

Einstieg in den Ausstieg

Weniger Öl und Gas, ohne gleich die ganze Heizung rauszuwerfen!

15. September 2026 | Alte Fabrik

Vortrag mit Manfred Lusch

1993 Staatlich geprüfter Bautechniker

2003-2015 Gebäudeenergieberater (HWK)

Seit 2003 Geschäftsführer: EKML Lüftungssysteme GmbH



Eckdaten Gebäude und Technik:

Bj. 1964 | Dachneigung 30° Süd-West | Außenwanddämmung 10 cm

Dachdämmung 20 cm

EG (normal beheizt 21,5° C) 76 m²

OG (normal beheizt 21,5° C) 76° m²

DG (sparsam beheizt 18,5° C) 56 m²

Gas Brennwerttherme + 9 m² Solarthermie + 820 L Hygienespeicher

PV 90° Südwest und 15° Südost gesamt 9,5 kWp

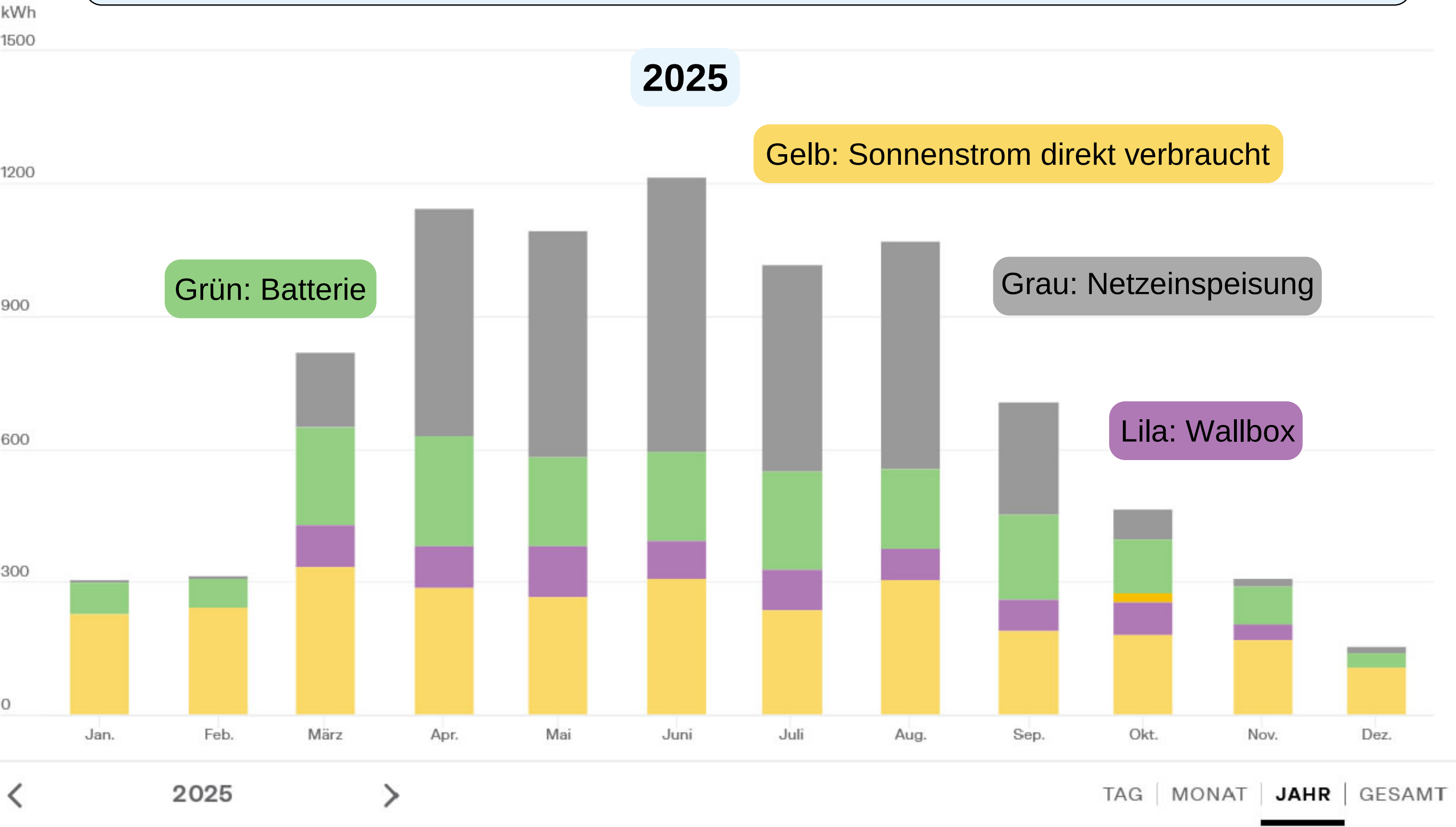
Wärmepumpe (nur heizen) mit 7 kW thermisch seit Oktober 2023

3 x Daikin Perfera Klimasplit (3,5 kW) zum Heizen und Kühlen

VW eup mit 35 kWh Speicherbatterie

Standort: In der Dohle 22, 88690 Uhldingen-Mühlhofen

PV Erzeugung 8.630 kWh | Strom Eigenverbrauch 63 % | Autarkiegrad 63%



Unsere private Energiewende 2025

Weniger Kosten. Mehr Unabhängigkeit. Ein gutes Gefühl.

Heute handeln
für ein
morgen mit Zukunft.



Gasheizung

Wärme für unser Zuhause

Verbrauch 2025:

2.040 kWh

Preis: 0,11 €/kWh

Kosten:

224,40 €



Strom aus dem Netz

Für Haus, Büro, Wärmepumpe,
Klimasplitt und E-Auto

Verbrauch 2025:

3.972 kWh

Preis: 0,30 €/kWh

Kosten:

1.191,60 €



PV-Einspeisung

Unser Beitrag zur
Energiewende

Eingespeister Strom 2025:

3.208 kWh

Vergütung: 0,082 €/kWh

Gutschrift:

263,06 €



Unser Elektroflitzer

VW e-up! – klein, effizient, alltagstauglich

Gefahrene Kilometer 2025:

8.441 km



Zum Vergleich: Benziner (ähnliche Größe)

Realverbrauch: 6,6 l/100 km

Benzinpreis 2025: ca. 1,70 €/l

Kosten: 11,22 € pro 100 km

Rechnerische Spritkosten für 8.441 km:

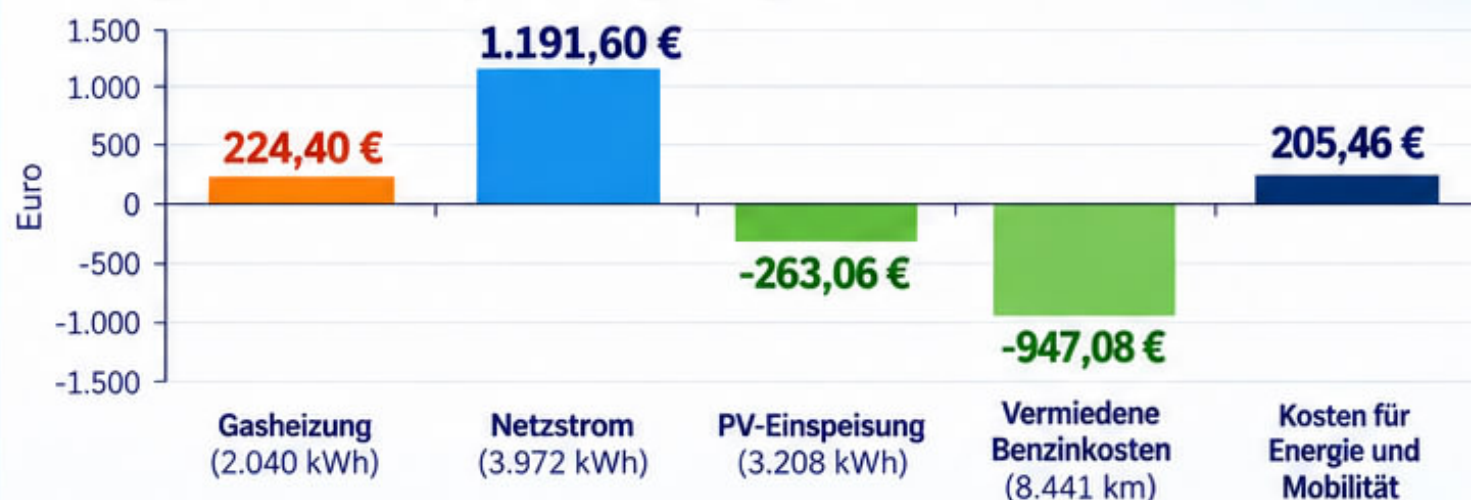
947,08 €

**Diese Kosten haben wir 2025
an der Tankstelle nicht gehabt!**



Einfach
elektrisch
besser!

Energiekosten, Einspeisevergütung und vermiedene Benzinkosten 2025



Unsere Rechnung 2025

Kosten Gasheizung	224,40 €
Kosten Netzstrom	1.191,60 €
= Verbrauchskosten gesamt	1.416,00 €
abzgl. PV-Einspeisevergütung	- 263,06 €
abzgl. vermiedene Benzinkosten	- 947,08 €

**Kosten für Energie und Mobilität
(Heizung + Strom inkl. E-Auto)**
205,46 €



Unser Fazit:

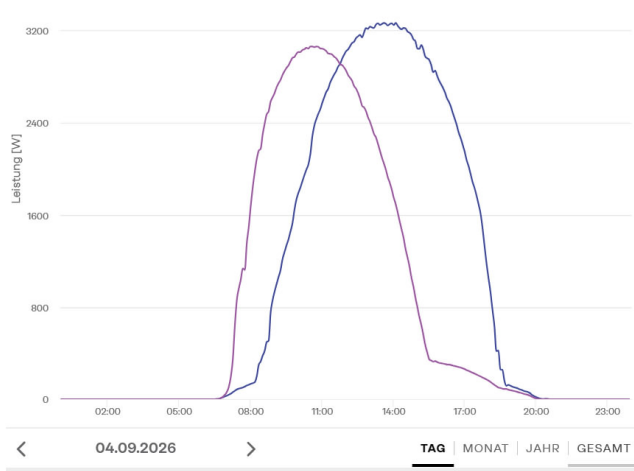
205,46 €

**Kosten für Energie
und Mobilität –**

**dank Eigenstrom und
E-Auto.**

**Klimaschutz
lohnt sich!**

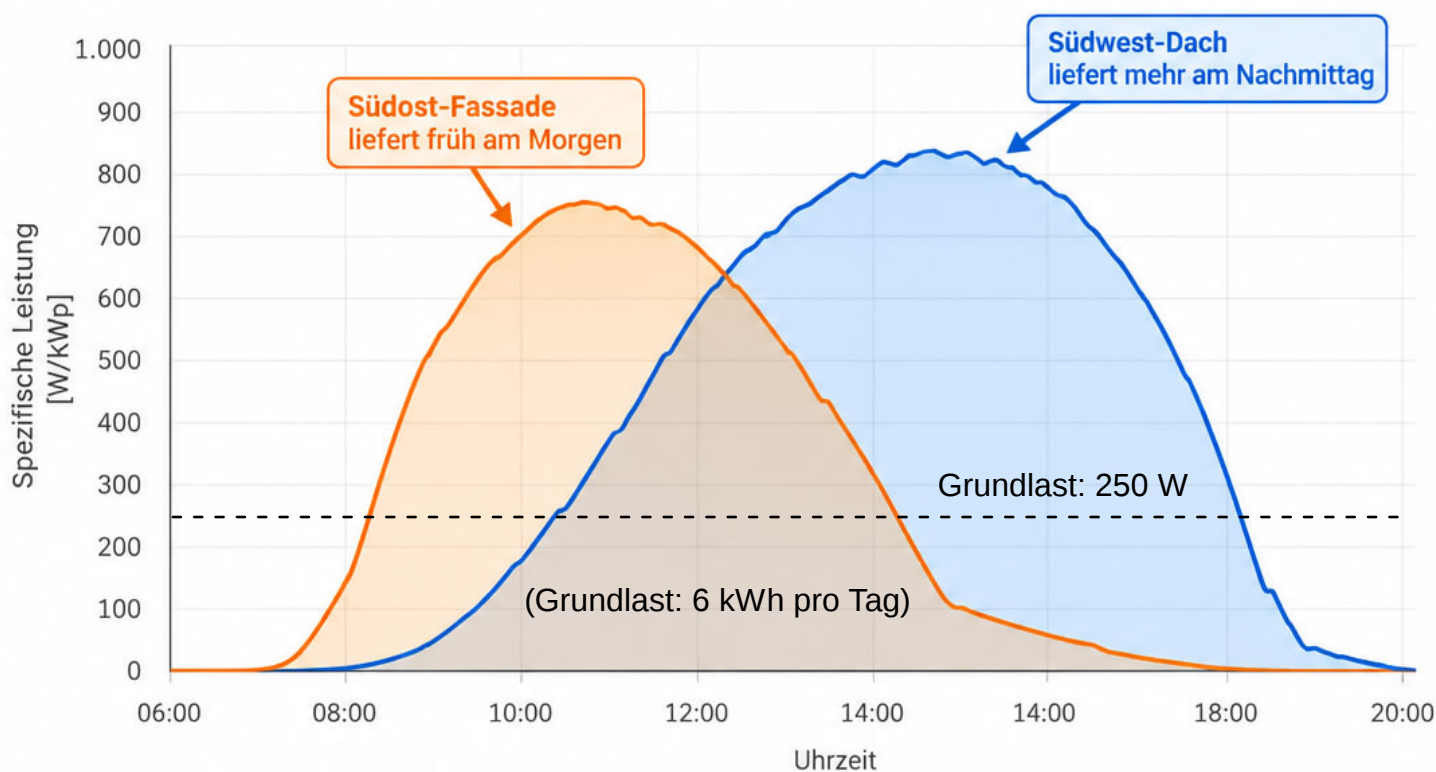
PV-Erträge am Bedarf ausrichten



Eine clever ausgerichtete PV-Anlage kann ein Haus ca. 4-5 Stunden länger ohne Batterie mit Strom versorgen.

PV-Ertrag optimieren – clever ausrichten statt größer bauen

Tagesverlauf der spezifischen Erzeugung am 04.09.2026



Zwei Ausrichtungen
Ein Ziel:
Mehr Eigenverbrauch

MPP1 – Südwest-Dach
4,92 kWp · 10° Neigung
Tagesertrag: **23,97 kWh**
Spezifischer Ertrag: **4,87 kWh/kWp**

MPP2 – Südost-Fassade
4,50 kWp · 90° (senkrecht)
Tagesertrag: **19,13 kWh**
Spezifischer Ertrag: **4,25 kWh/kWp**

Gesamt (MPP1 + MPP2)
Σ Installierte Leistung: **9,42 kWp**
Tagesertrag: **43,10 kWh**
Spezifischer Ertrag: **4,58 kWh/kWp**



Früher Ertrag
Südost-Fassade liefert bereits am Morgen – ideal für den Eigenverbrauch.



Später Schwerpunkt
Südwest-Dach liefert mehr am Nachmittag und erreicht den höheren Tagesertrag.



Hoher Flächennutzen
Die senkrechte Fassade erreicht 85–90 % des spezifischen Ertrags der flachen Dachfläche – trotz ungünstigerem Einstrahlwinkel.



Fazit
Unterschiedliche Ausrichtungen ergänzen sich ideal und erhöhen den Eigenverbrauch – ohne größere Anlagen zu bauen.



Clever ausrichten. Mehr vom Tag nutzen. Nachhaltig in die Zukunft.

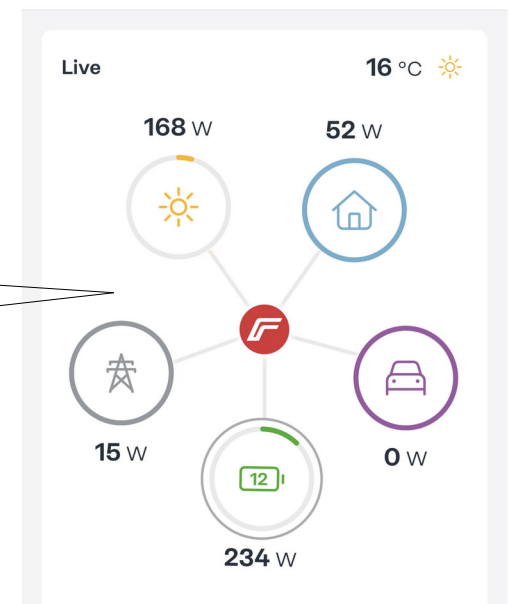
Sonne arbeitet besser zusammen.

6. September 2026 9:35 Uhr | Ausrichtung schlägt Größe

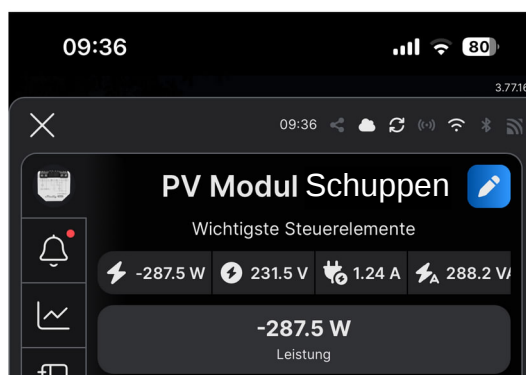


09:35

PV Dach + Fassade



Dach + Fassade: 21 W/Modul



Schuppen: 287 W aus nur 1 Modul
Über 13× mehr als Dach & Fassade
zusammen.

Falls möglich:

Reine Südanlagen immer um 1-2 Südost Module ergänzen!

Direkt nutzen



PV

ca. 95–98 %

direkt zum Verbraucher



Hausverbraucher

Über die Batterie



PV



Batterie

ca. 85–90 %

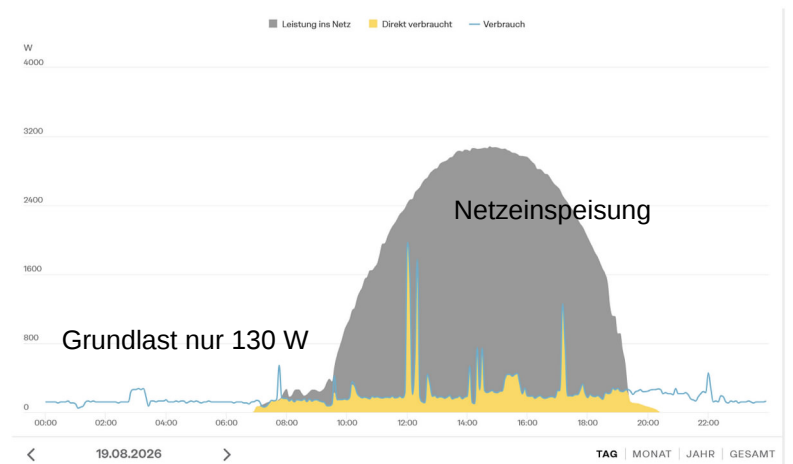


Hausverbraucher

Bis zu
15 %
mehr vom
eigenen
PV-Strom
nutzen!

Nicht nur wie viel – sondern wann.

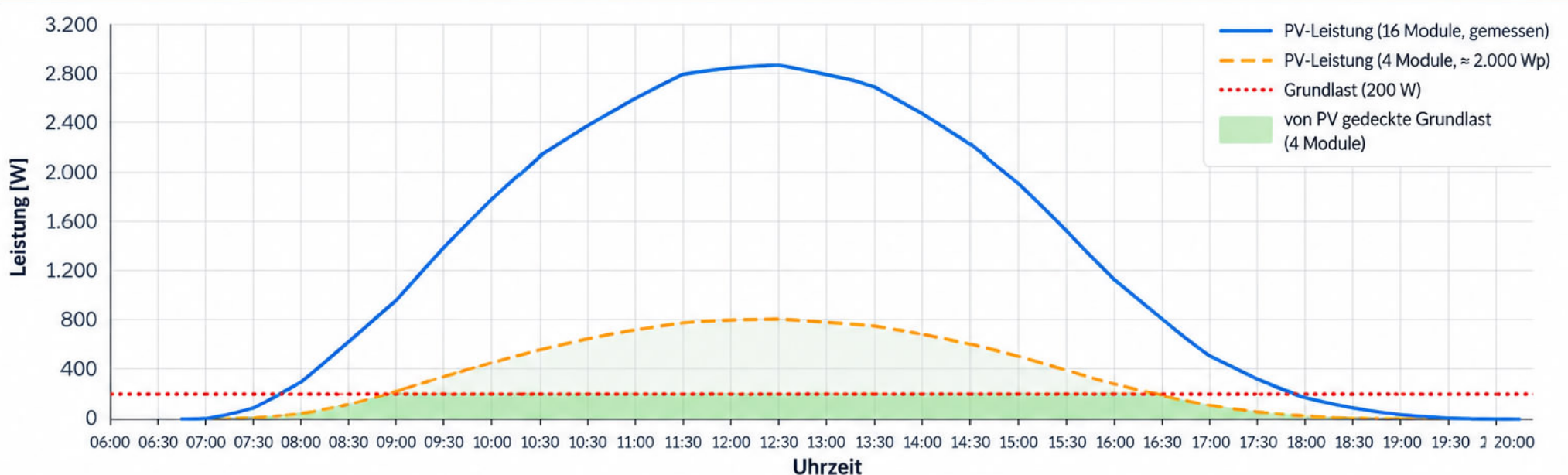
18. August 2026 | 16 Module a 265 W | Südwest | 30°



Gestalten Sie Ihre Stromerzeugung netzdienlich.
Wird Solarstrom dort verbraucht, wo er erzeugt wird,
sinken Netzbezug und Stromtransport.

Photovoltaik im Alltag – Wie viel Grundlast kann eine kleine Anlage decken?

Beispiel eines sonnigen Tages – Vergleich 16 Module vs. 4 Module (≈ 2.000 Wp) bei 200 W Grundlast



Kernaussage

78,7 %

Eine klassische Kleinerzeugungsanlage mit ca. 2.000 Wp (4 Module) hätte an einem solchen Tag den Grundstromverbrauch von 200 W zu einem großen Teil gedeckt.

Tagesbilanz (Messzeitraum)

06:00 – 20:00 Uhr (14 Stunden)

	16 Module	4 Module (≈ 2.000 Wp)
PV-Erzeugung gesamt	31,5 kWh	7,9 kWh
Grundlastbedarf (200 W)	2,8 kWh	2,8 kWh
Davon durch PV gedeckt	–	2,2 kWh
Deckungsanteil	–	78,7 %

Einordnung



Auch eine kleine PV-Anlage kann im Alltag einen erheblichen Beitrag zur Deckung des Grundstromverbrauchs leisten und so den Bezug aus dem öffentlichen Netz deutlich reduzieren.



Mehr Eigenstrom.
Mehr Unabhängigkeit.
Eine nachhaltige Zukunft.

Hinweis: Die Werte basieren auf den in der Excel-Tabelle eingetragenen Messdaten. Die 4-Modul-Kurve ist rechnerisch (25 % der 16-Module-Anlage). Der Messzeitraum umfasst 06:00–20:00 Uhr. Außerhalb dieses Zeitraums wird keine PV-Erzeugung angesetzt.

Garage Juni 2025 | 4 Doppelglasmodule | Wattstone
Unterkonstruktion | Mikrowechselrichter mit 4 Eingängen



Baukosten 2025
1.200 €

Bestellkosten: Ein Jahr später mit Speicher 1.278 €

Zusätzliche Kosten für Gleichwertigkeit:

- Solarkabel und Stecker 90 €
- Aufpreis für Wattstone Unterkonstruktion 420 €
- Abzug Mikrowechselrichter - 200 €

Selbstbaukosten 2026 mit Speicher: 1.588 €

388 € Mehrpreis zu einer PV-Anlage ohne Speicher

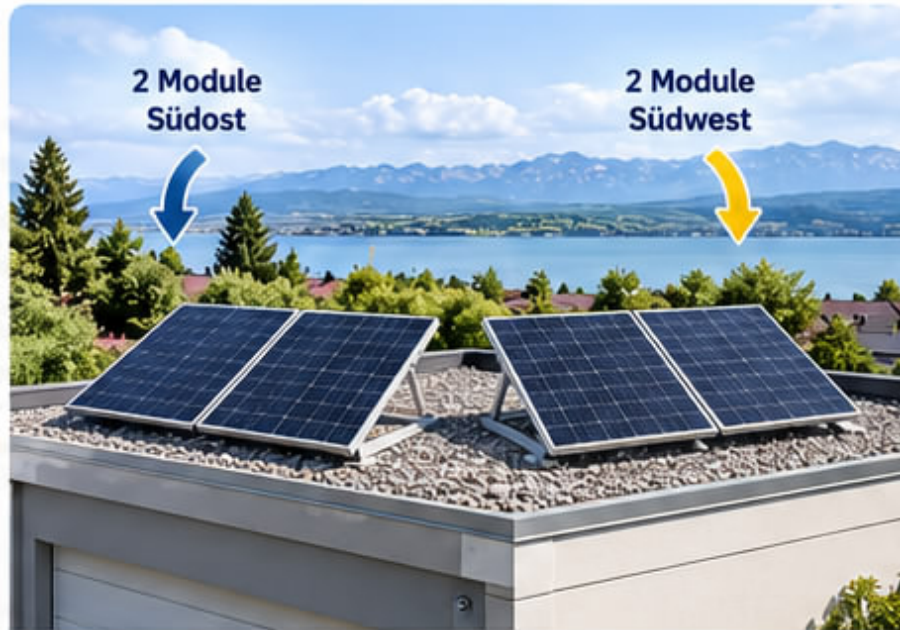
	1 Solarbank Schuko Anschlusskabel (15m) Deutschland (0% MwSt.)	39,90 €
	1 Smarter Zähler Smarter Zähler	99,00 €
	1 Solarmodulhalterung für Flachdach und Garten Garten/Flachdach (4 Paar) / Deutschland (0% MwSt.) WSTDH38 (-38,00 €)	178,00-€ 140,00 €
	1 Anker SOLIX Solarbank 2 E1600 Pro Balkonkraftwerk mit Speicher Solarbank 2 E1600 Pro + 2000Wp Solarmodul / Deutschland (0% MwSt.) WSTDIFA39 (-600,00 €)	1.599,00-€ 999,00 €
Rabattcode oder Gutschein Anwenden		
 		
Zwischensumme · 4 Artikel		1.277,90 €
Versand ⓘ		Lieferadresse eingeben
Gesamt		EUR 1.277,90 €
 GESAMTERSPARNISSE 638,00 €		

Stand
September 2026

PV-Anlage auf Garagendach – mit und ohne Anker Speicher im Vergleich

Mehr Sonnenstrom selbst nutzen – wirtschaftlich, unabhängig, zukunftssicher.

*Kleine Anlage
Große Wirkung!*



4 × 500 Wp
(2 × Südost, 2 × Südwest)



Neigung 15°
(flache Aufständerung)



Flachdach-Garage
(Unterkonstruktion z. B. von wattstone)



Grundlast 250 W
(≈ 2.190 kWh/Jahr)



Standort: Bodensee
(sehr gute Einstrahlung)



Investitionskosten PV (ohne Speicher)
1.200 €
(inkl. Unterkonstruktion, Kabel, Stecker, Zubehör)



Sauberer Strom vom eigenen Dach
für heute und morgen.

Variante 1: Ohne Speicher

Einfach. Bewährt. Wirtschaftlich.



PV-Erzeugung (geschätzt)
≈ **2.000 kWh/Jahr**



Direkter Eigenverbrauch
1.000 kWh/Jahr



→ Überschuss (Einspeisung)
≈ **1.000 kWh/Jahr**
(hier mit 0 € bewertet)

Jahresbilanz (Annahmen) – Ohne Speicher

PV-Erzeugung (geschätzt)	2.000 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	1.000 kWh/Jahr
Überschuss (Einspeisung, 0 €)	1.000 kWh/Jahr
Ersparnis durch Eigenverbrauch (1.000 kWh × 0,30 €/kWh)	300 €/Jahr

Wirtschaftlichkeit (statisch, ohne Verzinsung)

Investitionskosten PV	1.200 €
Jährliche Ersparnis	300 €/Jahr

Amortisationszeit **4,0 Jahre**

Variante 2: Mit Anker Speicher

Mehr Eigenverbrauch. Mehr Unabhängigkeit.

Anker SOLIX
Solarbank 2 E1600 Pro

- ✓ 1,6 kWh Speicherkapazität (erweiterbar)
- ✓ Einfache Installation (Plug & Play)
- ✓ App & Energiemanagement
- ✓ Zuverlässige Anker Qualität

**Mehrpreis
388 €**



PV-Erzeugung (geschätzt)
≈ **2.000 kWh/Jahr**



Direkter Eigenverbrauch
1.300 kWh/Jahr
(= 1.000 + 300 kWh durch Speicher)



→ Überschuss (Einspeisung)
≈ **700 kWh/Jahr**
(hier mit 0 € bewertet)

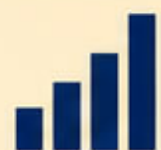
Jahresbilanz (Annahmen) – Mit Anker Speicher

PV-Erzeugung (geschätzt)	2.000 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	1.300 kWh/Jahr
Überschuss (Einspeisung, 0 €)	700 kWh/Jahr
Ersparnis durch Eigenverbrauch (1.300 kWh × 0,30 €/kWh)	390 €/Jahr

Wirtschaftlichkeit (statisch, ohne Verzinsung)

Investitionskosten PV + Speicher	1.588 € (1.200 € + 388 €)
Jährliche Ersparnis	390 €/Jahr

Amortisationszeit **4,1 Jahre**



Fazit: Mit einem Mehrpreis von 388 € und 300 zusätzlich nutzbaren kWh/Jahr ergibt sich eine Amortisation von ca. 4,1 Jahren.

*Rechnet sich?
Kommt drauf an –
Ihre Situation zählt!*

Shelly 3EM – Messung am EVU-Zähler

Dreiphasige Verbrauchsmessung der Hausversorgung

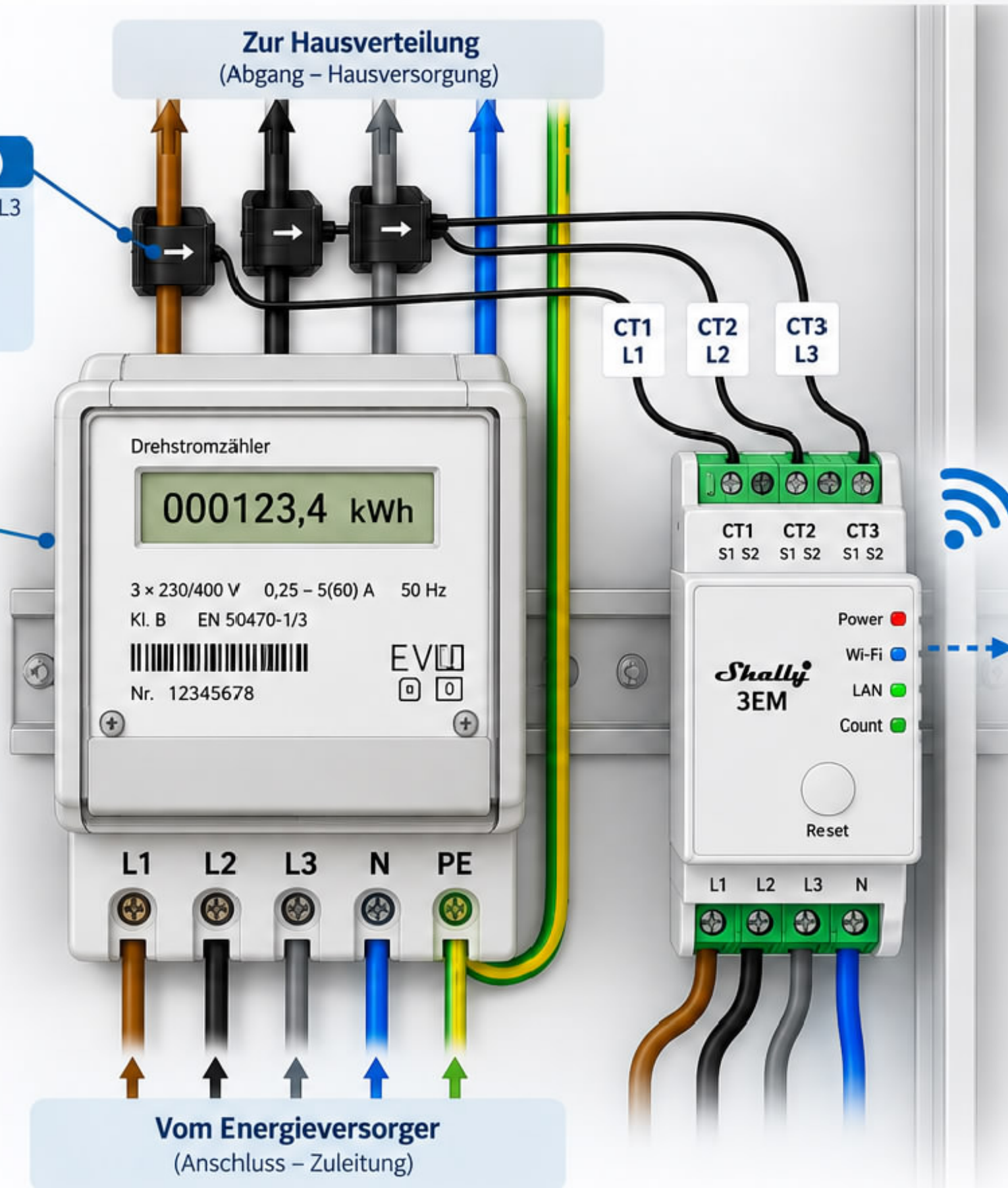
Shelly®

Stromwandler (Zangen)

Je eine Zange auf L1, L2 und L3 der abgehenden Leitung (zur Hausverteilung). Pfeilrichtung beachten (→ Richtung Haus).

EVU-Zähler

Misst den gesamten Bezug und ggf. die Einspeisung. Die Stromzangen des Shelly 3EM erfassen die abgehenden Leitungen zur Hausverteilung.



Funktionsprinzip

- Misst Strom, Spannung, Leistung und Energie pro Phase (L1, L2, L3)
- Nicht-invasiv über Stromzangen (Split-Core-CTs)
- Ideal zur Erfassung des gesamten Hausverbrauchs oder zur Überwachung einzelner Bereiche



Wichtige Hinweise

- Stromzangen auf den abgehenden Leitungen (zur Hausverteilung) anbringen.
- Pfeilrichtung der Zangen in Richtung Haus (Last) beachten.
- Nur die Phasen L1, L2, L3 messen (nicht den Neutralleiter).
- Installation nur durch eine Elektrofachkraft und gemäß den geltenden Vorschriften.



Legende

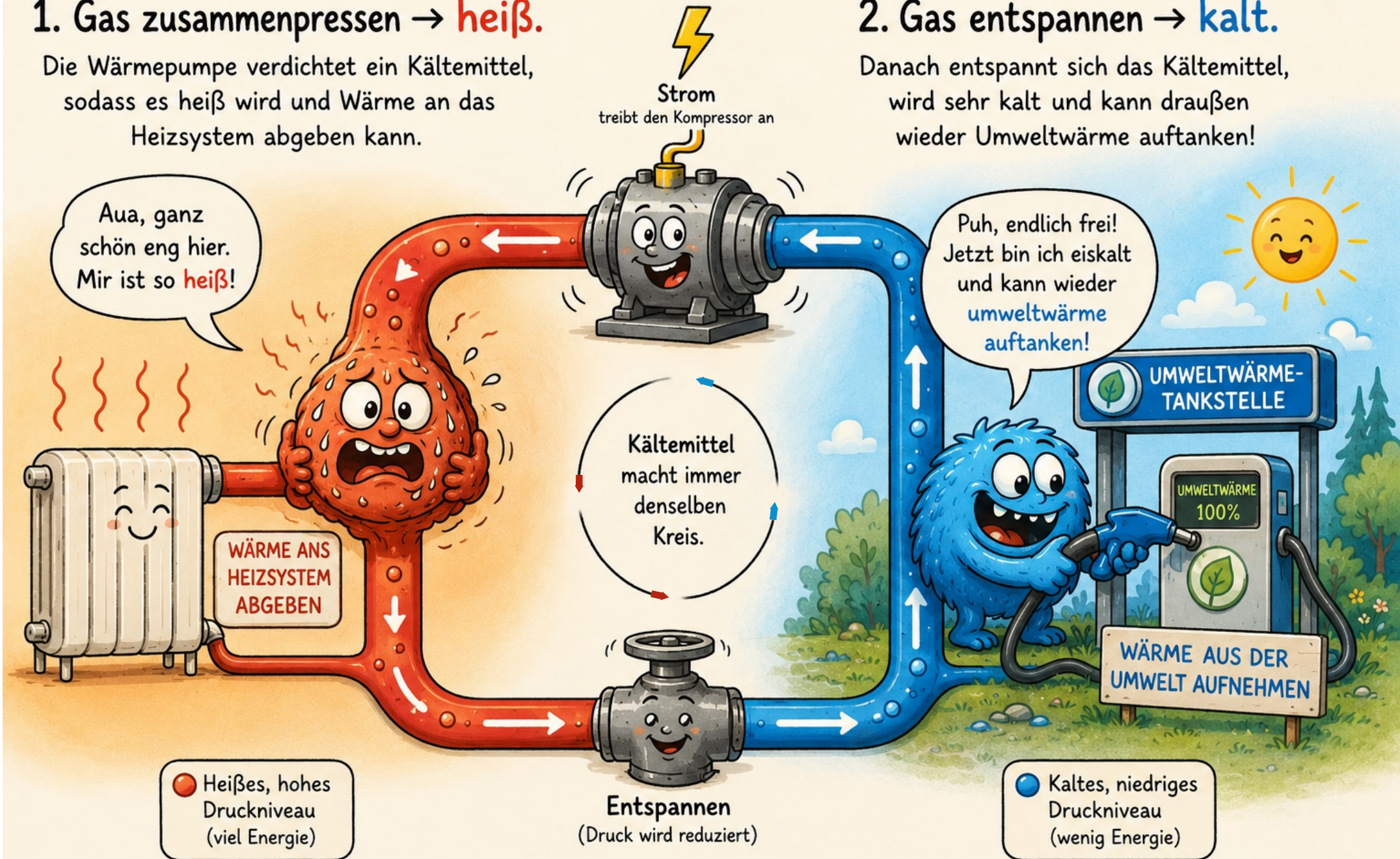
- L1 – Außenleiter (braun)
- L2 – Außenleiter (schwarz)
- L3 – Außenleiter (grau)
- N – Neutralleiter (blau)
- PE – Schutzleiter (grün-gelb)
- > Pfeilrichtung Stromzange (zur Hausverteilung)
- > Datenübertragung über WLAN in die Cloud

1. Gas zusammenpressen → **heiß**.

Die Wärmepumpe verdichtet ein Kältemittel, sodass es heiß wird und Wärme an das Heizsystem abgeben kann.

2. Gas entspannen → **kalt**.

Danach entspannt sich das Kältemittel, wird sehr kalt und kann draußen wieder Umweltwärme aufladen!



So bleibt der Spiralverdichter dicht!

Der Spiralverdichter verdichtet das Kältemittel im geschlossenen Gehäuse – mit präzisen Passungen statt klassischer Dichtungen.

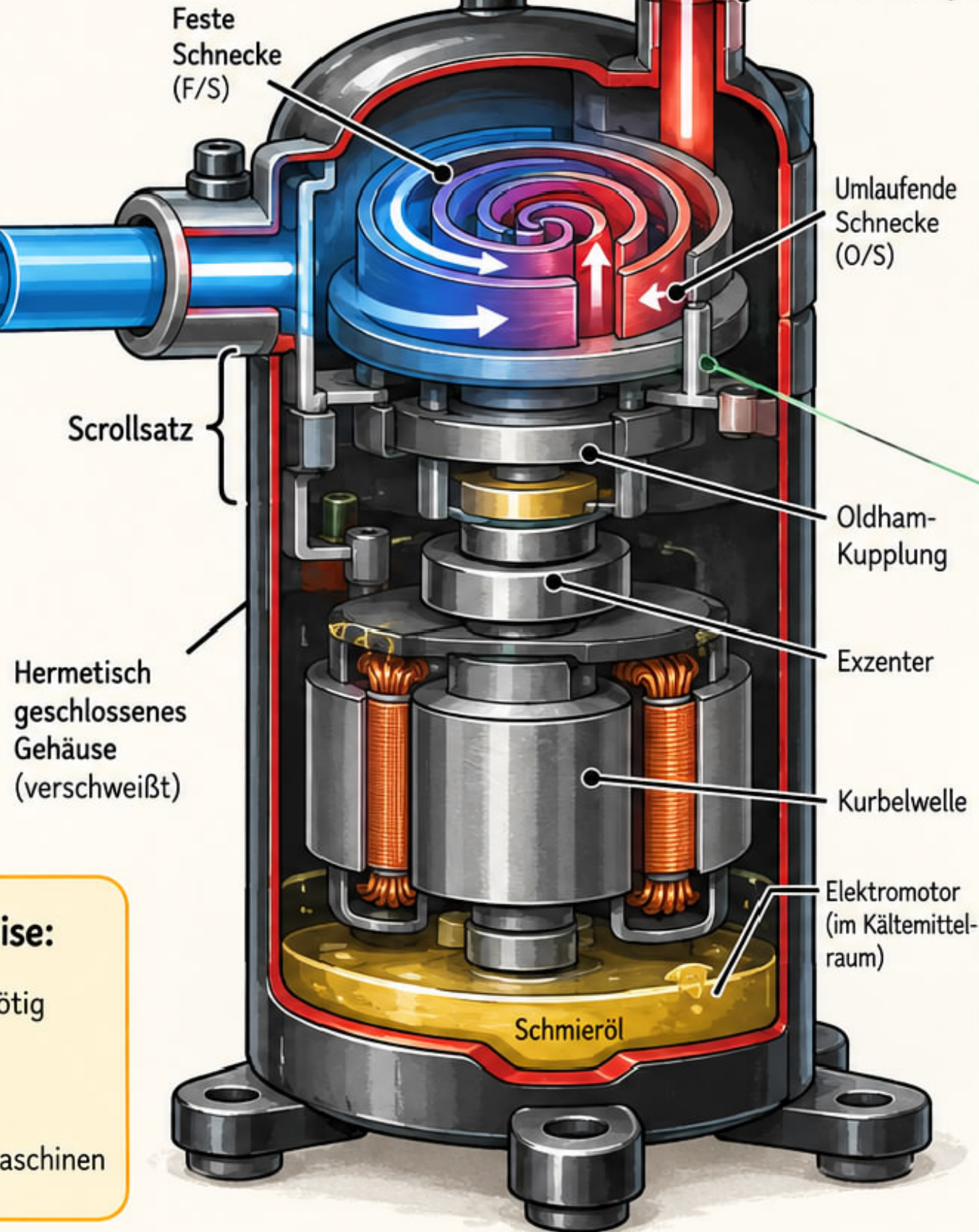
1. Ansaugung

Kältemittelgas strömt mit **niedrigem Druck** ein (mäßig warm).



✓ Die Vorteile dieser Bauweise:

- ✓ Keine rotierende Wellendichtung nötig
- ✓ Sehr wenige Leckagestellen
- ✓ Robust, leise und effizient
- ✓ Ideal für Wärmepumpen und Kältemaschinen



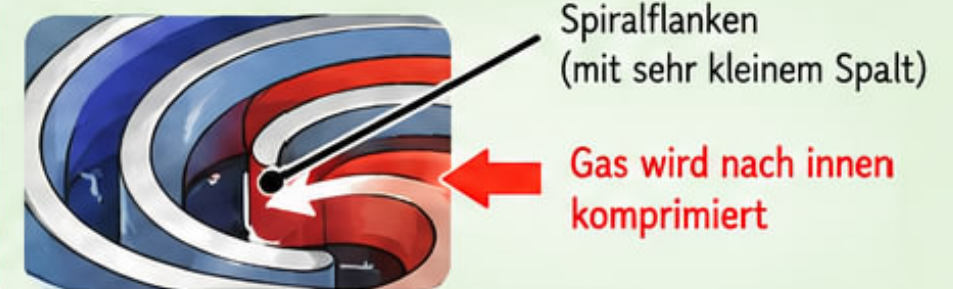
3. Austritt (Mitte der Spirale)

Das verdichtete Gas verlässt die Mitte der Spirale mit **hohem Druck** und **höherer Temperatur**.



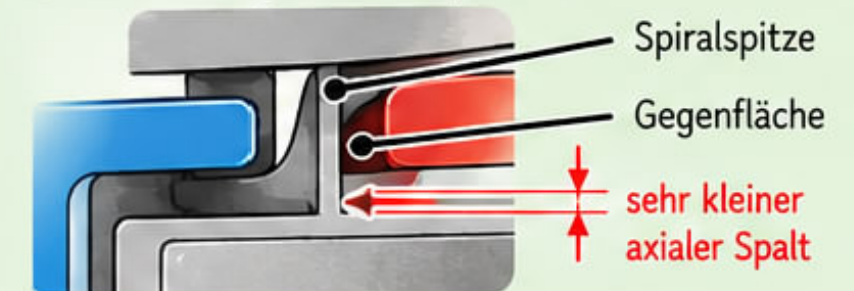
1. Abdichtung zwischen den Spiralen

Die Spiralfanken laufen mit sehr kleinen Spalten nahe aneinander. So werden die einzelnen Gasräume wirksam voneinander getrennt. Eine geringe innere Leckage ist konstruktionsbedingt möglich und unkritisch.



2. Axiale Abdichtung (Spiraltip)

Die Stirnseiten der Spiralen werden durch präzise Bearbeitung und eine druckunterstützte Anpressung abgedichtet (sogenannte Tip Seals).



3. Welle und Gehäuse

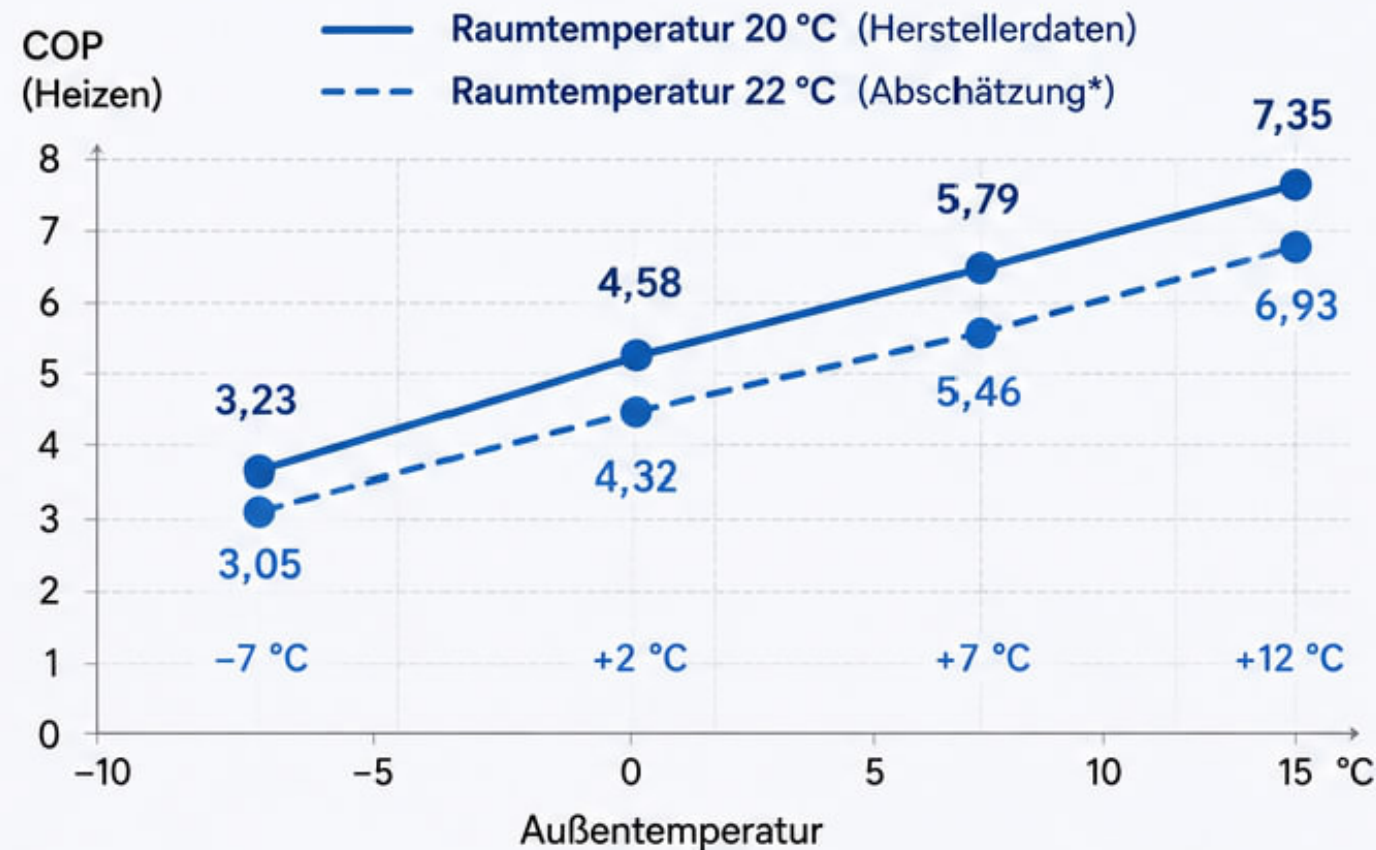
Die Kurbelwelle dreht sich vollständig im geschlossenen Gehäuse. Es gibt keinen Wellendichtring nach außen. Das Gehäuse ist hermetisch dicht verschweißt. Elektrische Leitungen werden über hermetisch dichte Durchführungen nach außen geführt.

Effizient heizen mit der Split-Klimaanlage

Hoher COP – auch bei niedrigen Außentemperaturen

COP (Heizen) in Abhängigkeit von der Außentemperatur

Modell: Daikin FTXP35N5V1B / RXP35N5V1B | Heißbetrieb | Luft-Luft-Split-Klimagerät



COP =

abgegebene Heizleistung

elektrische Leistungsaufnahme

Ein COP von 5 bedeutet:
Aus 1 kWh Strom werden
5 kWh Wärme.



Faustregel für die Abschätzung:

Je 1 °C höhere gewünschte
Raumtemperatur steigt der
Energiebedarf um ca. **3 %**.

Von 20 °C auf 22 °C → ca. 6 %
mehr Strombedarf (COP ≈ / 1,06)

Außentemperatur	-7 °C	+2 °C	+7 °C	+12 °C
COP bei 20 °C innen (Herstellerdaten)	3,23	4,58	5,79	7,35
Geschätzter COP bei 22 °C innen*	3,05	4,32	5,46	6,93

* Abschätzung mit Faustregel: je 1 °C höhere Raumtemperatur ≈ +3 % Energiebedarf.
Tatsächliche Werte können je nach Gerät, Betriebsbedingungen und Gebäude abweichen.

Quelle:



Daikin – EU Energielabel Daten

(Modell: FTXP35N5V1B / RXP35N5V1B)

https://energylabel.daikin.eu/de/de_DE/lot10/jcr:content/root/services.json/lot10/datasheet/html?locale=de_DE&product=FTXP35N5V1B+%2F+RXP35N5V1B



Gut zu wissen:

Moderne Split-Klimageräte
heizen auch im Winter sehr effizient –
selbst bei Minusgraden!



KONSTANZ – JANUAR 2025

STÜNDLICHE TEMPERATURDATEN DER DWD-STATION 02712

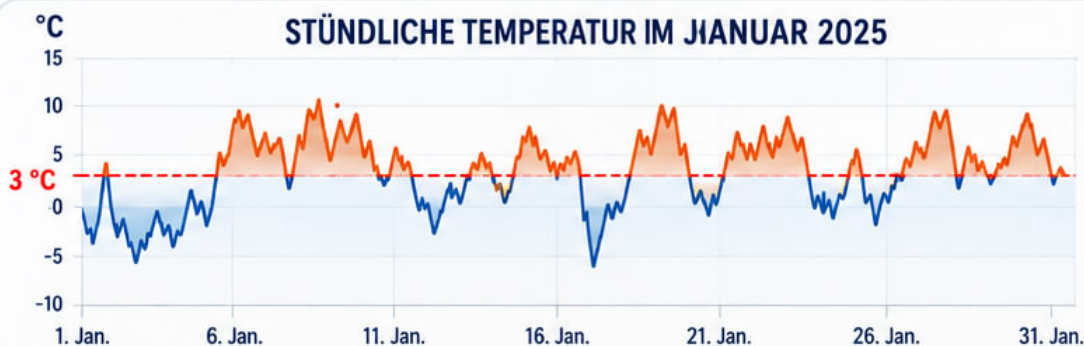
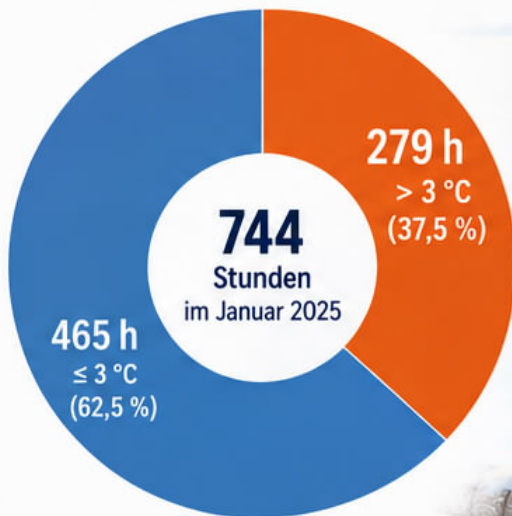
Wie oft war es über 3°C?

*Kalte Tage
gehören zum Winter –
und milde Stunden
auch. ❤️*



ERGEBNIS:

279 von 744
Stunden
= 37,5 %
der Januarstunden lagen
über 3,0 °C



Maximalwert:
12,6 °C



Minimalwert:
-5,5 °C



Keine
fehlenden Werte

DATEN & STATION



DWD-Station 02712 Konstanz



Stündliche Lufttemperatur (TT_TU)
in 2 m Höhe



Zeitraum: Januar 2025 (744 Stunden)



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst (DWD)
Climate Data Center (CDC)

Datei: stundenwerte_TU_02712_20250101_20250131_hist.zip



KONSTANZ
am Bodensee

Daten. Klima. Unsere Stadt. ❤️



ECHT. LEBENSWERT.
EINZIGARTIG.

KONSTANZ – FEBRUAR 2025

STÜNDLICHE TEMPERATURDATEN DER DWD-STATION 02712

Wie oft war es über 3 °C?

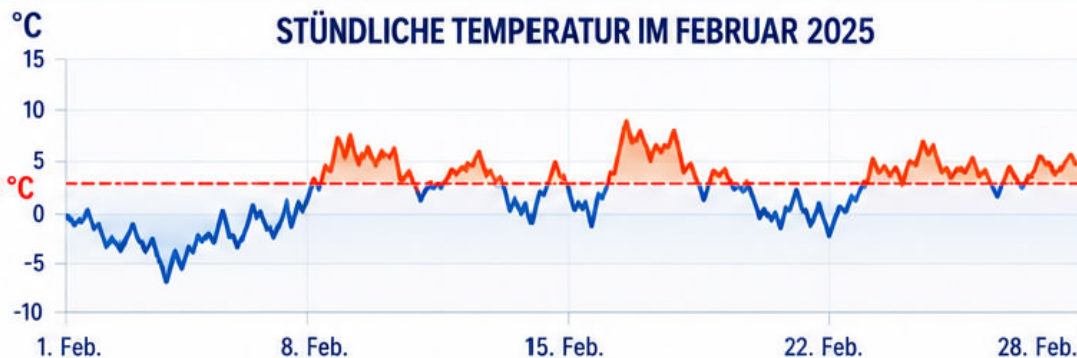
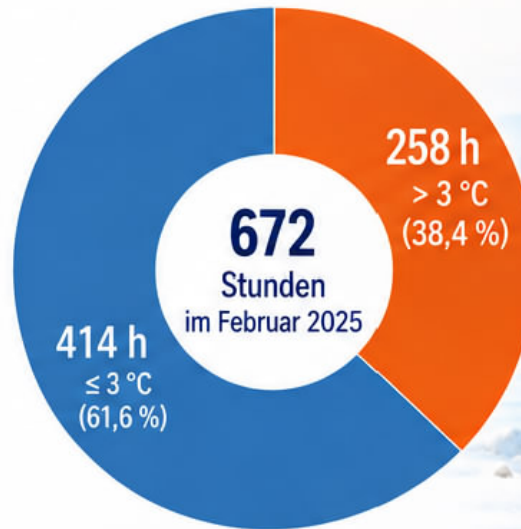
Ein milder
Februar – der
Frühling kündigt
sich an. ❤️



ERGEBNIS:

258 von 672
Stunden
= 38,4 %

der Februarstunden lagen
über 3,0 °C



Maximalwert:
12,1 °C



Minimalwert:
-5,8 °C



Keine
fehlenden Werte

DATEN & STATION



DWD-Station 02712 Konstanz



Stündliche Lufttemperatur (TT_TU)
in 2 m Höhe



Zeitraum: Februar 2025 (672 Stunden)



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst (DWD)
Climate Data Center (CDC)

Datei: stundenwerte_TU_02712_20250201_20250228_hist.zip



KONSTANZ
am Bodensee

Daten. Klima. Unsere Stadt. ❤️



ECHT. LEBENSWERT.
EINZIGARTIG.

KONSTANZ – MÄRZ 2025

STÜNDLICHE TEMPERATURDATEN DER DWD-STATION 02712

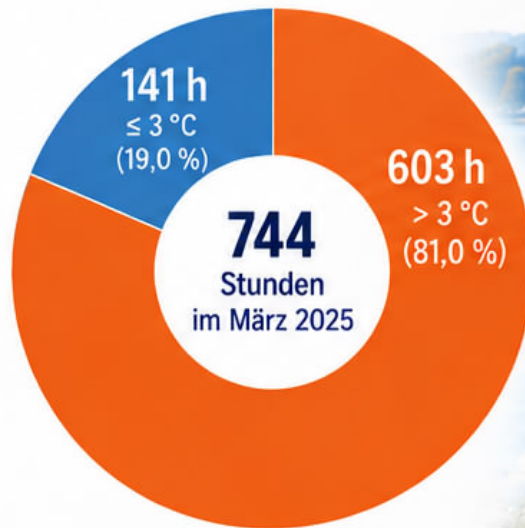
Wie oft war es über 3°C?



ERGEBNIS:

603 von 744
Stunden
= 81,0 %

der Märzstunden lagen
über 3,0 °C



Der Frühling
ist da –
die milden Stunden
überwiegen deutlich.



Maximalwert:
20,5 °C



Minimalwert:
-4,3 °C



Keine
fehlenden Werte

DATEN & STATION



DWD-Station 02712 Konstanz



Stündliche Lufttemperatur (TT_TU)
in 2 m Höhe



Zeitraum: März 2025 (744 Stunden)



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst (DWD)
Climate Data Center (CDC)

Datei: stundenwerte_TU_02712_20250301_20250331_hist.zip



KONSTANZ
am Bodensee

Daten. Klima. Unsere Stadt.



ECHT. LEBENSWERT.
EINZIGARTIG.

KONSTANZ – APRIL 2025

STÜNDLICHE TEMPERATURDATEN DER DWD-STATION 02712

Wie oft war es über 3°C?

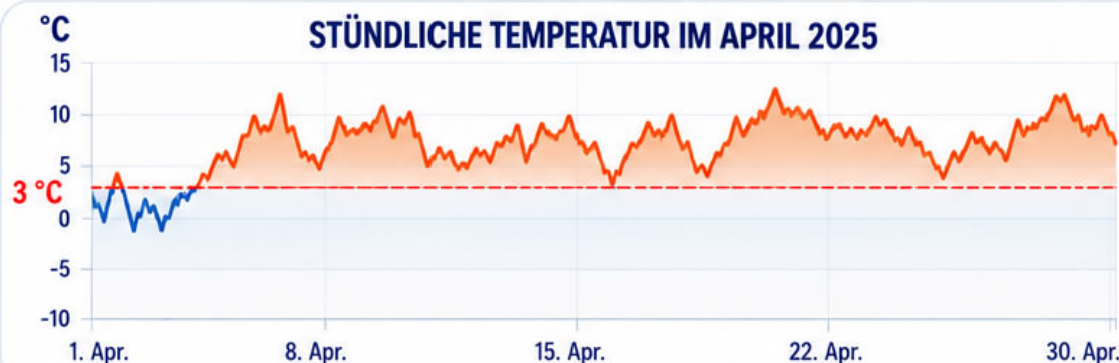
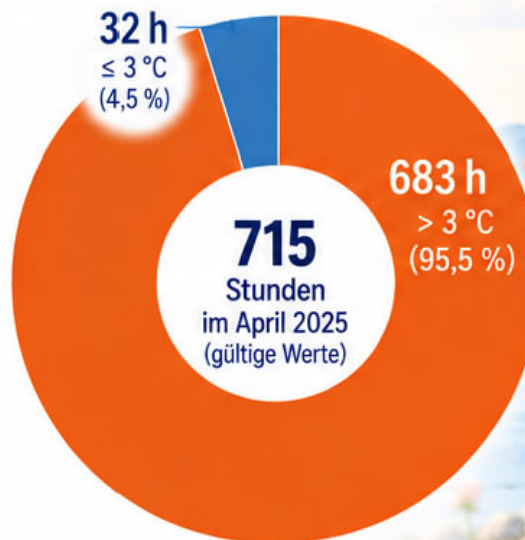
Der April –
fast durchgängig mild
und ein echter
Frühlingsmonat. ❤️



ERGEBNIS:

683 von 715
gültigen Stunden
= 95,5 %

der Aprilstunden lagen
über 3,0 °C



Maximalwert:
26,4 °C



Minimalwert:
-1,1 °C



**5 fehlende
Stundenwerte**
(von 720 Stunden,
715 gültige Werte)

DATEN & STATION



DWD-Station 02712 Konstanz



Stündliche Lufttemperatur (TT_TU)
in 2 m Höhe



Zeitraum: April 2025
(715 gültige Stunden, 5 fehlende Stundenwerte)



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst (DWD)
Climate Data Center (CDC)

Datei: stundenwerte_TU_02712_20250401_20250430_hist.zip



KONSTANZ
am Bodensee

Daten. Klima. Unsere Stadt. ❤️



ECHT. LEBENSWERT.
EINZIGARTIG.

KONSTANZ – NOVEMBER 2025

STÜNDLICHE TEMPERATURDATEN DER DWD-STATION 02712

Wie oft war es über 3°C?

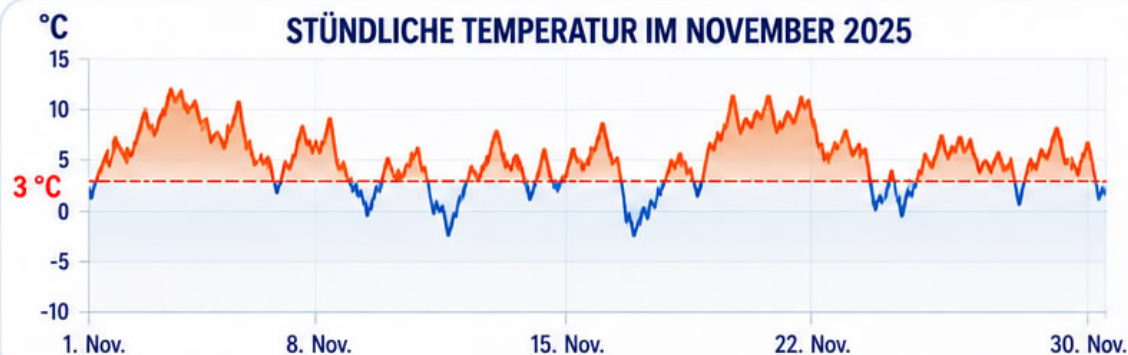
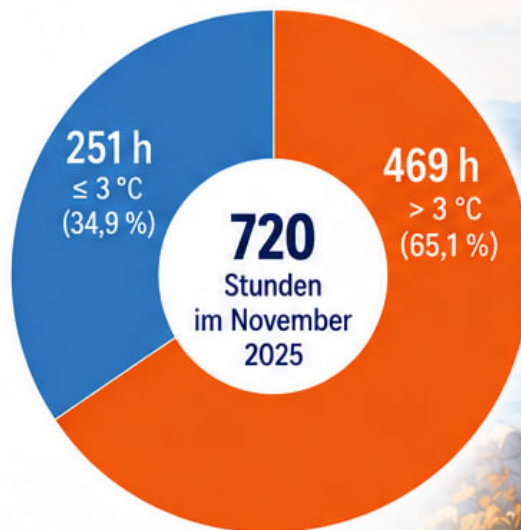
*Der November –
herbstlich, oft mild
und immer wieder
über 3°C. ❤️*



ERGEBNIS:

469 von 720
Stunden
= 65,1 %

der Novemberstunden lagen
über 3,0 °C



Maximalwert:
17,8 °C



Minimalwert:
-4,9 °C



Keine
fehlenden Werte

DATEN & STATION



DWD-Station 02712 Konstanz



Stündliche Lufttemperatur (TT_TU)
in 2 m Höhe



Zeitraum: November 2025 (720 Stunden)



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst (DWD)
Climate Data Center (CDC)

Datei: stundenwerte_TU_02712_20251101_20251130_hist.zip



KONSTANZ
am Bodensee

Daten. Klima. Unsere Stadt. ❤️



ECHT. LEBENSWERT.
EINZIGARTIG.

KONSTANZ – DEZEMBER 2025

STÜNDLICHE TEMPERATURDATEN DER DWD-STATION 02712

Wie oft war es über 3 °C?

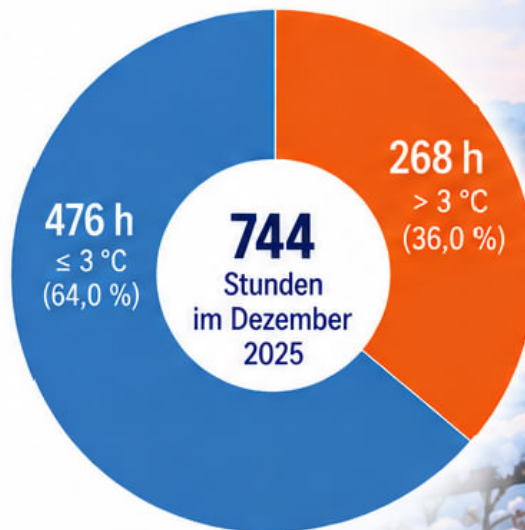
Der Dezember –
oft kalt, aber auch
milde Momente
am Bodensee. ❤️



ERGEBNIS:

268 von 744
Stunden
= 36,0 %

der Dezemberstunden lagen
über 3,0 °C



Maximalwert:
12,6 °C



Minimalwert:
-5,5 °C



Keine
fehlenden Werte

DATEN & STATION



DWD-Station 02712 Konstanz



Stündliche Lufttemperatur (TT_TU)
in 2 m Höhe



Zeitraum: Dezember 2025 (744 Stunden)



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst (DWD)
Climate Data Center (CDC)

Datei: stundenwerte_TU_02712_20251201_20251231_hist.zip



KONSTANZ
am Bodensee

Daten. Klima. Unsere Stadt. ❤️



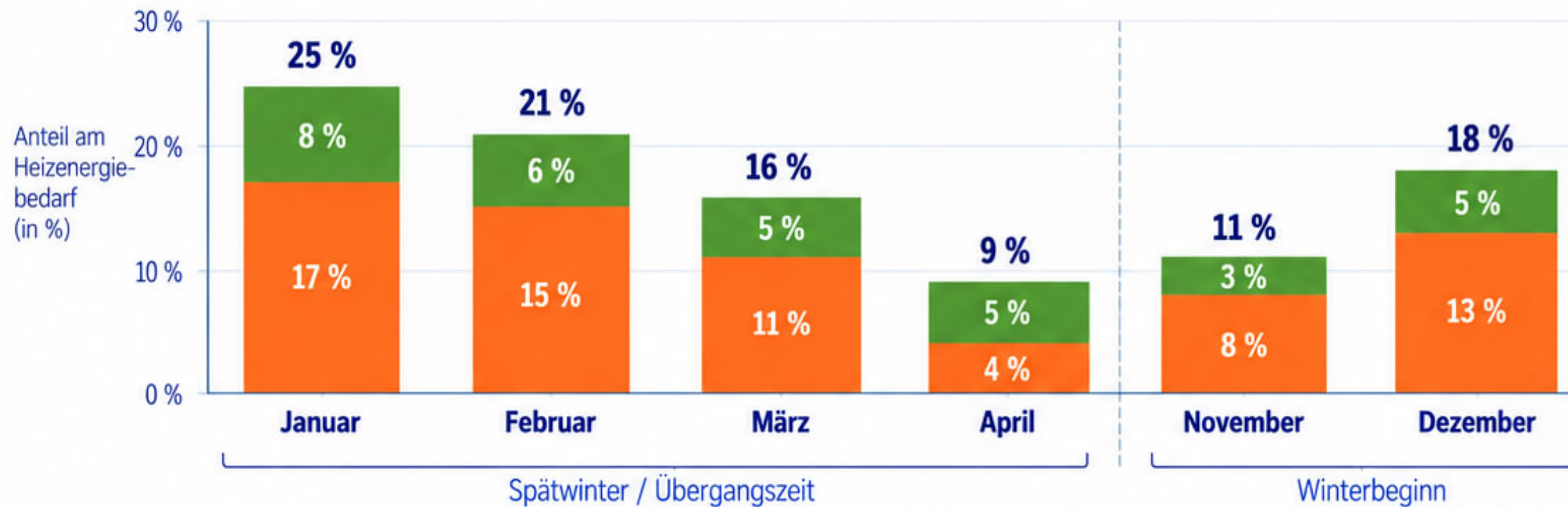
ECHT. LEBENSWERT.
EINZIGARTIG.

KONSTANZ – HEIZANTEIL IM WINTER

AUFTEILUNG NACH HEIZSYSTEM: WÄRMEPUMPE (KLIMASPLIT) UND RESTHEIZUNG
TYPISCHER HEIZENERGIEBEDARF FÜR RAUMWÄRME (OHNE WARMWASSER)

Monatlicher Anteil am Heizenergiebedarf für Raumwärme (ohne Warmwasser)

Bodenseeregion (z. B. Konstanz) – langjähriges Mittel



LEGENDE

- Anteil Klimasplitgeräte (Heizen an Tagen > 3 °C)
- Anteil konventionelle Heizung (Heizen an Tagen ≤ 3 °C)

KERNAUSSAGEN

- Die Monatsanteile summieren sich zu **100 %** des winterlichen Heizenergiebedarfs (Jan, Feb, Mär, Apr, Nov, Dez).
- Rund **30 %** des winterlichen Heizenergiebedarfs können in der Bodenseeregion mit Klimasplitgeräten an Tagen mit Außentemperaturen > 3 °C gedeckt werden.
- Rund **70 %** entfallen auf die konventionelle Heizung an Tagen ≤ 3 °C.

Tabellarische Übersicht (Anteile am Heizenergiebedarf in %)

Monat	Januar	Februar	März	April	November	Dezember	Summe
Klimasplitgeräte (> 3 °C)	8	6	5	5	3	5	30
Konventionelle Heizung (≤ 3 °C)	17	15	11	4	8	13	70
Gesamt	25	21	16	9	11	18	100

Bezug auf Jahresbedarf (Beispiel)

Gesamter Heizenergiebedarf (Raumwärme, ohne Warmwasser)	20.000 kWh
davon mit Klimasplit (30 %)	6.000 kWh
davon mit konventioneller Heizung (70 %)	14.000 kWh
Annahmen	
Strompreis (Klimasplit)	0,30 €/kWh _{el}
Jahresarbeitszahl / COP (Tage > 3 °C)	4,5
Erdgaspreis (konventionell)	0,12 €/kWh _{th}

Ergebnis: Kosten und CO₂ (Winter, Raumwärme)

Heizkosten	
Klimasplit (6.000 kWh _{th}):	400 €
Konventionell (14.000 kWh _{th}):	1.680 €
Summe:	2.080 €
Kostenvorteil ggü. reinem Gasbetrieb (20.000 kWh × 0,12 € = 2.400 €)	
– 320 € (– 13 %)	
CO ₂ -Einsparung	
6.000 kWh _{th} × 0,40 kg/kWh = 2.400 kg CO ₂	
– 960 kg CO ₂ (– 29 %)	



QUELLEN

- Deutscher Wetterdienst (DWD): Klimadaten der Station Konstanz (Stations-ID 02712), langjährige Monatsmittel der Lufttemperatur. <https://www.dwd.de>
- VDI 3807 Blatt 1: Energiebedarf von Gebäuden – Heizlast und Heizenergiebedarf. Verein Deutscher Ingenieure, 2018.
- Umweltbundesamt: Emissionsfaktoren für die Treibhausgas-Berichterstattung, Stand 2023. Strommix Deutschland: 0,40 kg CO₂/kWh; Erdgas: 0,20 kg CO₂/kWh. <https://www.umweltbundesamt.de>



Hinweis

Die dargestellten Werte sind typische, langjährige Mittelwerte und können von Jahr zu Jahr abweichen (z. B. in besonders milden oder kalten Wintern).

Vorsicht. Nicht Äpfel mit Birnen vergleichen!

EER und SEER beschreiben beide die Effizienz beim Kühlen – aber auf unterschiedliche Weise.

Gleiche Technologie.
Unterschiedliche Perspektive.

EER

Energy Efficiency Ratio

Einzelner Betriebspunkt

Kühlen

Der EER gibt an, wie viel Kühlleistung eine Klimaanlage bei einem bestimmten Betriebspunkt aus 1 kW Strom erzeugt.



z. B. Außenluft 35 °C
Raum 27 °C



$$\text{EER} = \frac{\text{Kühlleistung (kW)}}{\text{aufgenommene elektrische Leistung (kW)}}$$

SEER

Seasonal Energy Efficiency Ratio

Ganze Kühlsaison



15 °C 25 °C 30 °C 35 °C

Kühlen

Der SEER berücksichtigt verschiedene Außentemperaturen und insbesondere auch Teillastzustände über die gesamte Kühlsaison.



$$\text{SEER} = \frac{\text{Kühlenergie über die Saison (kWh)}}{\text{Stromverbrauch über die Saison (kWh)}}$$

So sieht das Energielabel aus:



ENERG

Hersteller

Modell



SEER	8,5
Kühlleistung	3,5 kW
Jährlicher Stromverbrauch	144 kWh

Beispiel eines EU-Energielabels
(Angaben können je nach Gerät variieren)

➔ **Fazit:** Gleiche Einheit (kWh/kWh), aber unterschiedliche Randbedingungen.

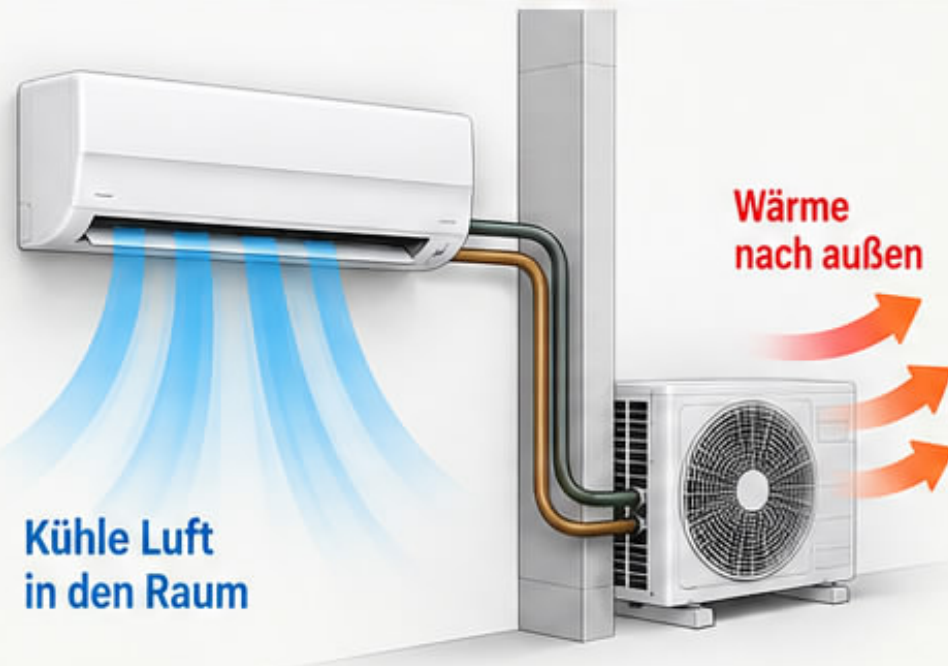
Nicht Äpfel mit Birnen vergleichen!

Effizienz von Klimageräten im Vergleich

So viel Kälte erhältst du pro verbrauchter Kilowattstunde Strom

Splitgerät (Inverter)

Sehr effizient

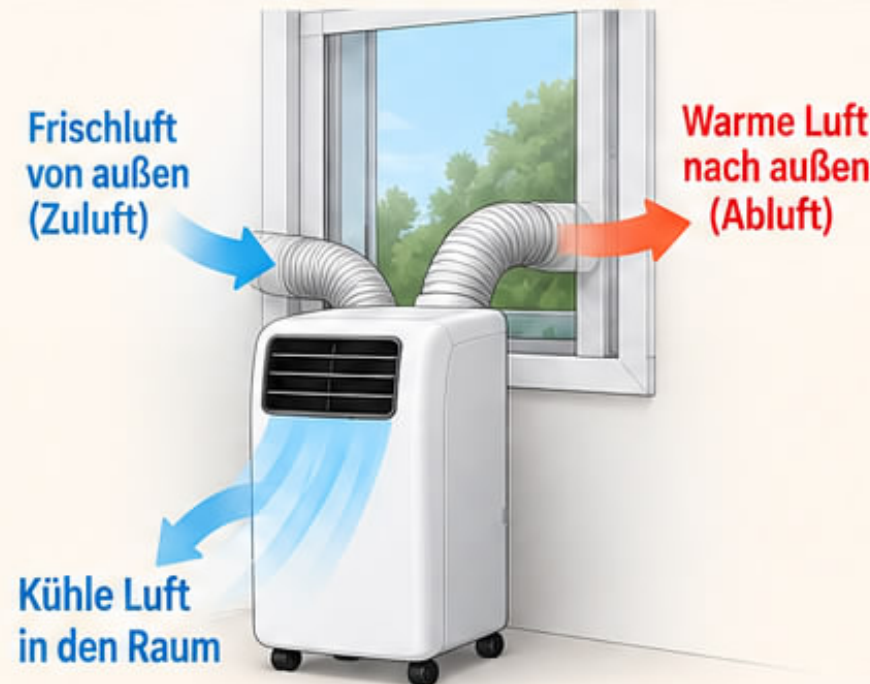


Typischer Wirkungsgrad
COP/EER

4 – 6+

Zweischlauchgerät (Monoblock)

Mittlere Effizienz



Typischer Wirkungsgrad
COP/EER

2,5 – 3,5

Einschlauchgerät (Monoblock)

Geringe Effizienz



Typischer Wirkungsgrad
COP/EER

1,5 – 2,5

Rechenbeispiel

Du möchtest einen Raum mit
3 kW Kühlleistung kühlen.

Benötigte elektrische
Leistungsaufnahme (gerundet):

Splitgerät
(EER 5)



0,6 kW

≈ 600 W

Zweischlauchgerät
(EER 3)



1,0 kW

≈ 1.000 W

Einschlauchgerät
(EER 2)



1,5 kW

≈ 1.500 W



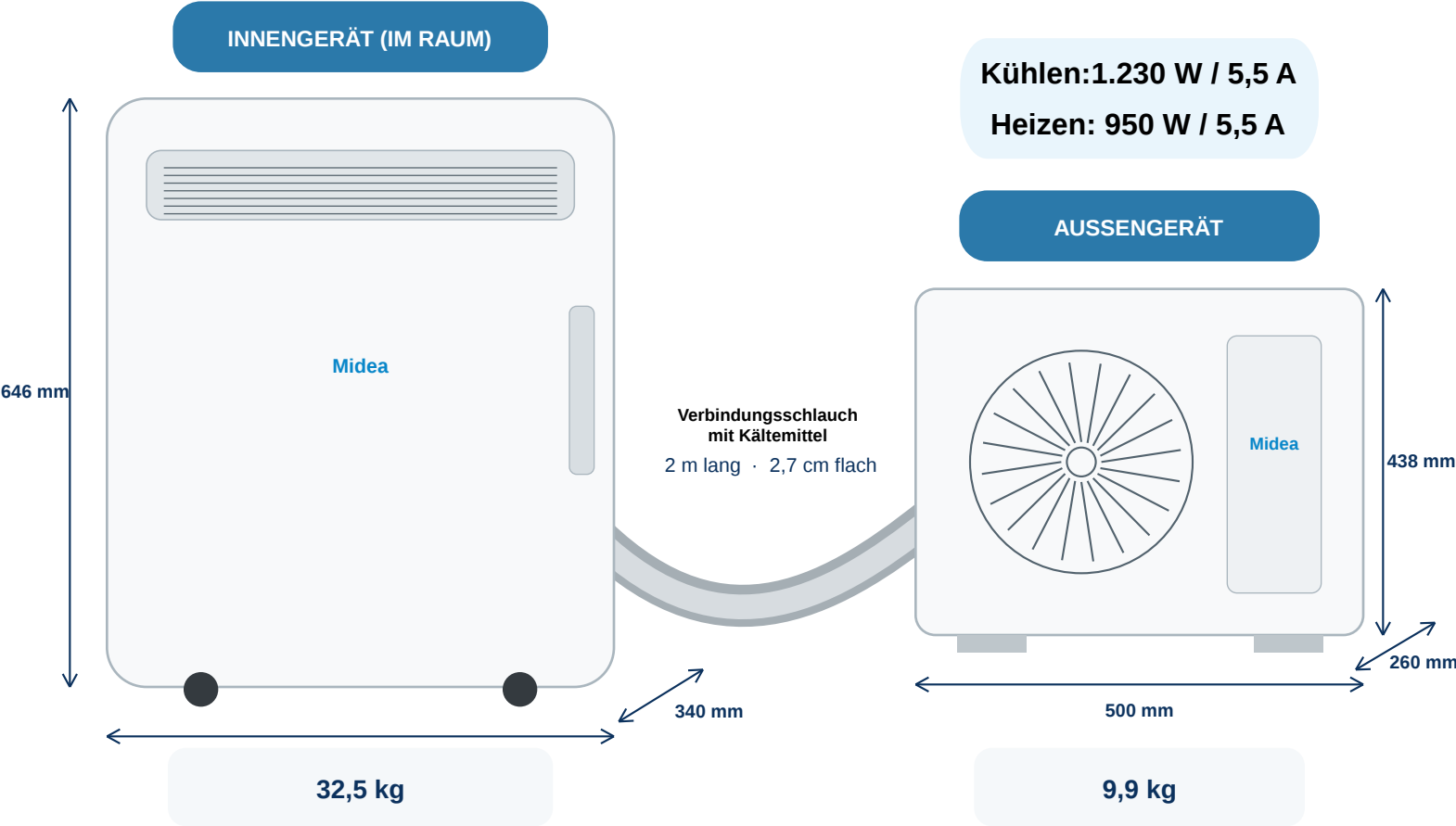
Fazit

Je höher der Wirkungsgrad
SEER/COP, desto mehr
Kälte/Wärme erhältst du pro
Kilowattstunde Strom!

Midea PortaSplit 3,5 kW

Mobile Split-Klimaanlage - technische Übersicht für Vortrag

KLIMA.
FLEXIBEL.
ÜBERALL.



KÜHLEISTUNG

3,5 kW / 12.000 BTU/h

Energieeffizienz (Kühlen)

A++

SEER 6,1

HEIZLEISTUNG

3,5 kW / 12.000 BTU/h

Energieeffizienz (Heizen)

A+

SCOP 4,0

GEEIGNETE RAUMGRÖSSE

bis 42 m² / 105 m³

SCHALLDRUCKPEGEL (INNENGERÄT)

49 / 47 / 44 / 39 dB(A)

Silent-Modus: 39 dB(A)

SCHALLDRUCKPEGEL (AUSSENGERÄT)

56 dB(A)

LUFTSTROM (INNENGERÄT)

420 / 390 / 350 m³/h

STROMVERSORGUNG

220 - 240 V

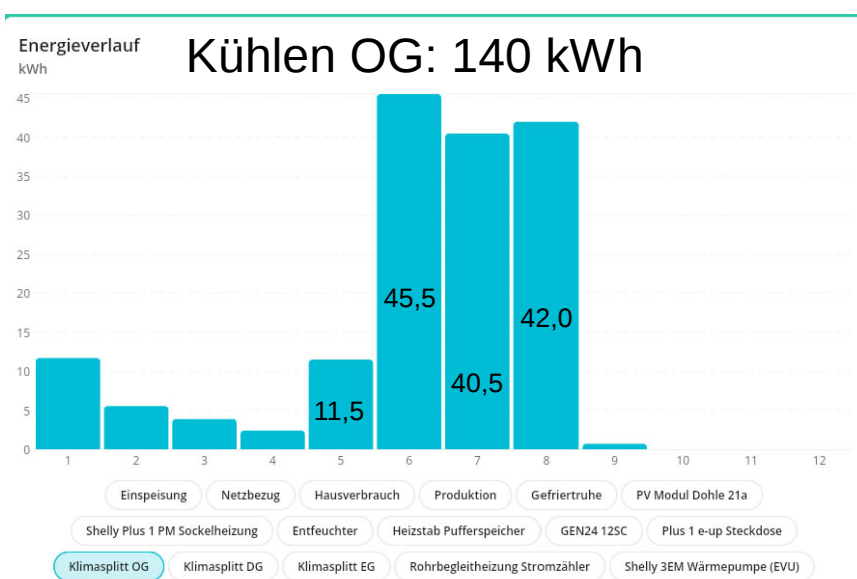
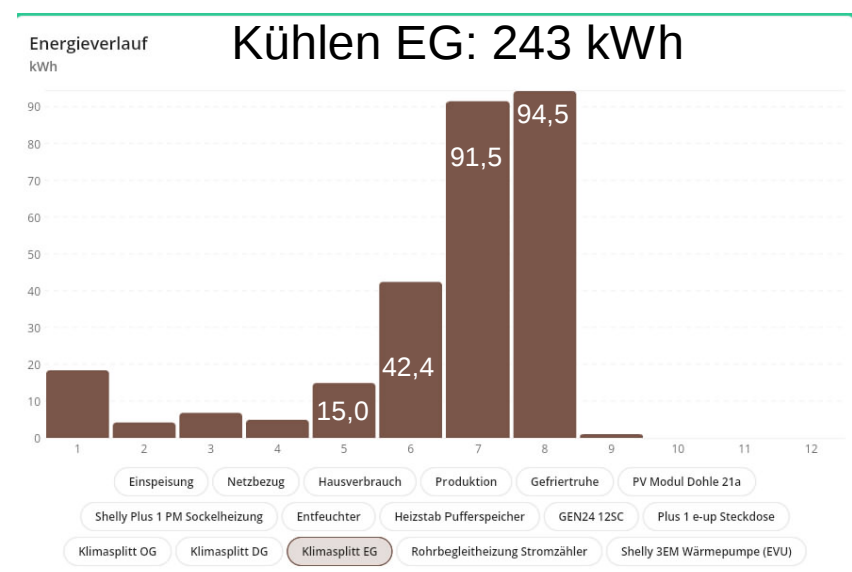
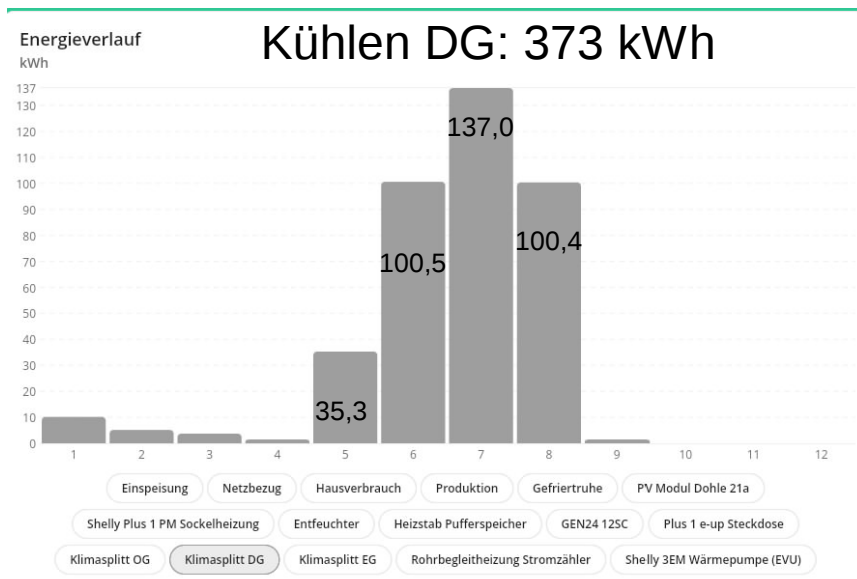
1 Ph, 50 Hz



Kosten Klimasplitt Sommer 2026



Gesamtfläche Haus 220 m² | EG + OG + DG
3 Stück Daikin Perfera 3,5 kW



Kühlen EG + OG + DG | 756 kWh

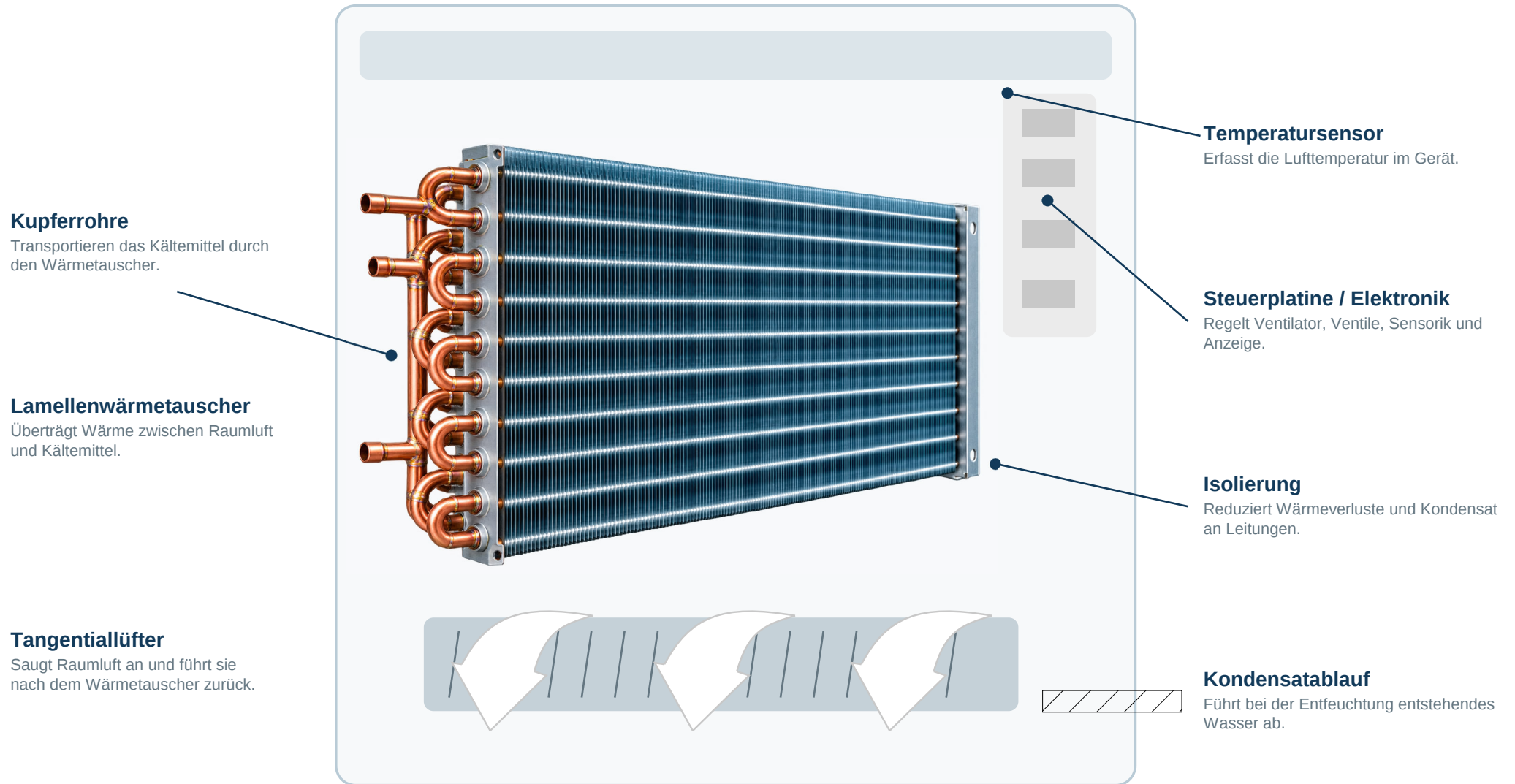
Kosten mit PV-Strom | $756 \times 0,082 = 62 \text{ €}$

Kosten mit "Normalstrom" | $756 \times 0,30 = 227 \text{ €}$

Bezogen auf Wohnfläche mit PV-Strom
 $62 \text{ €} / 220 \text{ m}^2 = 28 \text{ Cent pro Quadratmeter}$

Bezogen auf Wohnfläche mit "Normalstrom"
 $227 \text{ €} / 220 \text{ m}^2 = 1 \text{ € pro Quadratmeter}$

Daikin Truhengerät – Wärmetauscher



Wärmetauscher | ☀ Sommer: innen nass. ❄ Winter: außen nass.

Wie viel Luft bewegt ein Klimasplitgerät im Winter?

Winterhalbjahr 2025 - gerechnet mit den Stunden über 3 °C Außentemperatur.

Betriebsstunden Winterhalbjahr 2025

Außentemperatur > 3 °C



2.560 h

Jan	279 h	Apr	683 h
Feb	258 h	Nov	469 h
Mär	603 h	Dez	268 h

×

Luftumwälzung des Geräts



300 m³/h

typischer Wert

×

Luftdichte

bei Raumtemperatur



1,2 kg/m³

=

Bewegte Luftmasse im Winterhalbjahr

nur Raumluft, keine Frischluft



921.600 kg

≈ **922 Tonnen**

≈

Das entspricht etwa



461

Elektro-PKWs

à 2 Tonnen

Die Rechnung

$$2.560 \text{ h} \times 300 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,2 \text{ kg/m}^3 = 921.600 \text{ kg} \approx 922 \text{ Tonnen Luft}$$

Feinstaub in der umgewälzten Luft

Bei 20-30 µg PM10/m³ werden rechnerisch ca. 15-23 g Feinstaub mit der Luftströmung transportiert.

Das ist nicht automatisch die Menge, die im Filter hängen bleibt.



Regelmäßige Reinigung lohnt sich

für Hygiene, Effizienz und Lebensdauer.



Danke für eure Aufmerksamkeit