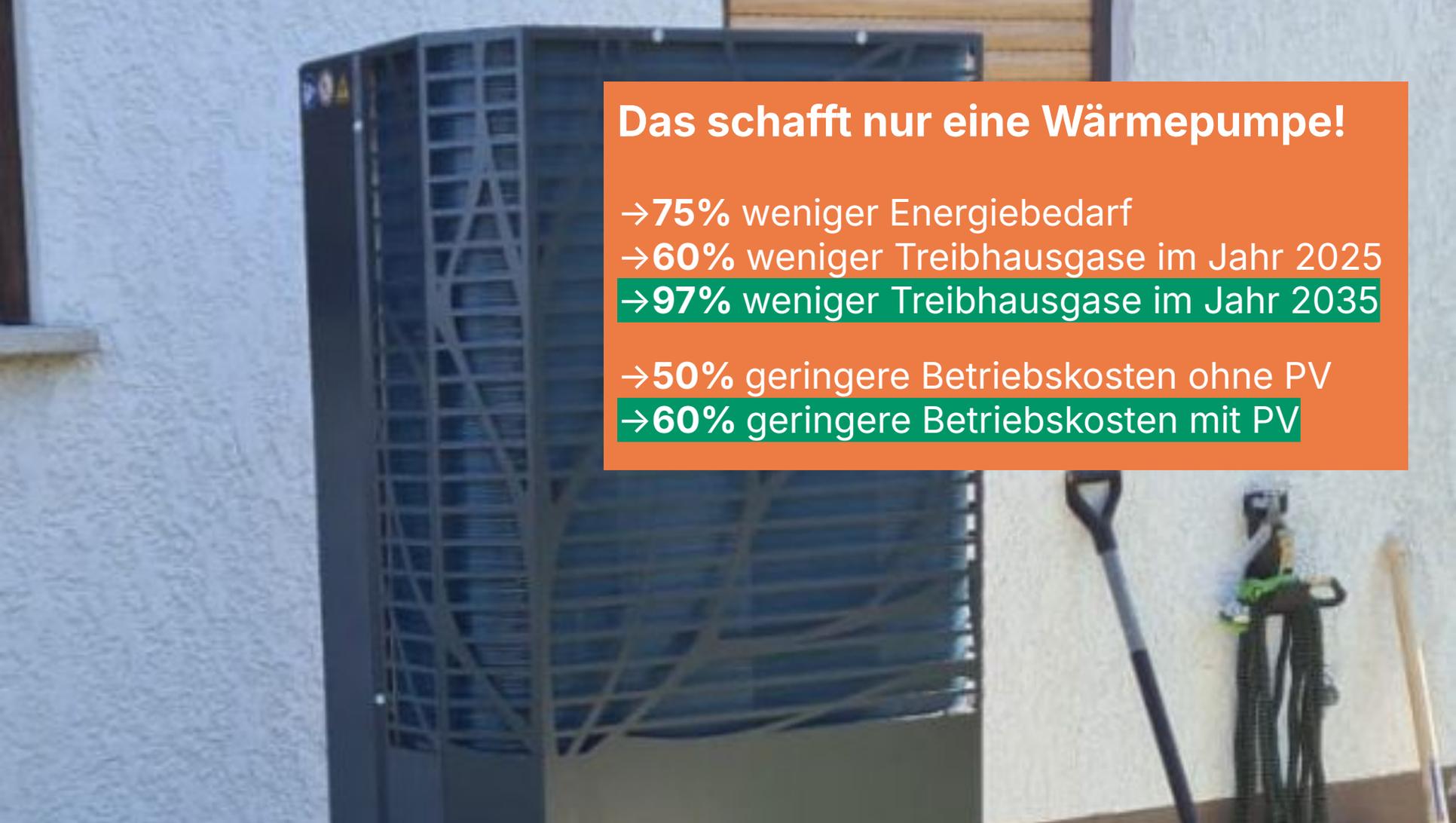


Seit 20 Jahren heizt er mit Wärmepumpe. Heute würde er dazu Nein sagen



brände Trockene Gärten Dürre Wird jetzt das Wasser knapp?

Wo Deutschland zurzeit
trockensten ist



Das schafft nur eine Wärmepumpe!

→ **75%** weniger Energiebedarf

→ **60%** weniger Treibhausgase im Jahr 2025

→ **97%** weniger Treibhausgase im Jahr 2035

→ **50%** geringere Betriebskosten ohne PV

→ **60%** geringere Betriebskosten mit PV

**Lohnt es sich, die alte
Heizung rauszuwerfen?**



Meine Investition (Ober-Mörlen)

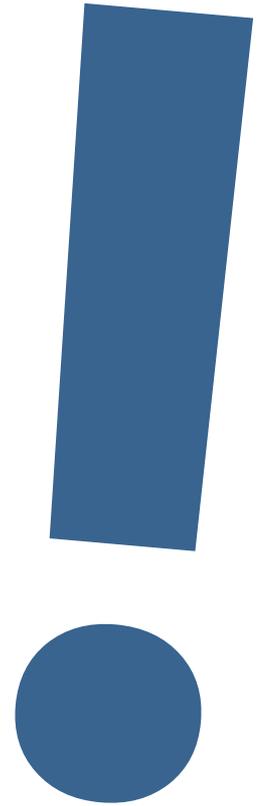
Lambda EU10L (Österreich) – Kältemittel R290.
Sehr **effizient: Jahresarbeitszahl SCOP55 = 4,5**
bei Betrieb mit Heizkörpern
(→ 4,5 mal mehr Wärme als man Strom braucht).

- **Kosten 31.000 €**
 - 300 l Pufferspeicher + 300 l Brauchwasserspeicher
 - Sockel
 - Ausbau + Entsorgung Gasheizung
 - Montage, Elektrischer Anschluss + Inbetriebnahme
- **Förderung 55% von 30.000 € = 16.500 €**
Einkommensbonus (30% wenn zu versteuerndes Haushaltseinkommen unter 40.000 € liegt) habe ich nicht bekommen.
- **Meine Investition: 14.500€**



15.000€ Investition

**3.000-8.000 € mehr
als eine neue Öl- oder Gasheizung**



Grundlagen der nachfolgenden Vergleichsrechnung

- Ölheizung: Heizwert-Niedertemperatur, 1l Öl = 8,8 kWh Wärme
- Jährliche Preissteigerung Strom 2,5 %, Öl 3,5 % (durch Zertifikatehandel)
- Hocheffiziente Wärmepumpe Lambda EU10L / EU12L
- Photovoltaikanlage 10 kWp, Stromverbrauch Haushalt 3.000 kWh
- Für Deutschland durchschnittliche klimatische Bedingungen

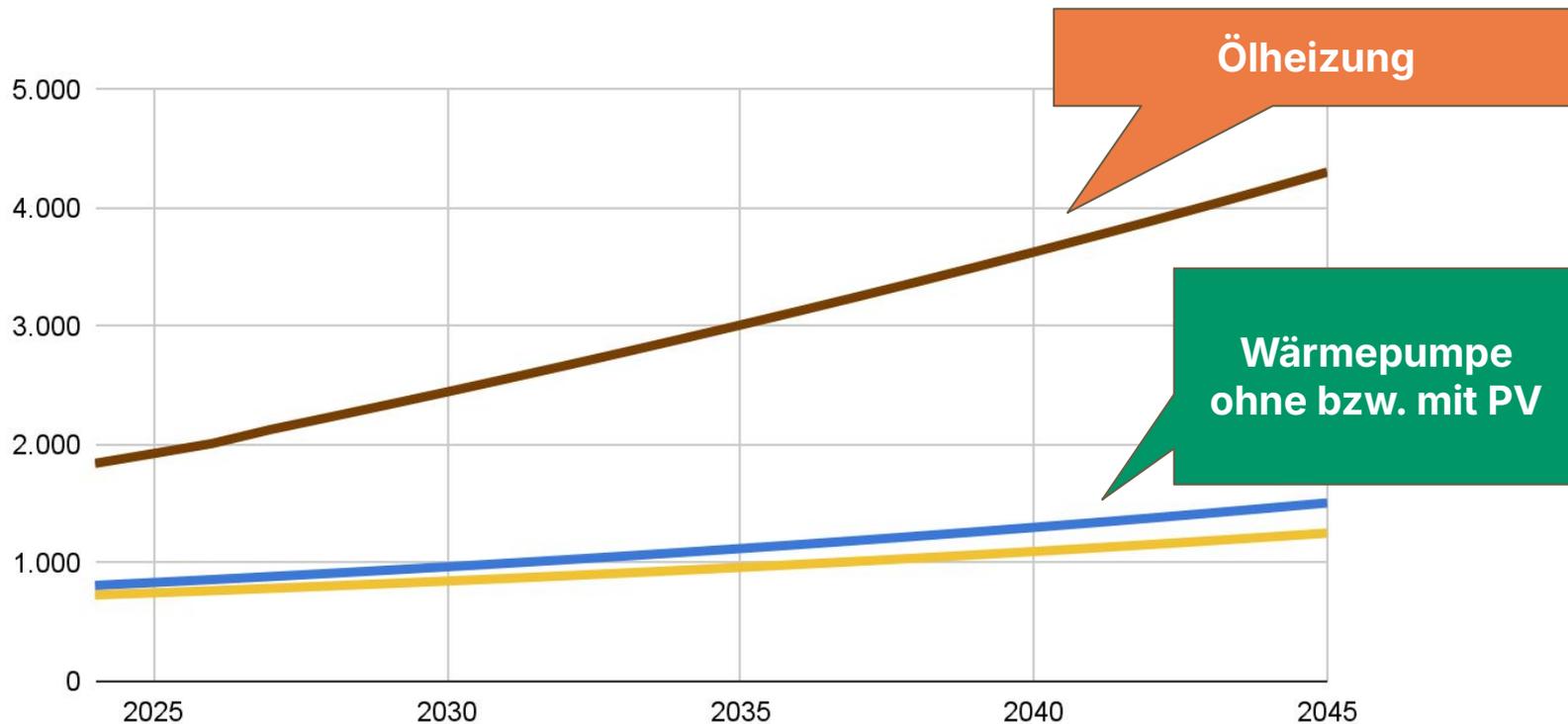
Öl/Gas → Wärmepumpe + PV: Vergleich über 20 Jahre

	Einfamilienhaus gedämmt, FBH	Einfamilienhaus teilsaniert	Einfamilienhaus unsaniert	Zweifamilienhaus Teilsaniert
Liter Heizöl (Niedertemp. Heizwert)	1.500 l	2.000 l	3.000 l	3.000 l
Kosten Heizöl p.a. Ø 20 Jahre	2.240 €	2.990 €	4.500 €	4.500 €
Wärmebedarf kWh	13.200 kWh	17.600 kWh	26.400 kWh	26.400 kWh
Übertragung	Fußbodenhgzg.	Heizkörper	Heizkörper	Heizkörper
Jahresarbeitszahl (SCOP)	5,3	4	3,5	4
Strombedarf p.a.	2.500 kWh	4.400 kWh	7.500 kWh	6.600 kWh
Stromkosten ohne PV p.a. Ø 20 J.	880 €	1.660 €	2.950 €	2.560 €
Ersparnis Wärmepumpe p.a.	1.360 €	1.330 €	1.540 €	1.920 €
Zusätzliche Ersparnis PV p.a.	340 €	480 €	600 €	600 €
Ersparnis nach 20 Jahren	34.000 €	36.000 €	42.500 €	50.000 €

Diese Fehler treiben den Verbrauch von WP in die Höhe

- Wärmepumpe zu klein: Weil die Leistung nicht ausreicht, läuft der Heizstab.
- Wärmepumpe taktet zu oft (schaltet ein/aus): Zu kleiner Puffer, groß dimensionierte Wärmepumpe mit ungenügendem Modulationsbereich, schlechte hydraulische Verhältnisse z.B. zu geringer Volumenstrom.
- Zu kleiner Warmwasserspeicher (z.B. Kombipuffer): WP schaltet zu oft in Warmwasserbetrieb.
- Temperaturverluste durch Durchmischung Vorlauf/Rücklauf im Puffer (v.a. bei großer Spreizung)
- Tägliches Legionellenprogramm statt konstante Warmwassertemperatur
- Zu hoch eingestellte Heizkurve. Auch ggf. durch den Wunsch der Bewohner, kalte Räume schnell wieder warm zu bekommen, durch schlecht abgeglichenen Hydraulik, weil doch noch ein Heizkörper zu klein ist, ...
- Ungenügende Luftzufuhr beim Außengerät: Saugt eigene Luft wieder an.
- Heizungsrohre nicht richtig isoliert oder sonstige Verluste.

Kostenfalle fossile Heizung

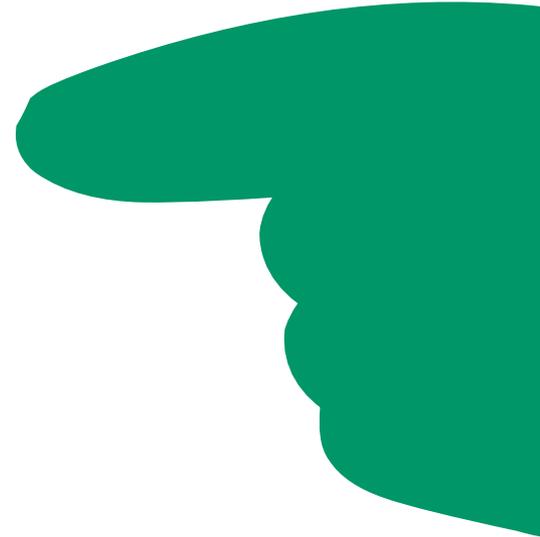


**Aufpreis für Wärmepumpe rechnet sich
innerhalb von **4-5 Jahren**
wenn die Heizung sowieso erneuert wird.**

**Der Austausch einer Heizung,
die noch „fit“ ist, kann sich innerhalb
von rund **10 Jahren** rechnen.**

**Danach kann man jährlich
1.500 bis 2.500 € sparen.
Die PV-Anlage trägt zur Ersparnis bei.**

(alles gerechnet mit voller Förderung!)



Luft-Luft-WP (= „Split-Klimaanlage“)

- Können auch **kühlen** (Klima-Anpassung!)
 - **Verschiedene Ausführungen**
 - Klassische Wandmontage unter der Decke
 - Gebläsekonvektoren als Ersatz für Heizkörper / Nachtspeicheröfen
 - Deckenmontage
 - **Sehr sparsam: Gute SCOP-Werte** (besser als bei Luft-Wasser-WP mit Heizkörpern)
 - **Preisgünstig**
- Ideal, um Nachtspeicheröfen / Elektroheizung zu ersetzen
→ als Hybride Ergänzung zu einer „Verbrenner“-Heizung
→ Nutzung von PV-Energie an sonnigen Tagen, an denen man trotzdem heizen muss (v.a. Übergangszeit)

30% Förderung, wenn die Anlage das Haus beheizen kann!



Durchlauferhitzer und Heizstäbe

- Nutzung überschüssiger PV-Energie
- Bestehender Wasserspeicher kann genutzt werden
- Sinnvoll nur, wenn keine Solarthermie vorhanden ist
- Verbrenner-Heizung kann im Sommer meist ausgeschaltet bleiben
- Ansteuerung z.B. über Smarthome
- Durchlauferhitzer etwas teurer (ca. 800 €), aber bessere Schichtung im Speicher



Brauchwasser-Wärmepumpen

- Wasserspeicher mit integrierter Wärmepumpe (200, 300 oder mehr Liter)
- Nutzung überschüssiger PV-Energie, im Winter Strom aus dem Netz
- Effizienter als Heizstab (ca. Faktor 4)
- Einsatz in unbeheiztem Kellerraum, zieht Energie aus dem Erdreich, entfeuchtet den Raum.
- Kosten inkl. Montage durch Fachbetrieb 3-4K
- Amortisation innerhalb von 10-15 Jahren gegenüber Öl oder Gas



Solarthermie

- Nutzung für Warmwasser oder zusätzlich zur Unterstützung der Heizung
- Flächenkonkurrenz zu PV
- Neue Solarthermie-Anlagen inzwischen oft weniger wirtschaftlich als PV + Wärmepumpe
- PVT-Module (Photovoltaik + Wärme) als Option prüfen, aber (noch) recht teuer
- Es gibt Hersteller, die PVT-Module als Wärmequelle für eine Wärmepumpe anbieten – noch keine Erfahrungen damit.



Photovoltaik + Elektroauto

→ 75% weniger Energie

→ 80% weniger Treibhausgase

→ **Auto fahren zum halben Preis**

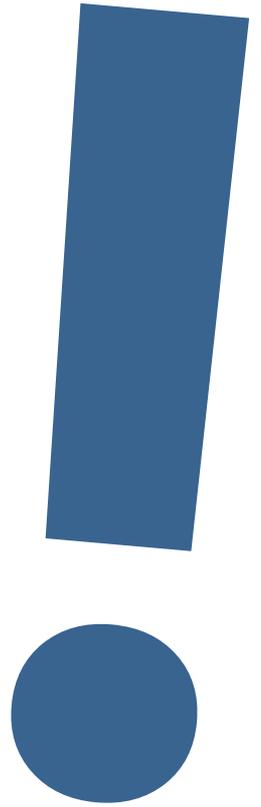


Wieviel kostet PV-Strom für 100 km?

(Überschussladen mit smarterer Wallbox)



1,50 €



Vergleich Diesel → Elektro + Photovoltaik

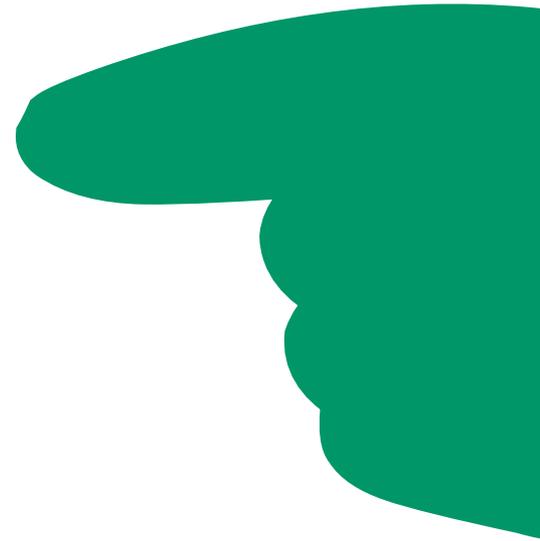
	20.000 km		
	Diesel	Elektro	Elektro + PV
Verbrauch pro 100km	6,5 Liter	18 kWh	18 kWh
Gesamtverbrauch pro Jahr	1.300 Liter	3.600 kWh	3.600 kWh
- davon 1/3 von der PV			1.200 kWh
Kosten für Kraftstoff/Energie p.a.	2.000 €	935 €	620 €
Ersparnis p.a. für Energie		1.065 €	1.380 €
Sonstige Ersparnis p.a. - geringere Wartungskosten - KFZ-Steuer-Befreiung - THG-Prämie		550 €	550 €



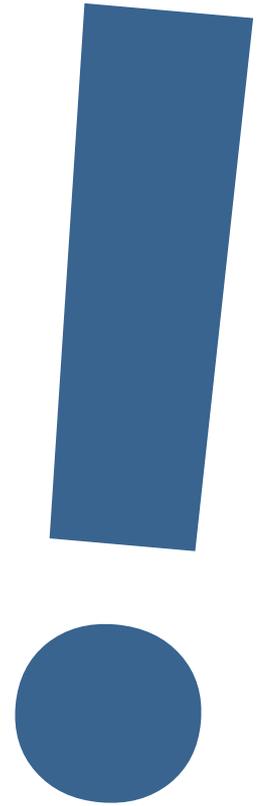
Skoda Enyaq – Von Alexander-93
Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=152550947>

Annahme: PKW wird zu 30% an öffentlichen Ladesäulen (6.000 km), und zu 70% zuhause (14.000 km) geladen.

**Mit einem Elektroauto, das
ich zu 70% zuhause lade,
kann ich jeden Monat mehr
als 150€ sparen.**

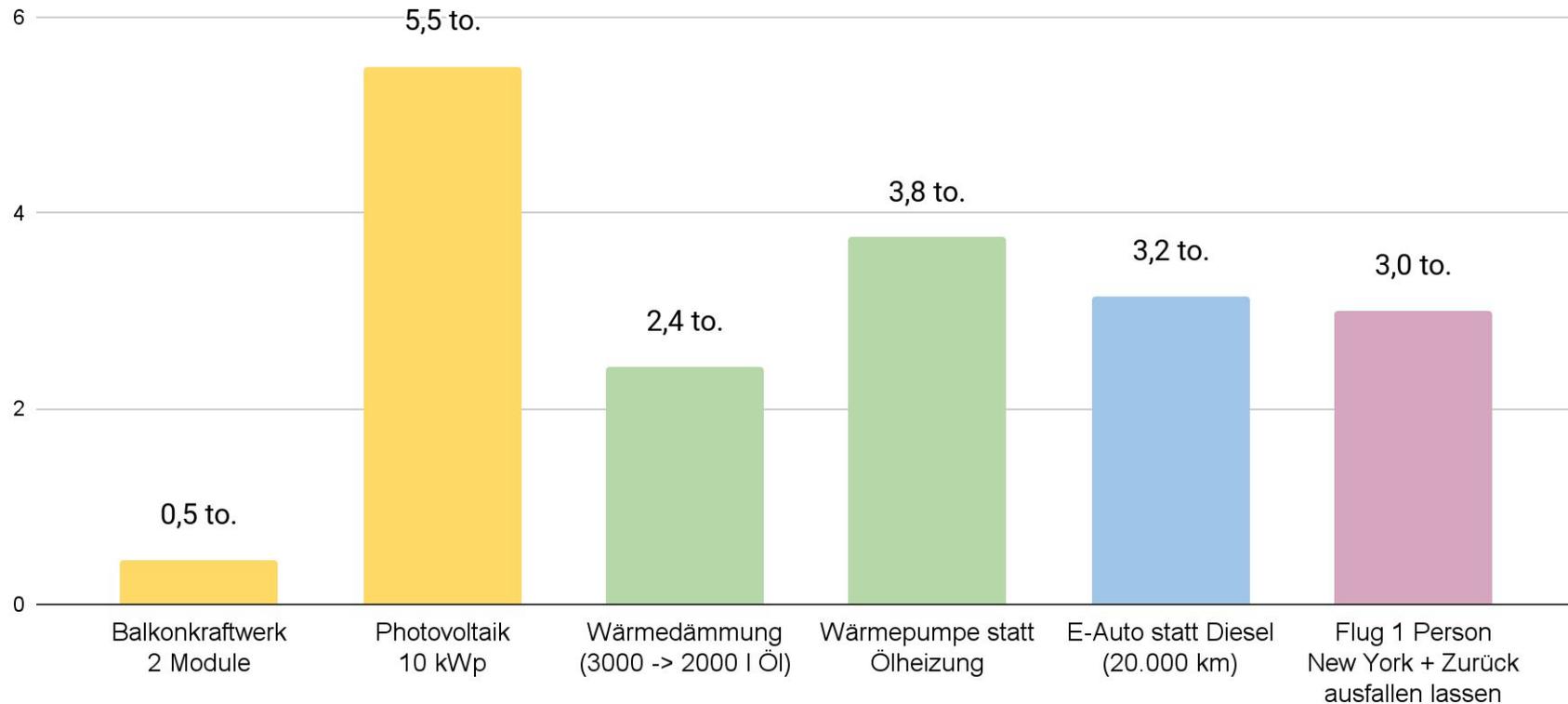


**Wer heute noch
einen Neuwagen mit
Verbrennungsmotor
bestellt, macht
einen großen
Fehler.**



Die beste Energie ist die,
die man gar nicht
braucht.

So viel CO₂ sparen wir jährlich mit ...



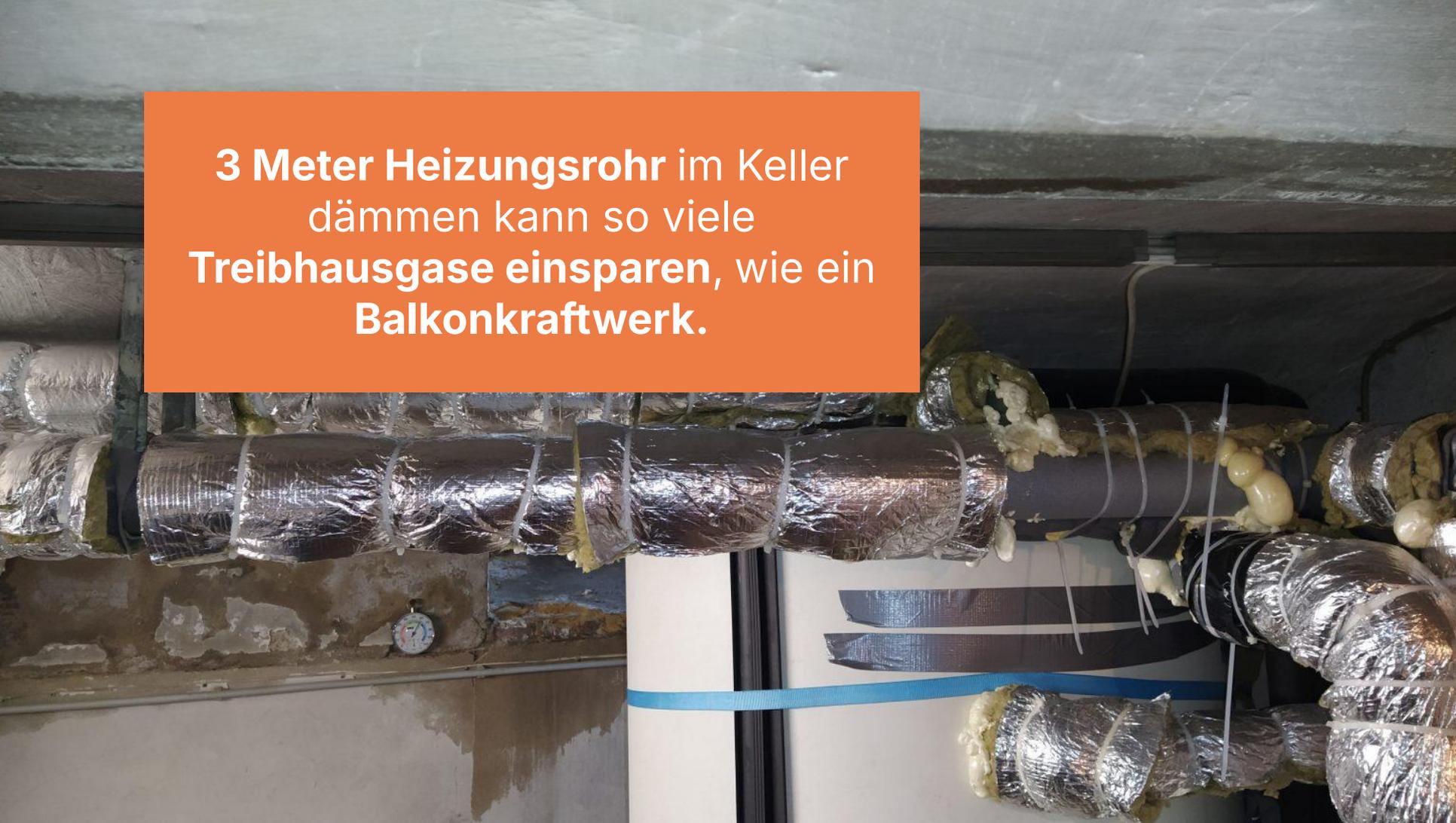
**Womit spart man so viel
Treibhausgase, wie mit
einem Balkonkraftwerk?**





**Ein Sparduschkopf kann so viele
Treibhausgase einsparen,
wie ein Balkonkraftwerk.**

**3 Meter Heizungsrohr im Keller
dämmen kann so viele
Treibhausgase einsparen, wie ein
Balkonkraftwerk.**



Energiespartipps – wohlbekannt, aber umgesetzt?

- Geräte ausschalten, wenn sie nicht genutzt werden (z.B. Fernseher, Stereoanlage)
- Glühbirnen durch LED ersetzen
- Auch LED-Außenbeleuchtung braucht Strom
- Wäsche mit Wind- und Sonnenenergie trocknen
- Waschmaschine: Niedrige Temperatur, voll beladen
- Standby vermeiden – v.a. bei älteren Geräten: Warm = schlecht
- Deckel beim Kochen auf den Topf
- Kühlschrank / Gefriertruhe: Verbrauch ggf. nachmessen, hier kann sich ein Tausch lohnen
- Bei Neukauf immer auf Energieeffizienz achten!



„Smarter“ Zwischenstecker „Shelly“

- schaltet die Steckdose per App / Smarthome / Zeitsteuerung
- **misst Leistung und Energie!**



Babyeinfach, oder?

Vielen Dank!

Auch im Namen der Kinder.



Thorsten Barth

hallo@thorsten-barth.net

Alle Angaben ohne Gewähr, aber nach bestem Wissen.



Weiterführende Infos zu Photovoltaik

- [Tipps der LEA für Balkonkraftwerke](#)
- [Hessisches Solarkataster](#) – finden Sie in wenigen Minuten heraus, wie viel Sonnenenergie Sie auf Ihrem Dach ernten können
- [KfW 270 Darlehen für Erneuerbare Energien](#)
- [PV-Anlagen-Darlehen der WI-Bank](#) mit 1% Tilgungszuschuss

Weiterführende Informationen zu Dämmung

Zu Dämmung und Dämmverfahren

- [Stiftung Warentest: Ratgeber „Richtig Dämmen“](#) (Sehr guter Überblick)
- [Dämmatlas des IpeG Instituts](#) (Details zu Dämmverfahren + Dämmstoffen)
- [LEA Hessen: „Heizkosten sparen“](#) (Alltags- und Selbermachtipps)
- [Verbraucherzentrale: Infoportal zum Thema Dämmung](#)
- [Energie-Experten](#) (kommerzielles Experten-Netzwerk)

Zu Energieberatung und Förderung

- [LEA Hessen \(„Alles über Energieberatung“\)](#)
- [Energieeffizienz-Experten \(offizielle Energieberatersuche\)](#)
- [Energieberatung der Verbraucherzentrale Hessen](#)

YouTube-Kanäle für Dämmung / energetische Sanierung

Kanäle

- **Schlau Energiesparen (u.a. Videos mit Arnold Drewer):**
<https://www.youtube.com/@schlauenergiesparen>
- **Energiespar-Kommissar (viele Videos zu DIY Dämmung)**
<https://www.youtube.com/@Energiesparkommissar>

Ratgebervideos mit Arnold Drewer (hier nur einige Beispiele)

- **Viele Dächer werden falsch gedämmt**
<https://www.youtube.com/watch?v=b84FyffRoRY&t=44s>
- **Einblasdämmung zweischaliges Mauerwerk**
<https://www.youtube.com/watch?v=x6BtQzxYJno>