





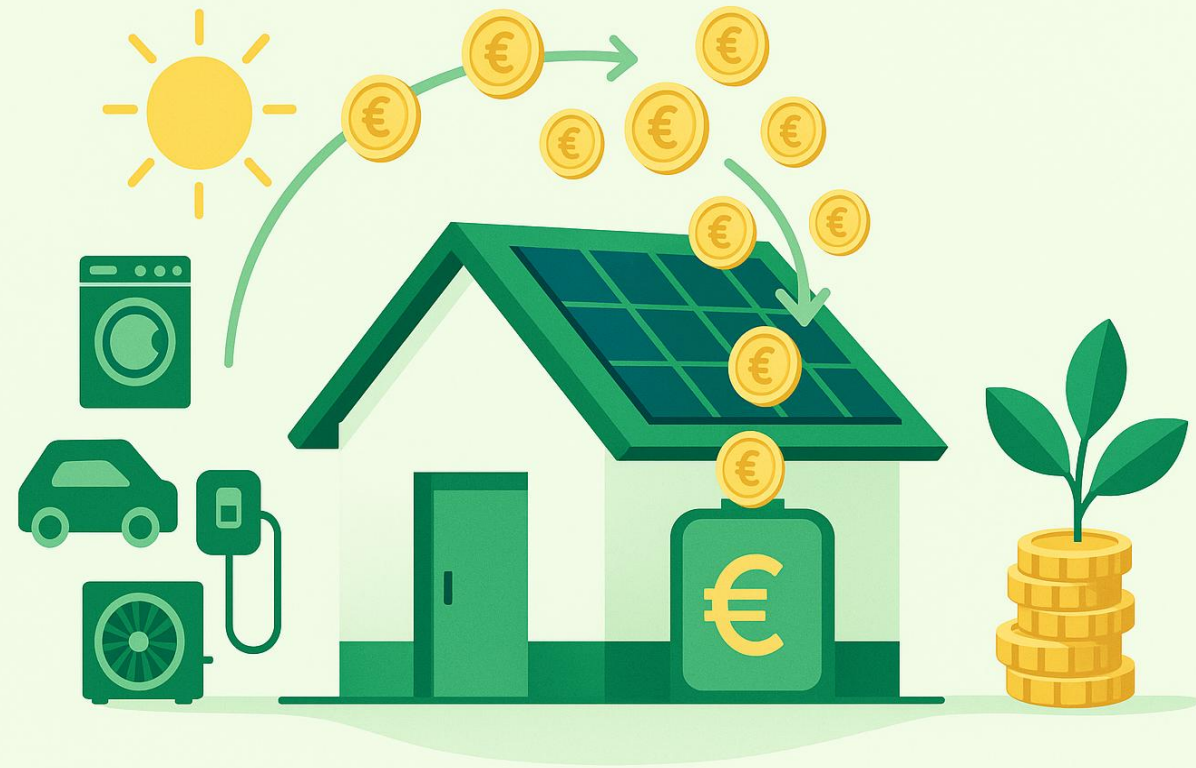
# Nachhaltiges Leben im Alltag Elektroauto, PV-Anlage, Wärmepumpe, Batteriespeicher, Dynamischer Stromtarif,





# Inhaltsverzeichnis

1. Wie rechnen sich Solaranlagen + Speicher?
2. Wie rechnet sich Wärmepumpen?
3. Wie rechnet sich ein E-Auto?
4. Wie rechnen sich ein dynamischer Tarif?





CO<sub>2</sub>

O<sub>2</sub>

NACHHALTIGES LEBEN IM ALLTAG

CO<sub>2</sub>











# Vorteile einer PV-Anlage

- Senkung der Stromkosten durch Eigenverbrauch
- Teilweise Unabhängigkeit von Strompreiserhöhungen
- Klimaschutz: lokale, erneuerbare Erzeugung
- Synergien mit Wärmepumpe & E-Auto (Lastverschiebung)
- Planbare Kosten (Betriebskosten gering, keine Brennstoffkosten)



# Nachteile & Grenzen

- Investitionskosten & ggf. Wechselrichter-Tausch nach 10–15 Jahren
- Dachanforderungen: Statik, Ausrichtung, Verschattung, Denkmalschutz
- Administrative Themen: Zähler/Anmeldung/Steuern
- Dachsanierung: ggf. vorziehen oder gleich kombinieren
- Nicht jede Dachform liefert den maximalen Ertrag, aber Wirtschaftlichkeit oft trotzdem gut



# Wirtschaftlichkeit in 6 Formeln

- 1) Jahresertrag:  $E_{\text{Jahr}} = \text{kWp} \times \text{spezifischer Ertrag (kWh/kWp}\cdot\text{a)}$
- 2) EV & Einspeisung:  $E_{\text{EV}} = E_{\text{Jahr}} \times \text{EVQ}$ ;  $E_{\text{Einsp}} = E_{\text{Jahr}} \times (1 - \text{EVQ})$
- 3) Brutto-Vorteil:  $B = E_{\text{EV}} \cdot p_{\text{Strom}} + E_{\text{Einsp}} \cdot p_{\text{EEG}}$
- 4) Netto-Vorteil:  $N = B - \text{OPEX}$  ( $\approx 1\%$  von CAPEX pro Jahr)
- 5) Amortisation:  $t_{\text{payback}} = \text{CAPEX} / N$
- 6) LCOE:  $(\text{CAPEX} \cdot \text{CRF} + \text{OPEX}) / E_{\text{Jahr}}$ ;  $\text{CRF} = i(1+i)^n / ((1+i)^n - 1)$



# Beispiel: Amortisation vs. Eigenverbrauch

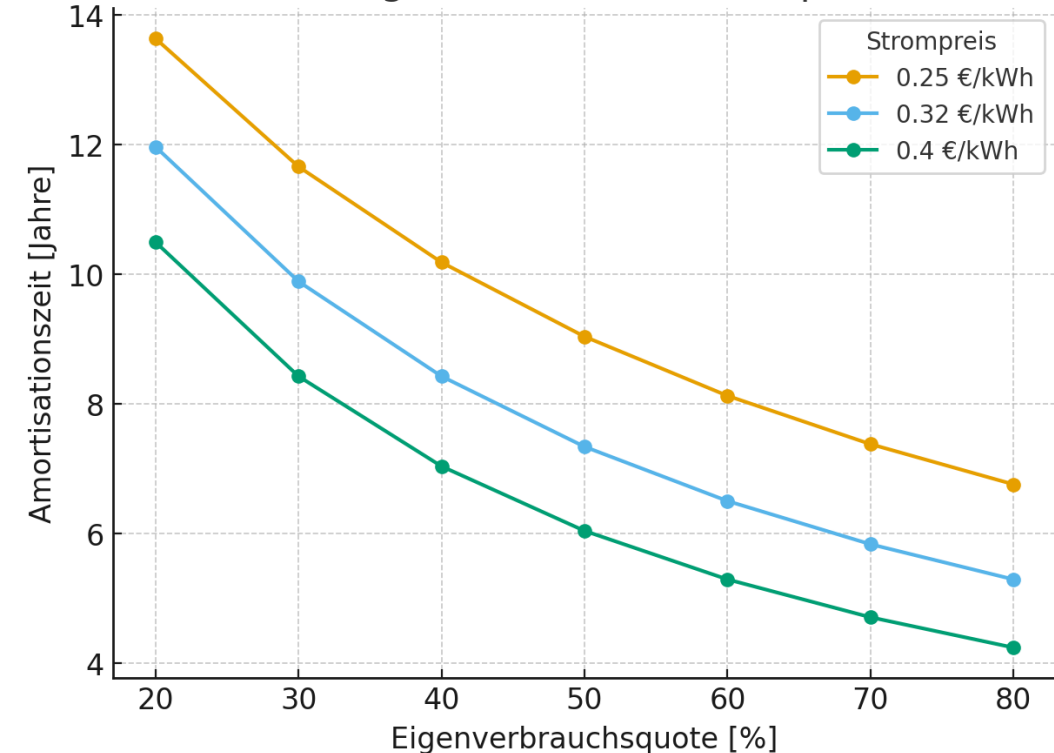
## Beispielannahmen:

- 10 kWp, 950 kWh/kWp·a → 9.500 kWh/a
- Anschaffung 13.000 €,
- Wartung 1 %/a, Vergütung 0,08 €/kWh
- Strompreis: 0,25–0,40 €/kWh; EVQ: 20–80 %

Ergebnis: Höhere EVQ & höhere Strompreise verkürzen die Amortisation deutlich.

Einsparung über 20 Jahre 62 bis 74 t CO<sub>2</sub>

Amortisation vs. Eigenverbrauch (10 kWp, FiT 0,08 €/kWh)





# Eigenverbrauch erhöhen – Praxisbeispiele

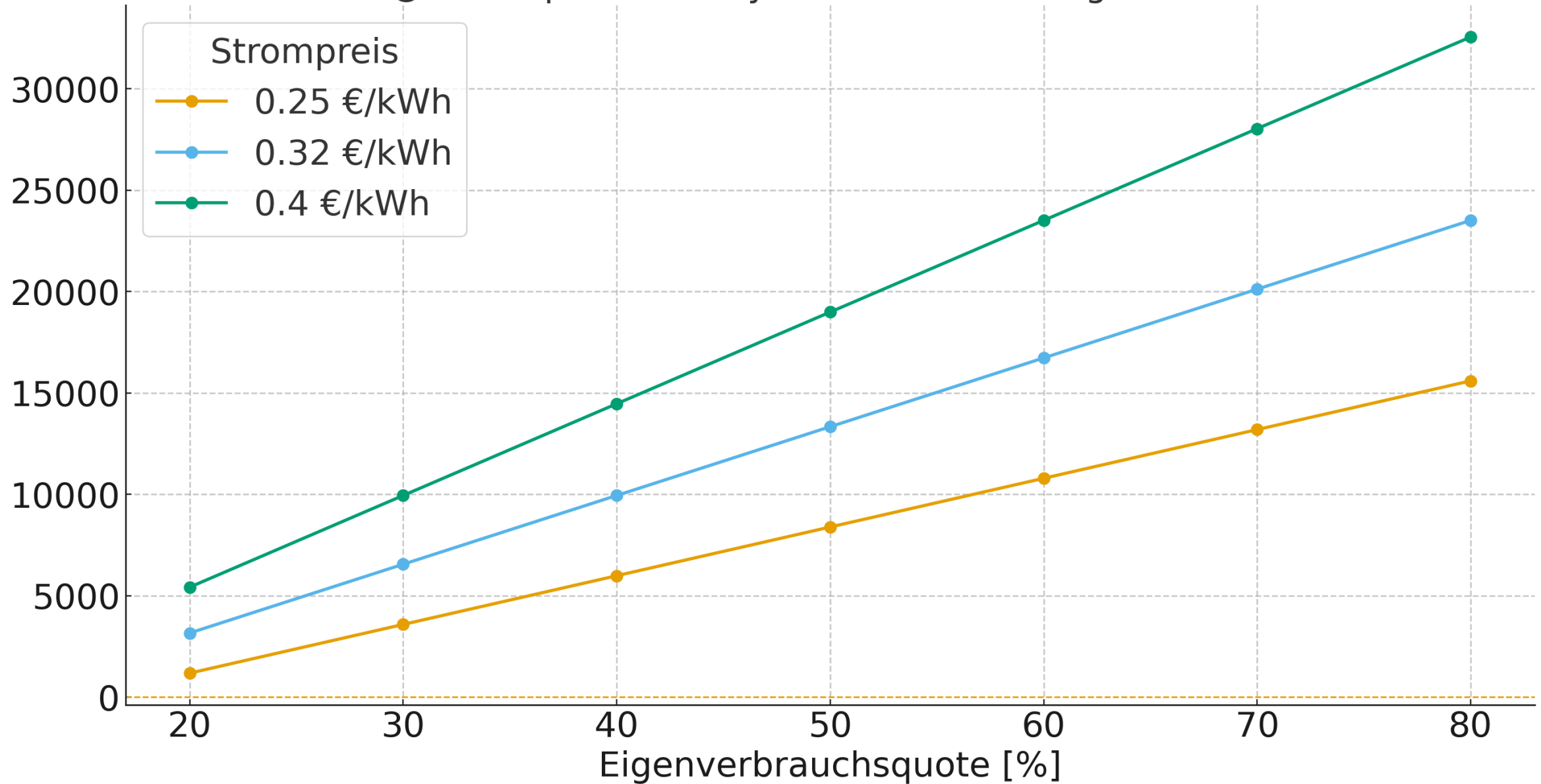
- Dynamische Verbraucher tagsüber:
  - Spül-/Waschmaschine,
  - Trockner,
  - Wallbox E-Auto laden
- Wärmepumpe/Warmwasser zeitlich verschieben (PV-Überschussnutzung)
- Optional Speicher: abends/nachts PV-Strom nutzen



Maßnahme	Typ	Eigenverbrauchs-Quote		Voraussetzung	Aufwand	Synergien	Hinweise
Ohne Maßnahmen (Baseline)	—	30%	35%	PV vorhanden, keine Steuerung	niedrig	—	bei 10 kWp / 3.500 kWh Haushalt Als Vergleichswert
Waschmaschine/Spülmaschine/Trockner tagsüber starten (PV-Zeitfenster)	Verhalten	+ 3%	+ 7%	Programmstart mittags, ggf. Startzeitvorwahl	niedrig	Batterie, dynamischer Tarif, Lastmanager	Batch-Verbraucher bündeln (auch Bügeln/Staubsaugen).
Batteriespeicher ~5 kWh	Speicher (elektrisch)	+ 10%	+ 15%	Kompatibel zum WR/EMS	mittel	EMS, dynamische Tarife	Puffer für Abend-/Morgenlasten; Zyklen beachten.
Batteriespeicher ~10 kWh	Speicher (elektrisch)	+ 15%	+ 25%	Kompatibel zum WR/EMS	mittel	EV/WP, EMS	Für Haushalte >4 MWh/a praxis
Batteriespeicher ~15 kWh	Speicher (elektrisch)	+ 20%	+ 30%	Kompatibel zum WR/EMS	mittel–hoch	Hohe Lastspitzen, EV/WP	
E-Auto PV-Überschussladen (tagsüber zu Hause)	Lastverschiebung	+ 5%	+ 20%	Wallbox mit PV-Modus / EMS	mittel	Batterie, dynamische Tarife	Stark abhängig von Anwesenheit & Fahrprofil.
E-Auto bidirektional (V2H/V2G)	Speicher (mobil)	+ 10%	+ 30%	V2H-fähige Wallbox/Auto, rechtl./Netz-Aspekte	hoch	Hohe Autarkie, Notstrom	Noch eingeschränkte Verfügbarkeit/Regulatorik.
WW-Bereitung mit Wärmepumpe mittags (PV-Boost)	Lastverschiebung (thermisch)	+ 5%	+ 10%	SG-Ready / PV-Kontakt, größerer WW-Speicher	mittel	Batterie, EMS	Schaltfenster 10–16 Uhr; Legionellen-Management beachten.
Heizbetrieb der WP in die Mittagsstunden vorziehen (Gebäudeträgheit)	Lastverschiebung (thermisch)	+ 3%	+ 8%	Fußbodenheizung/Trägheit, Steuerung	mittel	Großer Pufferspeicher	Vorlauftemperatur zeitweise anheben, abends absenken.
Pufferspeicher 500–1000 l (Heizung/WW)	Speicher (thermisch)	+ 5%	+ 12%	Hydraulik-Anpassung	mittel	WP, EMS	Ermöglicht PV-geführte Wärmeaufnahme.
Klimagerät im Sommer gezielt mittags betreiben	Lastverschiebung	+ 3%	+ 8%	Splitgerät/Regelung	mittel	Batterie, EMS	Komfort & EVQ steigen; auf sinnvollen Einsatz achten.
Home-Office/Tagsüber-Nutzung erhöhen	Verhalten	+ 2%	+ 5%	—	niedrig	Batterie, EMS	Lasten wie IT/Laden/Kochen in PV-Zeit legen.
Elektrospeicher/Boiler von Nacht- auf Mittagsladung umstellen	Lastverschiebung (thermisch)	+ 4%	+ 10%	Zeitschaltuhr/Smart-Relay	niedrig	Batterie, EMS	Sinnvoll bei vorhandenem E-Boiler; Wirkungsgrad beachten.
Dynamischer Tarif + EMS (PV + Preis-Signale)	Tarif/Automation	+ 2%	+ 6%	Smart Meter, EMS	mittel	Batterie, EV, WP	Optimiert Reststrombezug & Speicherbewirtschaftung.

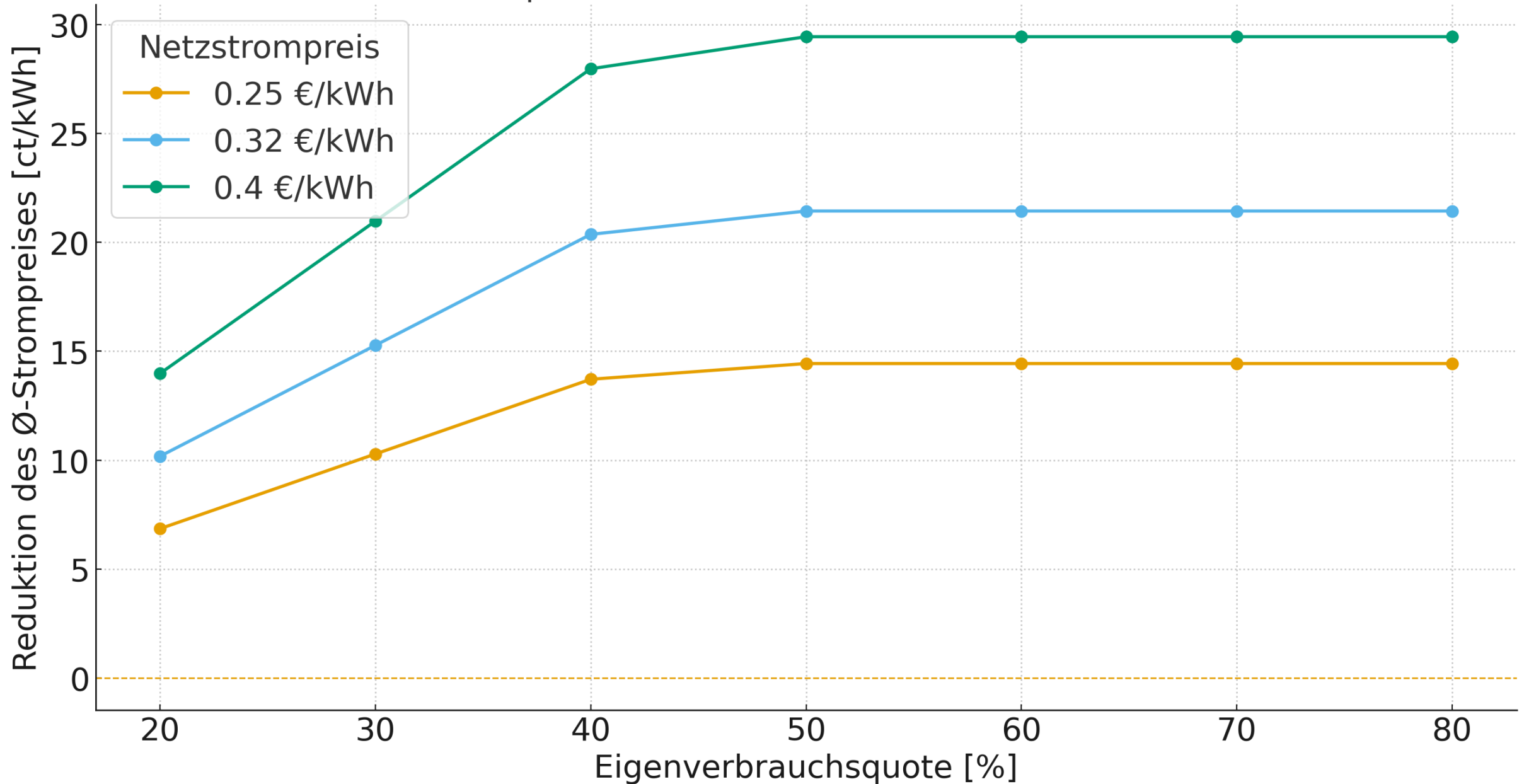


## PV @ 10 kWp - Lebenszyklus-Gewinn vs. Eigenverbrauch





Haushalt: Ø-Strompreis-Reduktion durch PV  
(10 kWp, 4.000 kWh/a Last, LCOE  $\approx$  10.6 ct/kWh)

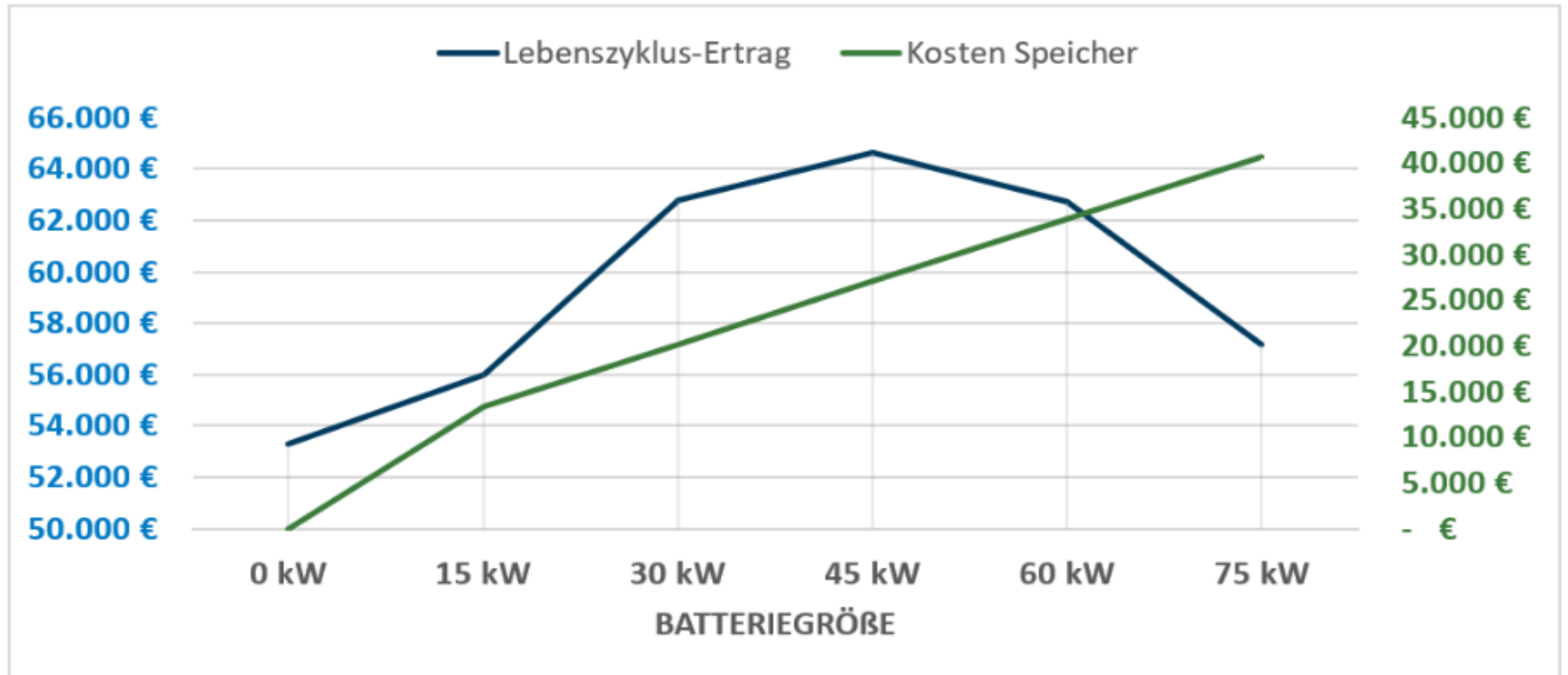




# Wirtschaftlichkeitsberechnung PV- Anlage und Batterie

Szenario 22 kWp						
Anzahl PKW 10.000 km/a	2		Anzahl PKW	5		
PV nur auf der Süd-Seite						
Batteriespeicher	0 kW	15 kW	30 kW	45 kW	60 kW	75 kW
Eigen- verbrauchsanteil	48%	61%	72%	79%	83%	84%
Eigenverbrauch- Ertrag	71.329 €	90.647 €	106.993 €	117.395 €	123.339 €	124.825 €
Netz-Einspeisung Ertrag	12.900 €	9.675 €	6.946 €	5.209 €	4.217 €	3.969 €
Ertrag	84.228 €	100.322 €	113.939 €	122.605 €	127.557 €	128.794 €
Kosten PV	30.955 €	30.955 €	30.955 €	30.955 €	30.955 €	30.955 €
Kosten Speicher	- €	13.361 €	20.194 €	27.027 €	33.860 €	40.693 €
Lebenszyklus-Ertrag	53.274 €	56.005 €	62.790 €	64.623 €	62.741 €	57.146 €
Strompreis	0,08 €/kWh	0,08 €/kWh	0,07 €/kWh	0,07 €/kWh	0,07 €/kWh	0,07 €/kWh
Eigenstrom	221.886 kWh/a	281.981 kWh/a	332.829 kWh/a	365.188 kWh/a	383.678 kWh/a	388.301 kWh/a

# Wirtschaftlichkeitsberechnung PV- Anlage und Batterie







# Wärmepumpe im Privathaus: Wann lohnt es sich?

## 1) Umweltwärme aufnehmen

- Luft, Erdreich oder Grundwasser
- Kostenlose, erneuerbare Energie



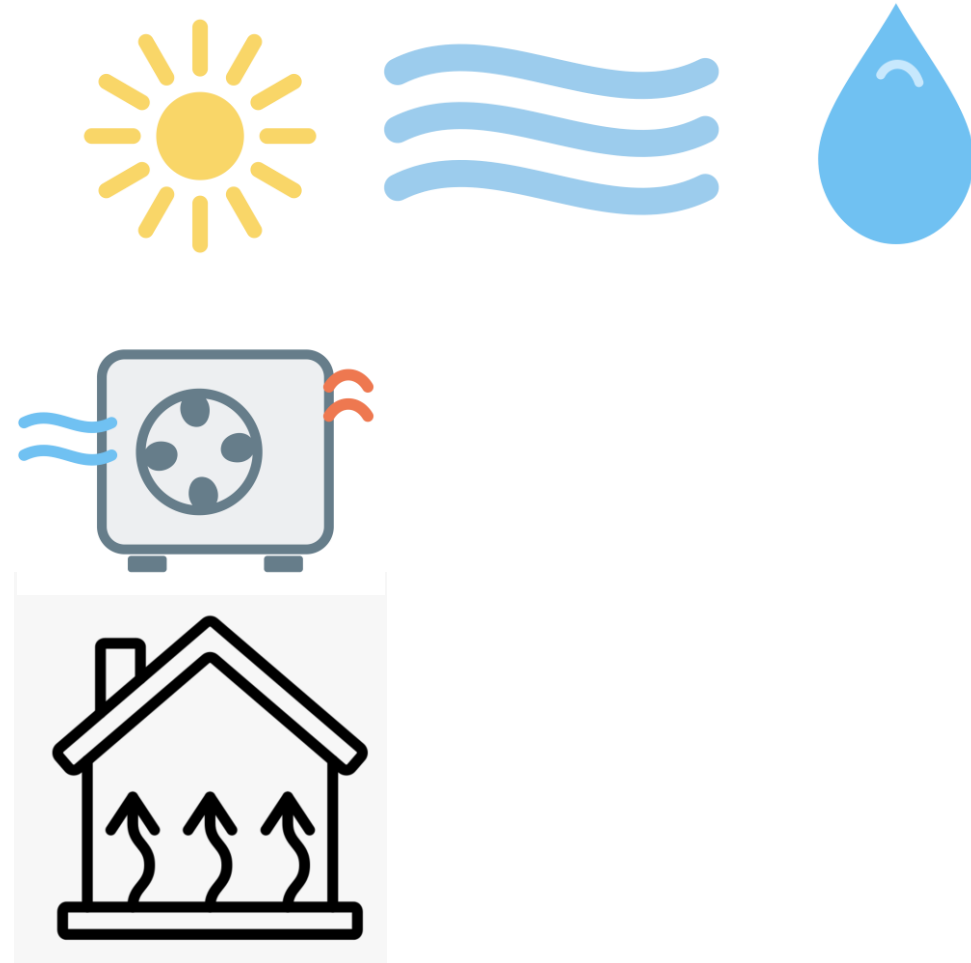
## 2) Hochpumpen der Temperatur

- Strom treibt den Verdichter
- 1 kWh Strom → 3–4 kWh Wärme (COP≈3–4)



## 3) Heizung & Warmwasser

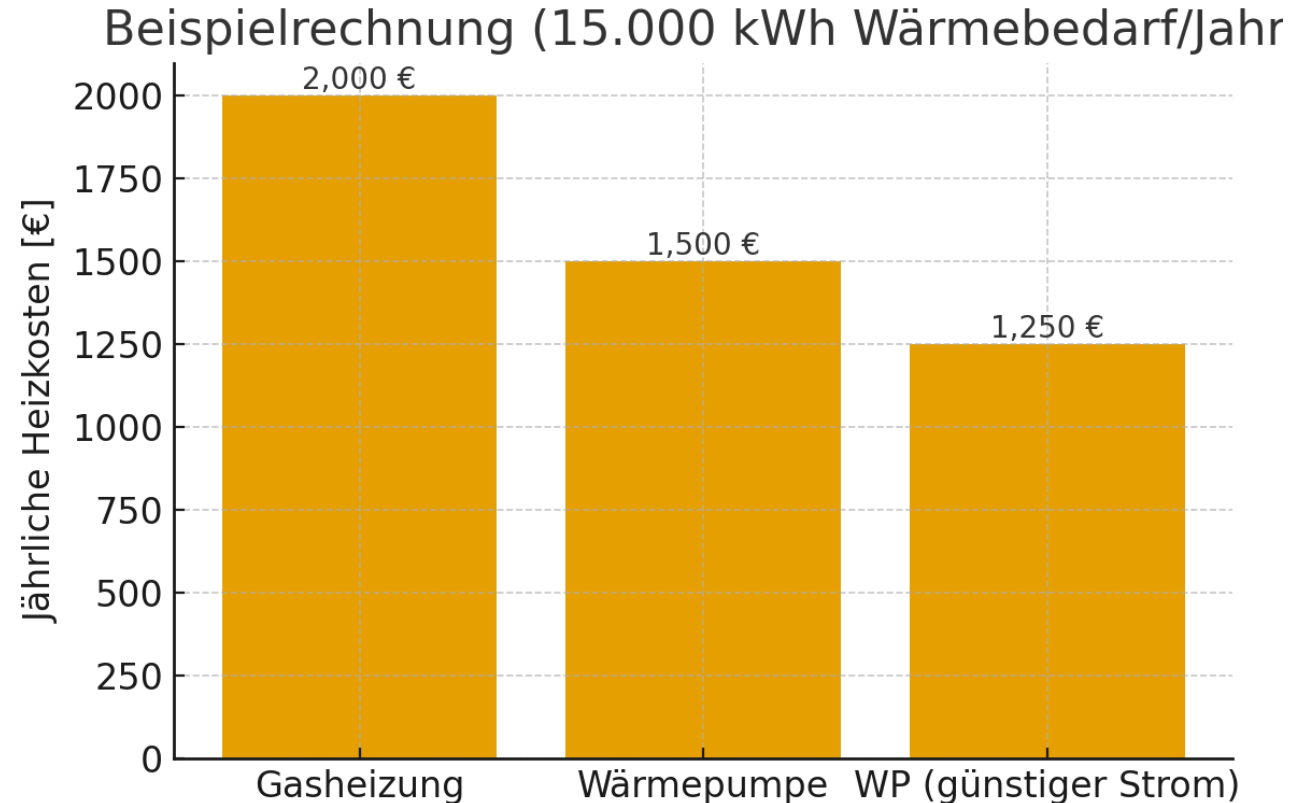
- Fußbodenheizung/Heizkörper
- Sanft, effizient, zukunftssicher





# Beispielrechnung: Kostenvergleich

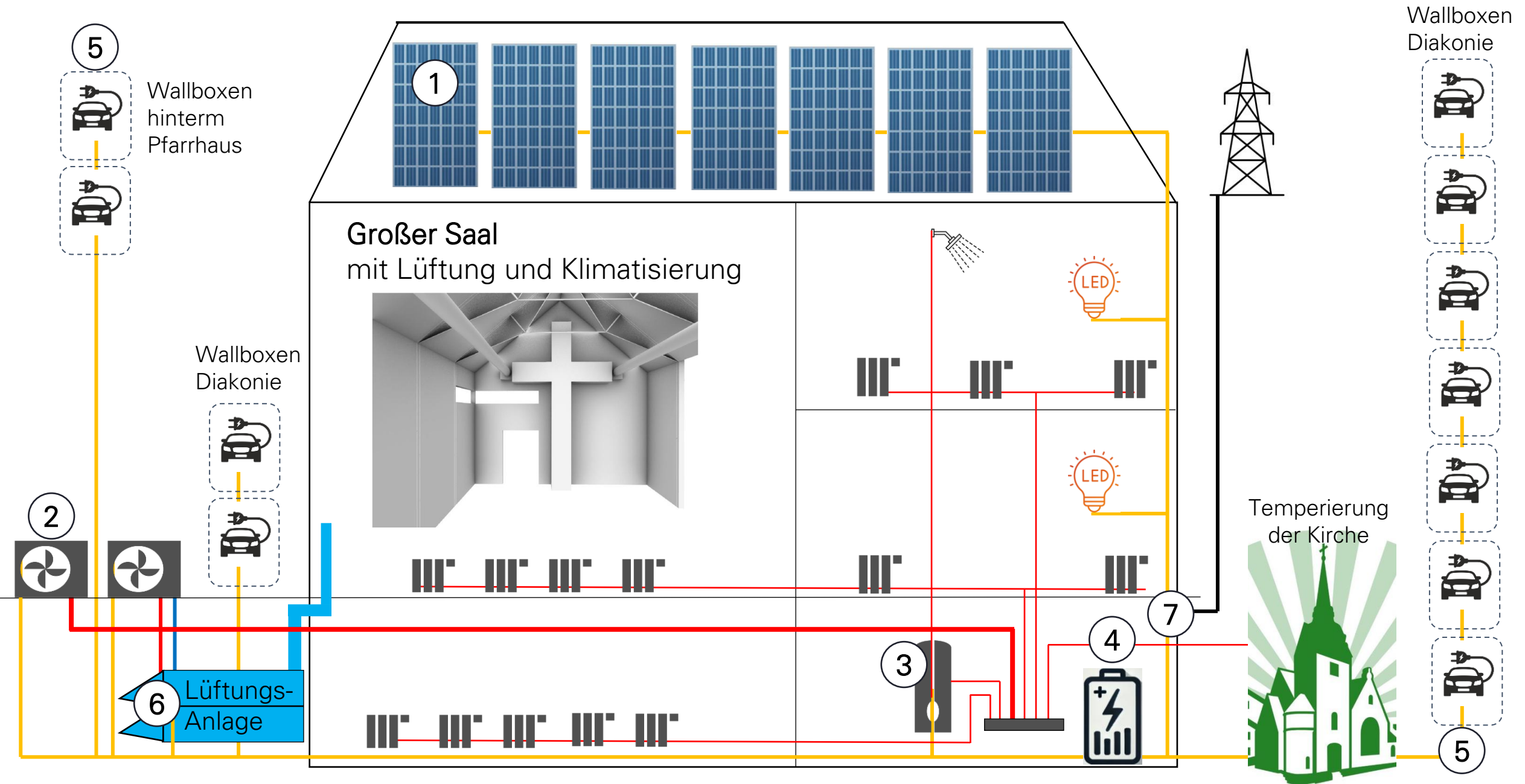
- **Gas-Kosten**  
Gaspreis 0,12 €/kWh /  $\eta_{\text{Kessel}} = 0.90$   
⇒ Gaskosten **≈ 2.000 €** pro Jahr
- **WP-Kosten**  
Strompreis 0,30 €/kWh / COP 3.0  
⇒ WP-Kosten **≈ 1.500 €** pro Jahr
- Mit günstigeren Stromfenstern  
(0,25 €/kWh)  
⇒ WP **≈ 1.250 €** pro Jahr



# Nächste Schritte – so gehen wir vor

- 1) Heizlast & Vorlauftemperaturen prüfen (kältester Tag)
- 2) Bestands-Check der Heizflächen  
ggf. größer dimensionieren
- 3) Angebote einholen (JAZ-Prognose, Schall, Platzbedarf)
- 4) Stromtarif/Smart-Home optimieren, PV-Option + Batter-Speicher prüfen
- 5) Entscheidung mit Gesamtkosten-Blick:  
Anschaffung + Betriebskosten (20 Jahre)





# Wirtschaftlichkeitsberechnung

	Gassheizung	Luftwärmepumpe	Erdwärmepumpe	Grundwasser- wärmepumpe
Jahresarbeitszahl JAZ bei VL 45°C	0,9	4,47	4,96	5,38
Energiekosten im Jahr	5 529 €	2 783 €	2 508 €	2 312 €
Wartungskosten, Zählerkosten, Netzgebühr, Schonstein.	1 569 €	700 €	700 €	- €
<b>Energiekosten im Lebenszyklus (20 Jahre)</b>	<b>166 184 €</b>	<b>81 977 €</b>	<b>75 167 €</b>	<b>57 274 €</b>
Investition neue Gasheizung / Wärmepumpe	15 000 €	110 000 €	96 000 €	96 000 €
Investition Quelle (Bohrungen usw.)			50 000 €	19 999 €
Wärmepumpen Förderung		40 000 €	45 000 €	45 000 €
<b>Summe Investition abzüglich Förderung</b>	<b>15 000 €</b>	<b>70 000 €</b>	<b>101 000 €</b>	<b>67 200 €</b>
<b>Gesamtkosten im Lebenszyklus</b>	<b>181 184 €</b>	<b>151 977 €</b>	<b>176 167 €</b>	<b>124 474 €</b>



# Wirtschaftlichkeitsberechnung

Dimensionierung der Volauftemperatur	50 °C	45 °C	40 °C
Jahresarbeitszahl JAZ bei VL 45°C	4,23	4,47	4,71
Energiekosten im Jahr	2.941 €	2.783 €	2.641 €
<b>Energiekosten im Lebenszyklus (20 Jahre)</b>	<b>83.168 €</b>	<b>78.703 €</b>	<b>74.693 €</b>
Investition Heizkörper	- €	12.100 €	25.700 €
Investition abzüglich Förderung	- €	8.470 €	17.990 €
Investition unter Berücksichtigung des Restwertes in 20 Jahren	- €	<b>4.235 €</b>	<b>8.995 €</b>
<b>Gesamtkosten im Lebenszyklus</b>	<b>83.168 €</b>	<b>82.938 €</b>	<b>83.688 €</b>

Beschreibung Parameter			Formelzeichen		Wert	Quelle		
1.0	<b>Finanzfaktor der Investition+Ersatzinvest</b>						Bezug:	
1.1	Rechn. Nutzdauer Wärmepumpen Anlagen		$T_N$	=	20 Jahre		(4)	VDI 4703:
1.2	Rechn. Nutzdauer Heizkörper		$T_N$	=	40 Jahre		(4)	VDI 4703:
1.3	Rechn. Nutzdauer Brunnen / Erdwärmesonden		$T_N$	=	40 Jahre		(4)	VDI 4703:
1.4	Betrachtungszeitraum		$T$	=	20 Jahre		(5)	VDI 4703:
1.5	Jährlicher Kalkulationszinsatz		$i$	=	0,0%		(6)	VDI 4703:
1.6	Jährliche Preisteigerungsrate		$j$	=	2,0%		(7)	VDI 4703:
1.7	Anzahl der Ersatzinvestitionen	Ganzzahl((5)/(4))	$n$	=	0		(8)	(5)
2.0	<b>Finanzfaktoren Strom, Wärme, Wasser, Dienstleistung</b>							
2.1	Jährliche Preisteigerungsrate, Strom		$j_{\text{Strom}}$	=	3,5%		(10)	(A1)
2.2	Jährliche Preisteigerungsrate, Wärme		$j_{\text{Wärme}}$	=	5,0%		(11)	(A1)
2.3	Finanzfaktor, Strom		$F_{\text{fStrom}}$	=	28,3		(14)	(A2)
2.4	Finanzfaktor, Wärme		$F_{\text{fWärme}}$	=	33,1		(15)	(A2)
2.5	Finanzfaktor, Wartung, Instandhaltung		$F_{\text{fWartung}}$	=	24,3			
2.6	<b>Preisfaktoren, Schritt 4</b>							
2.7	Strom Kosten		$P_{\text{fStrom}}$	=	Strom 0,30 €/kWh		(18)	
2.8	Wärme		$P_{\text{fWärme}}$	=	Wärme 0,12 €/kWh			



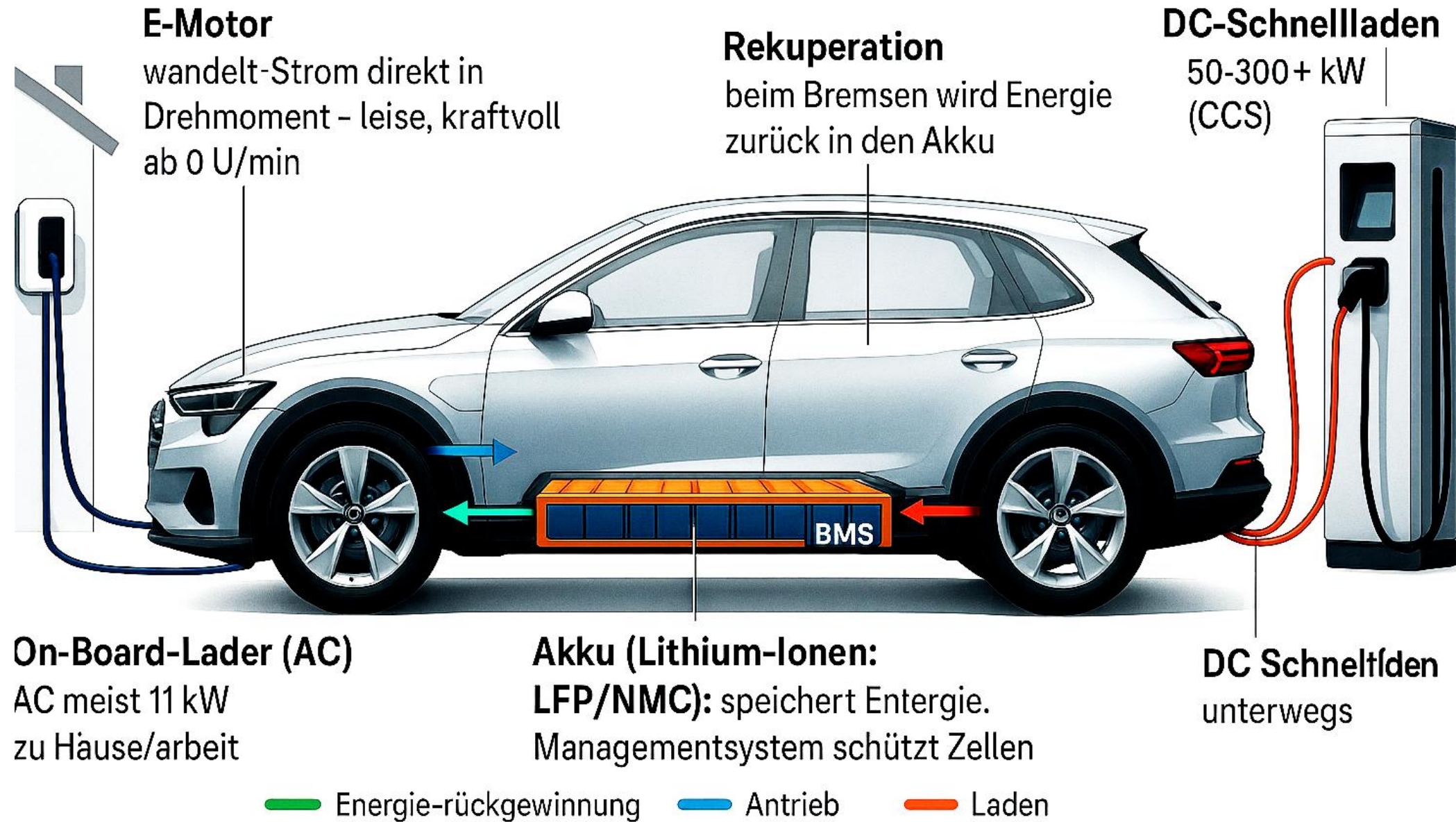








# Wie funktioniert ein E-Auto?



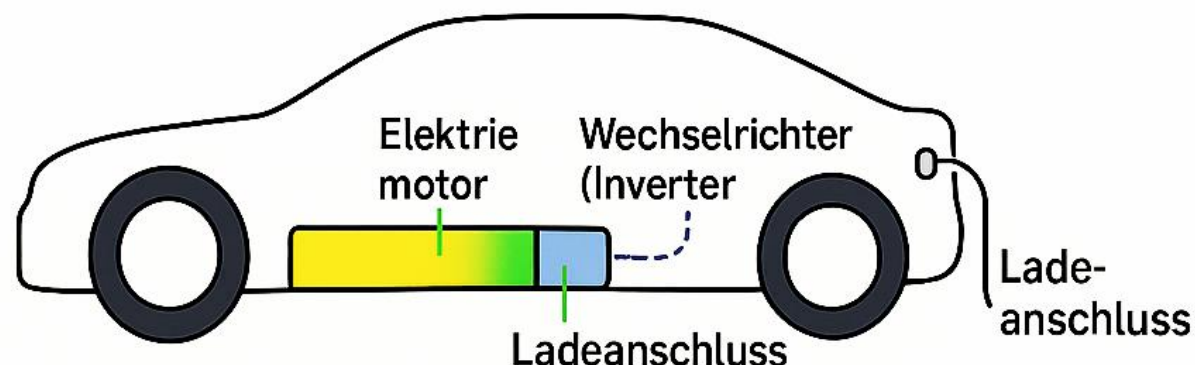


# Wie ein Elektroauto funktioniert

## Antrieb

### Beschleunigen)

- Fahrer nimmt Fuß vom Pedal oder bremst

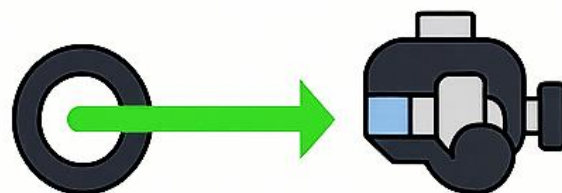


## Antrieb

### Beschleunigen)

- Fahrer nimmt Fuß vom Pedal oder bremst
- Der Elektromotor wird zum Generator
- Er wandelt die Bewegungsenergie in elektrische Energie um
- Die Energie wird zurück in die Batterie gespeist

## Energerückgewinnung (Bremsen)



- Er wandelt die Bewegungsenergie in elektrische Energie um
- Die Energie wird zurück in die Batterie gespeist (Rekuperation)

Scün.g Beschleunigung

## Kurze Vorteile



Emissions-  
frei



Wartungs-  
arm



Leise

## Kurze Vorteile

- Emissionsfrei
- Blau = Energieerzeugung (Rekuperation)

# Wartung & Verschleiß

- Kein Ölwechsel; weniger Verschleißteile
- Bremsen durch Rekuperation geschont
- Reifen ähnlich; Inspektion nach 2 Jahren beim Diesel alle 3 Monate

# Ökobilanz & Rohstoffe






- CO<sub>2</sub>-Rucksack der Batterie: amortisiert sich nach einigen zehntausend km
- Strommix wird grüner → Betrieb klimafreundlicher
- Rohstoffe: LFP-Akkus ohne Kobalt/Nickel; Recycling im Ausbau



# Mythen-Check

- „Akkus brennen ständig.“ → Risiko nicht höher als bei Verbrennern
- „Im Winter unbrauchbar.“ → Mehrverbrauch, aber alltagstauglich
- „Netz bricht zusammen.“ → Lastmanagement & Nachtstrom
- „Recycling gibt's nicht.“ → Anlagen in Betrieb/Aufbau
- „Strom ist auch schmutzig.“ → Mix wird sauberer

# Wann rechnet sich eine E-Auto

- Anschaffung als Gebrauchtwagen ca. 3 Jahre alt 
- Jährliche km  $\geq 15.000$ ?  nur bei Anschaffungspreis-Delta
- Ø-Strompreis  $\leq 0,45\text{--}0,50$  €/kWh (durch Zuhause + Vertrag)? 
- Anschaffungspreis-Delta überschaubar ( $\leq \sim 5\text{--}7$  T€)? 
- Wallbox möglich / PV vorhanden / THG-Quote mitnehmen? 
- Dann ist das E-Auto sehr wahrscheinlich wirtschaftlicher als der Benziner.
- [Firmenwagen](#) unter 100.000 € Versteuerung nur 0,25%

*(Hinweis: Regionale Spritpreise schwanken, Stromtarife und THG-Prämie ändern sich.*

*Obige Schwellen basieren auf deutschen Durchschnittswerten Okt 2025.)*

# ADAC-basierter Vergleich: E-Autos (Top-5 günstig) vs. Benziner

Modell	EV 0.18 €/kWh	EV 0.35 €/kWh	EV 0.45 €/kWh	EV 0.60 €/kWh	Benziner €/100 km
Dacia Spring	2.61	5.07	6.53	8.70	10.92
Citroën ë-C3	3.02	5.88	7.56	10.08	10.92
Hyundai Inster	2.57	5.00	6.44	8.58	10.92
Mini Cooper E	2.48	4.83	6.21	8.28	10.92
Renault 5	2.74	5.32	6.84	9.12	10.92

NACHHALTIGES LEBEN IM ALLTAG



# ADAC Kostenvergleich: Elektrofahrzeuge und PlugIn-Hybride mit Benzinern und Dieselfahrzeugen

## Was kosten die neuen Antriebsformen?

Diesel oder Benzin – diese Frage teilen schon jahrelang Autofahrer und Stammtische in zwei Lager, welche Variante ist kostengünstiger? Doch die Zeiten ändern sich. Elektrofahrzeuge und Plug-In Hybride fahren elektrisch lokal emissionsfrei und leise.

Unsere Kostengegenüberstellung mit ähnlichen konventionellen Benzinern und Dieseln (sofern möglich) verrät Ihnen unter Einbeziehung aller Faktoren, welche Antriebsvariante am günstigsten ist.



<https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/auto-kaufen-verkaufen/autokosten/elektroauto-kostenvergleich/>

## ADAC E-Fzg., Plugin-Hybride und Verbrenner Kostenvergleich Frühjahr/Sommer 2025

		Leistung in kW	Kraftstoff Antrieb1/ Antrieb2	Grundpreis	Cent pro km			
					Fettdruck: Günstigste Variante			
Elektrofahrzeug	PlugIn-Hybrid				Kilometerleistung pro Jahr			
Benziner	Diesel				10000	15000	20000	30000

VW

VW ID.7 Pro S	210	E	58.895	100,9	73,0	60,2	46,5
BMW 420i Gran Coupé Steptronic	135	SP	53.300	105,1 *	78,0 *	64,6 *	52,0 *
BMW 420d Gran Coupé Steptronic	140	D	56.100	109,3 *	79,1 *	64,1 *	50,5 *
VW ID.7 Tourer GTX 4MOTION	250	E	63.995	108,0	78,8	65,3	51,0
VW Passat Variant 1.5 eTSI ACT DSG	110	S	41.665	87,7	64,7	54,1	44,3
BMW 520d Touring Steptronic	145	D	63.300	134,3	95,9	76,6	59,1

# Preisunterschiede E-Auto / Benziner

## Kleinwagen

- Citroën ë-C3 (Elektro) ab 23.300 € vs. Citroën C3 Turbo 100 (Benzin) ab 15.990 € → +7.310 €. [Citroën](#)
  - Dacia Spring (Elektro) ab 16.900 € vs. Dacia Sandero (Benzin) ab 12.490 € → +4.410 €. [Dacia](#)
- Typisch Kleinwagen: ≈ +4–7 Tsd. €.**

## Kompaktwagen

- VW ID.3 (Elektro) ab 33.330 € vs. VW Golf (Benzin) ab 29.395 € → +3.935 €. [Volkswagen+1](#)
  - Opel Astra Electric (Elektro) ab 37.990 € vs. Opel Astra 1.2 Turbo (Benzin) ab 29.390 € → +8.600 €. [Opel](#)
- Typisch Kompakt: ≈ +4–9 Tsd. €.**

## Mittelklasse

- VW ID.7 (Elektro) ab 54.105 € vs. VW Passat (Benzin) ab 42.540 € → +11.565 €. [Volkswagen+1](#)
- Typisch Mittelklasse: ≈ +12 Tsd. €** (modellabhängig teils weniger/mehr).



# 3-jährige Gebrauchte: Preisdelta E-Auto vs. Benziner

Deutschland · ~36 Monate/≈60.000 km · Stand: 25.10.2025

Segment	Mehrkosten E-Auto ggü. Benziner	Tendenz Markt
Kleinwagen (B-Segment)	ca. 0 € bis +2.500 €	oft gleichauf / leicht teurer
Kompaktklasse (C-Segment)	ca. -1.000 € bis +2.000 €	häufig Patt – modellabhängig
Mittelklasse (D-Segment)	ca. -3.000 € bis +3.000 €	große Streuung, teils günstiger

Einordnung: Bandbreiten je nach Modell, Laufleistung, Akku-Zustand, Ausstattung und Nachfrage.  
In vielen Segmenten ist der frühere E-Aufpreis bei 3-jährigen Gebrauchten heute häufig verschwunden.

# Warum diese Spannbreiten?

## Treiber & Implikationen

- Restwerte: BEV i. d. R. niedriger als bei Benzinern → stärkerer Wertverlust nach 36 Monaten.
- Marktsituation 2024/25: viele Leasing-Rückläufer, fallende BEV-Gebrauchtpreise, zögerliche Nachfrage.
- Segment-Effekte: Klein/Kompakt oft Preis-Patt; Mittelklasse stark modell- und markenabhängig.
- Ausstattung/Software/Akku-Gesundheit beeinflussen den Einzelpreis stärker als bei Verbrennern.
- Implikation: Für Käufer sind 3-jährige BEV häufig preislich attraktiv; für Halter wirken die höheren Abschreibungen in der TCO der Neuwagenseite.

Basis: Zusammenfassung der zuletzt beobachteten Marktspanne (~36 Monate/≈60 Tkm).

# Vergleich Dienstwagen

## Benziner mit E-Auto 20.000 km pro Jahr

Eingaben	E-Auto	Benziner
Jahresfahrleistung	20.000 km	20.000 km
Verbrauch	17,0 kWh/100 km	6,5 l/100 km
Energiepreis	0,180 €/kWh	1,680 €/l
Wartung & Verschleiß / Jahr	300 €	600 €
Versicherung / Jahr	900 €	800 €
Kfz-Steuer / Jahr	0 €	150 €
THG-Prämie (negativ) / Jahr	-100 €	0 €

### Hinweise:

- EV-Dienstwagen: 0,25%-Regel bis 100.000 € BLP (darüber 0,5%); Benziner: 1,0%. Quelle: ADAC 05.09.2025.
- Arbeitsweg-Zuschlag pauschal 0,03 % je km/Monat. Quelle: Haufe.
- EVs bis 31.12.2030 kfz-steuerbefreit (Regelung in Verlängerung bis 2035). Quellen: BMF/ADAC.
- Steuerlast = geldw. Vorteil × persönl. Steuersatz (Schätzwert). Diese Zelle (B18/C18) bitte anpassen.



# Vergleich Benziner mit E-Auto

## 20.000 km pro Jahr

<b>Firmenwagen-Besteuerung (pauschal, geldwerter Vorteil)</b>	<b>E-Auto</b>	<b>Benziner</b>
<b>Bruttolistenpreis (BLP)</b>	45.000 €	35.000 €
<b>Privatnutzung-Satz (pro Monat)</b>	0,25%	1,00%
<b>Entfernungspauschale je km (pro Monat)</b>	0,03%	0,03%
<b>Pendler-Entfernung (einfach)</b>	50 km	50 km
<b>Reduktionsfaktor BLP EV</b>	25%	100%
<b>Pers. Steuersatz auf geldw. Vorteil</b>	35%	35%
<b>Berechnungen</b>	<b>E-Auto</b>	<b>Benziner</b>
<b>Energiekosten pro 100 km</b>	3,06 €/100 km	10,92 €/100 km
<b>Energiekosten pro Jahr</b>	612,00 €	2.184,00 €
<b>Wartung &amp; Verschleiß / Jahr</b>	300 €	600 €
<b>Versicherung / Jahr</b>	900 €	800 €
<b>Kfz-Steuer / Jahr</b>	0 €	150 €
<b>THG-Prämie (negativ) / Jahr</b>	-100 €	0 €
<b>Summe Betriebskosten / Jahr</b>	<b>1.712 €</b>	<b>3.734 €</b>

# Vergleich Benziner mit E-Auto

## 20.000 km pro Jahr

Dienstwagen: geldwerter Vorteil (Monat)	E-Auto	Benziner
Bemessungs-BLP	11.250,00 €	35.000,00 €
Privatnutzung (Monat)	28,13 €	350,00 €
Arbeitsweg-Zuschlag (Monat)	168,75 €	525,00 €
<b>Summe geldwerter Vorteil (Monat)</b>	<b>196,88 €</b>	<b>875,00 €</b>
Geschätzte Steuerlast (Jahr)	827 €	3.675 €
<b>Gesamtkosten inkl. geschätzter Dienstwagensteuer / Jahr</b>	<b>2.539 €</b>	<b>7.409 €</b>
<b>Differenz (E-Auto – Benziner) / Jahr</b>	<b>- 4.870 €</b>	

# CO<sub>2</sub> Einsparung

## Pro-100-km-Vergleich

- E-Auto:  $17 \text{ kWh} \times 0,363 \text{ kg/kWh} = 6,17 \text{ kg CO}_2/100 \text{ km} \rightarrow 62 \text{ g/km}$ . [Umweltbundesamt](#)
- Benziner:  $6,5 \text{ L} \times 2,37 \text{ kg/L} = 15,41 \text{ kg CO}_2/100 \text{ km} \rightarrow 154 \text{ g/km}$ . [Deutscher Bundestag](#)
- Differenz:  $\approx 9,23 \text{ kg CO}_2/100 \text{ km}$  ( $\approx 92 \text{ g/km}$  weniger).

## Optional: mit Vorketten

- Benzin inkl. Vorketten ( $\sim 2,73 \text{ kg CO}_2\text{e/L}$ ):  
 $20.000 \text{ km} \times 0,065 \text{ L/km} \times 2,73 \text{ kg/L} = 3.549 \text{ kg CO}_2\text{e/a}$ . [Fraunhofer ISI](#)
- Reduktion ggü. E-Auto (Strommix 2024):  $\approx 2,31 \text{ t CO}_2\text{e/a}$  ( $3.549 - 1.234 = 2.315 \text{ kg}$ ).



# Entscheidungshilfe – passt ein E-Auto zu mir?

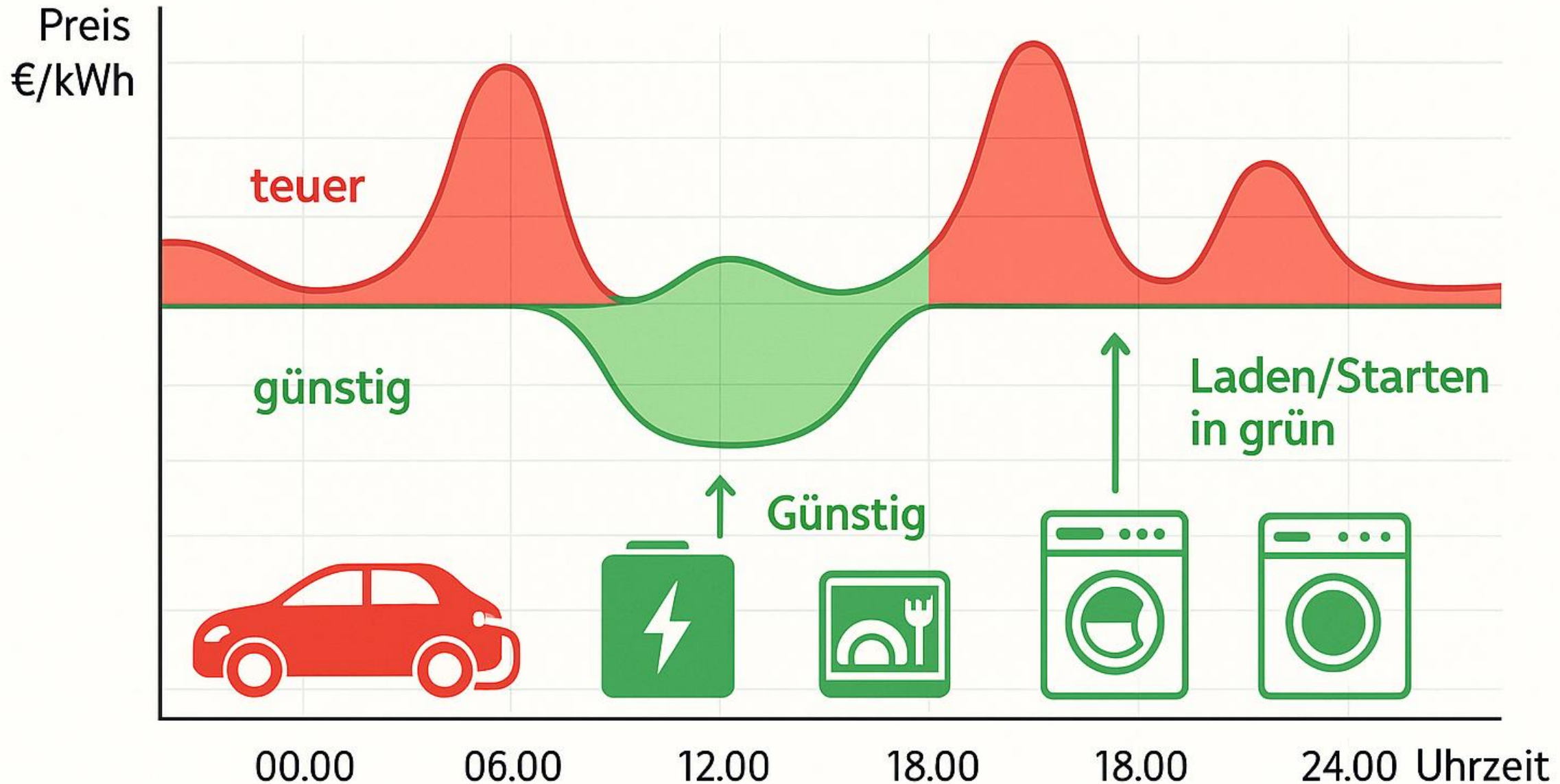
- Stellplatz mit Strom (oder Arbeitgeber-Laden)?
- Tägliche Strecke < 250 km (ohne Nachladen)?
- Urlaubsfahrten mit 1–2 Ladestopps ok?
- Tarif bekannt (Haushalts-/Autostrom)?
- Budget & Förderungen geprüft?







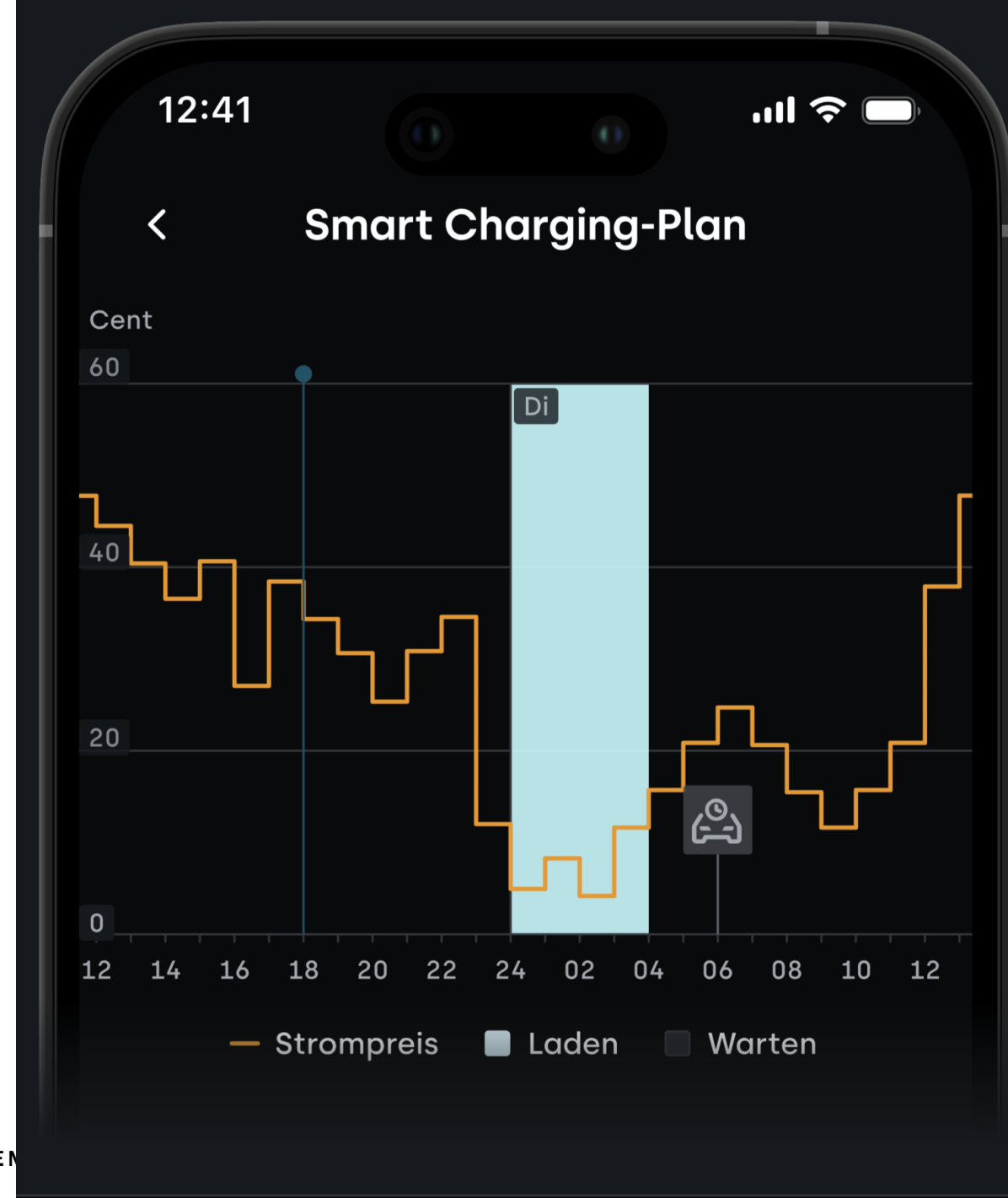
# Dynamischer Stromtarif – heute



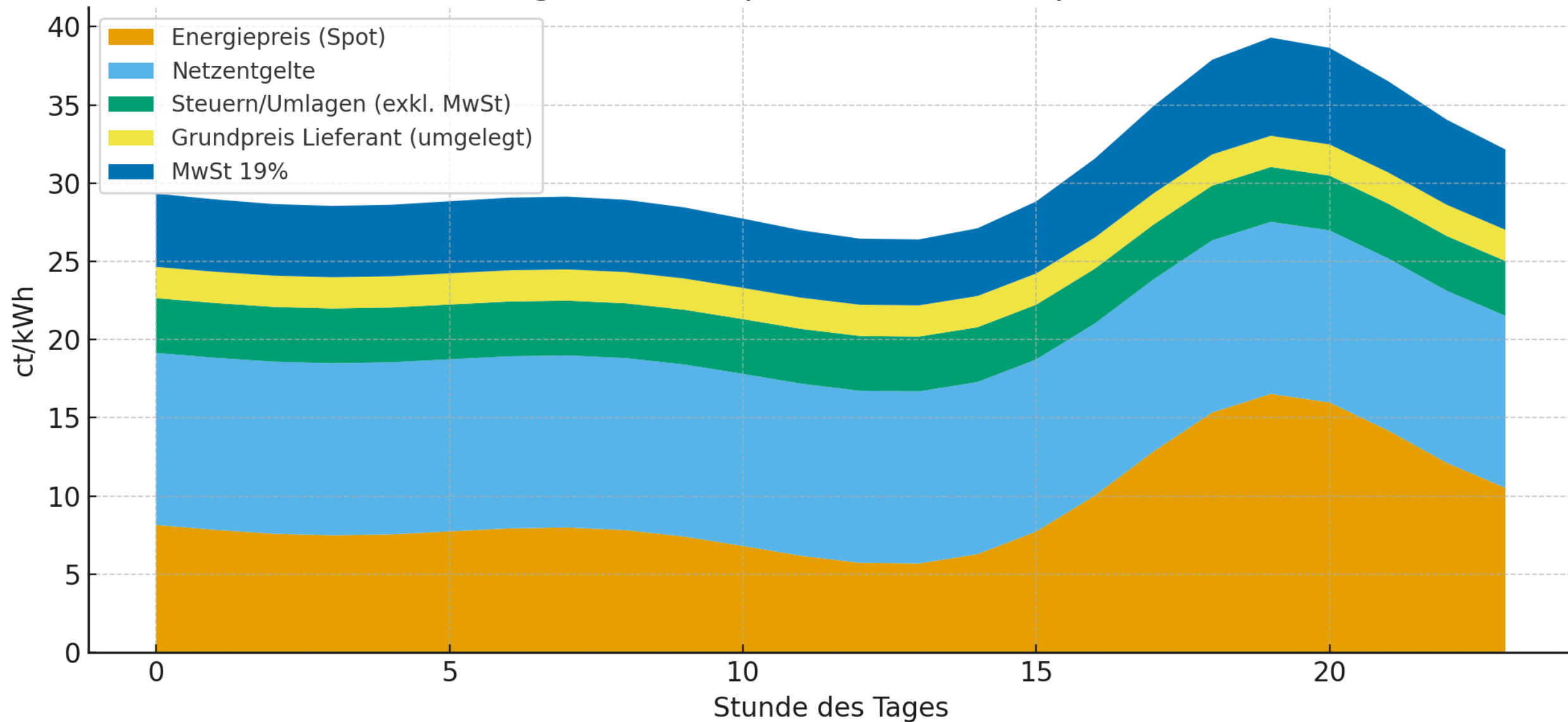


# Was ist ein dynamischer Tarif?

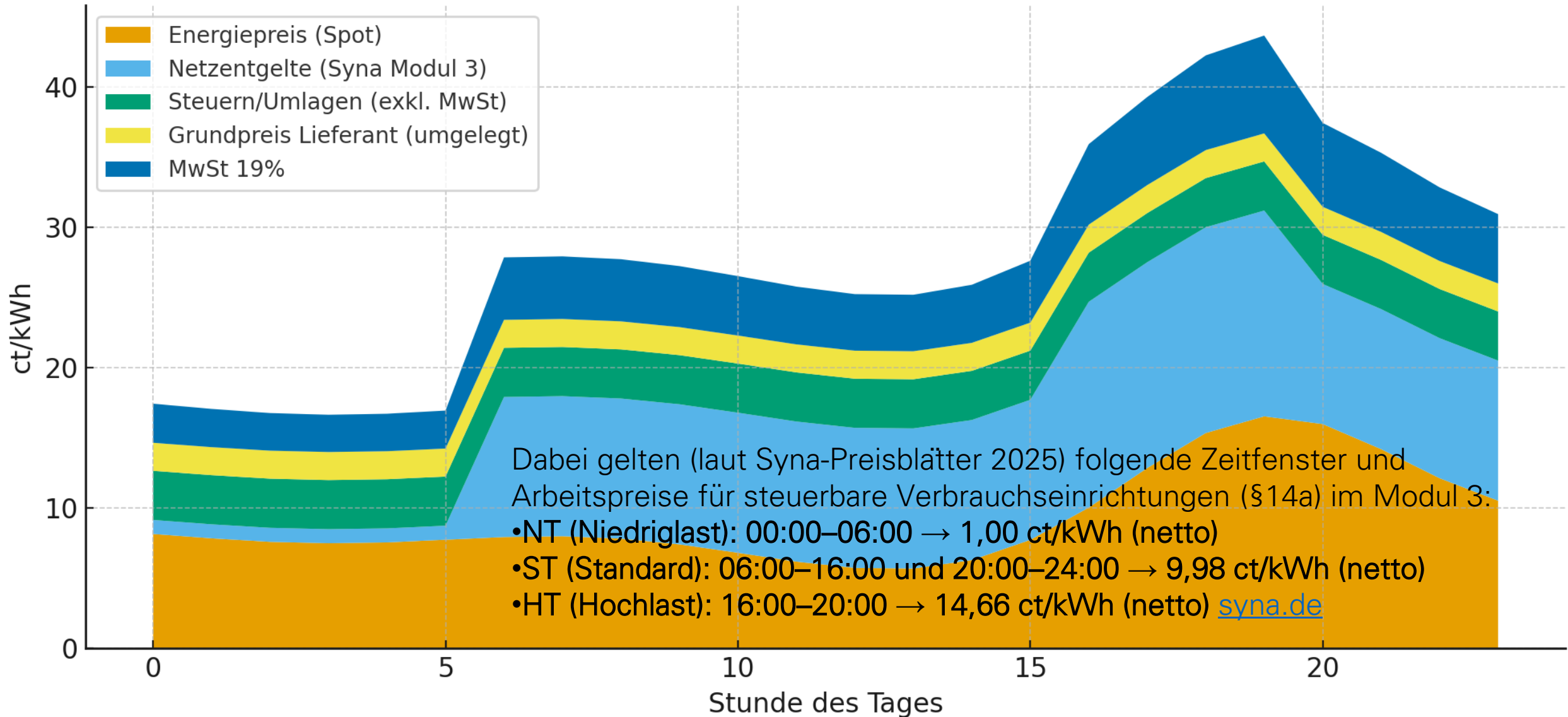
- Preis orientiert sich stündlich (teils 15-minütig) am Börsenpreis (EPEX Spot). Dadurch starke Schwankungen inkl. häufiger Negativpreise seit 2024/25. [FfE+1](#)
- Ab **01.01.2025** müssen Versorger dynamische Tarife anbieten (§41a EnWG). Voraussetzung auf Kundenseite ist i. d. R. ein intelligentes Messsystem (Smart Meter). [Gesetze im Internet+1](#)
- Beispiel Tibber: Börsenpreis-Durchleitung + fixe Bestandteile (Netzentgelte, Abgaben, MwSt.) + **Monatsgebühr ca. 5,99 €**. App zeigt die Preise im Voraus. [tibber.com+1](#)



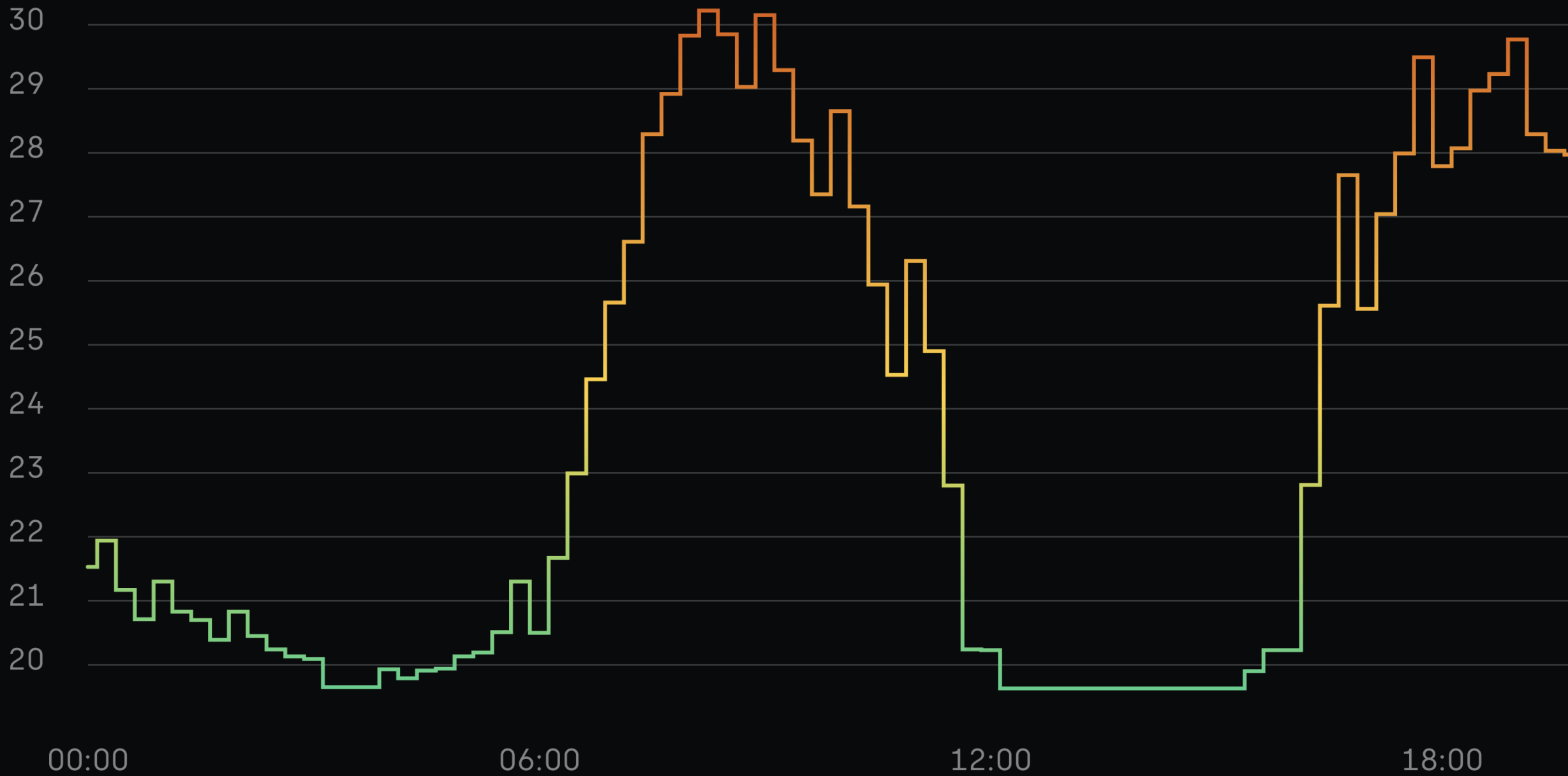
## 24h-Darstellung der Strompreisanteile (Beispiel, Tibber-Modell)



## 24h-Strompreisanteile – mit dynamischen Syna-Netzentgelten (Modul 3) – Beispiel



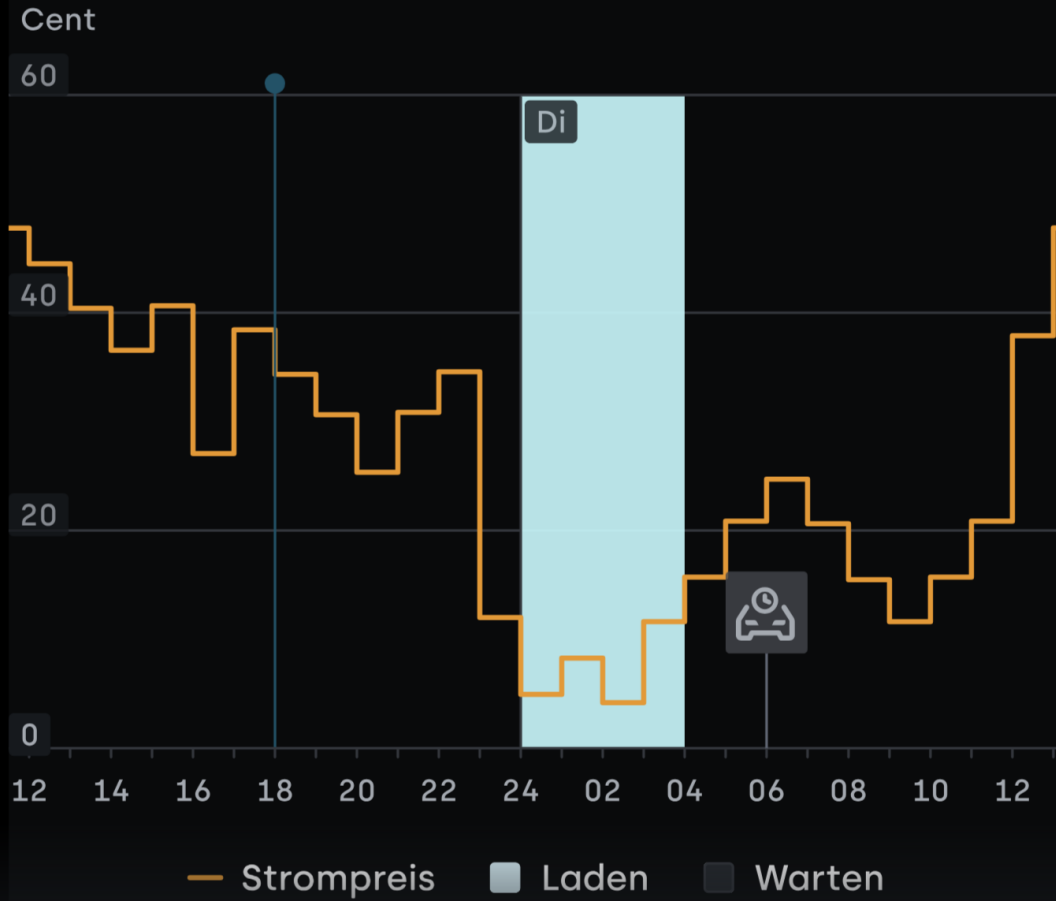




12:41



## Smart Charging-Plan



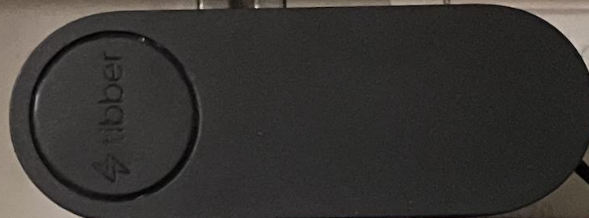




Erdgeschoß rechts

hager  
system 80  
DIN 43870

Erdgeschoß links



 **ISKRA** Made in EU 2024

$P_L = 5\,000 \text{ Imp./kWh}$

Identifikationsnummer  
1 ISK00 9303 7297

Zweirichtungszähler

3-Ph MS2020 Typ MT631-D2A52-K0z-H04 GRID

3x230/400 V 0,25-5(100) A 50 Hz

W/V -25 °C bis +55 °C

Schltg. 4000 OVC III (4 kV)

IP54 UC2 EN 50470-3

BZ-ET 2E

116-000020

14420A02

Nr: 93 037 297



ISKRA-ECO, s.r.l.

Spazio 1000 4

51-4000 Kranj, Slowenien

CE M24 1304



DE-M 24 0102

DE-15-M-PTB-0070



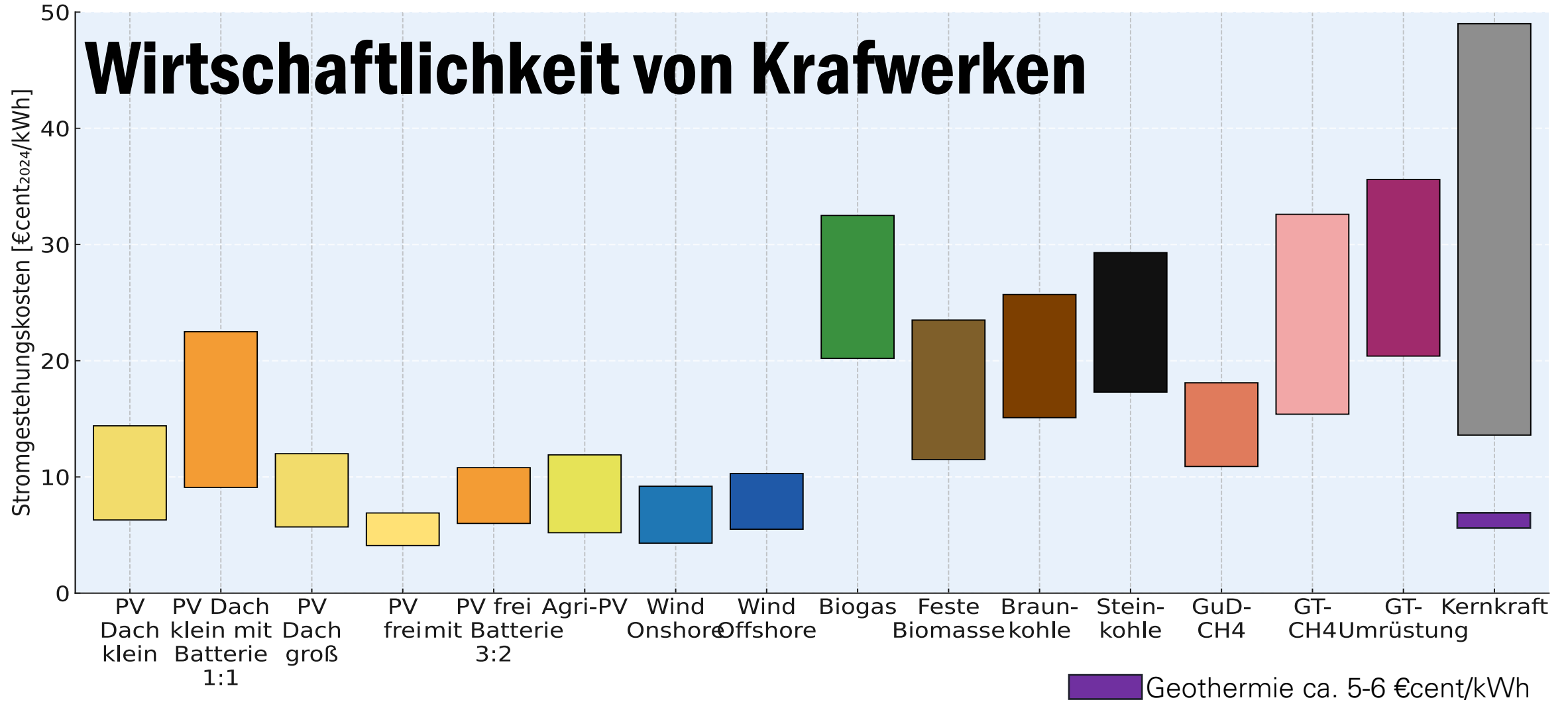








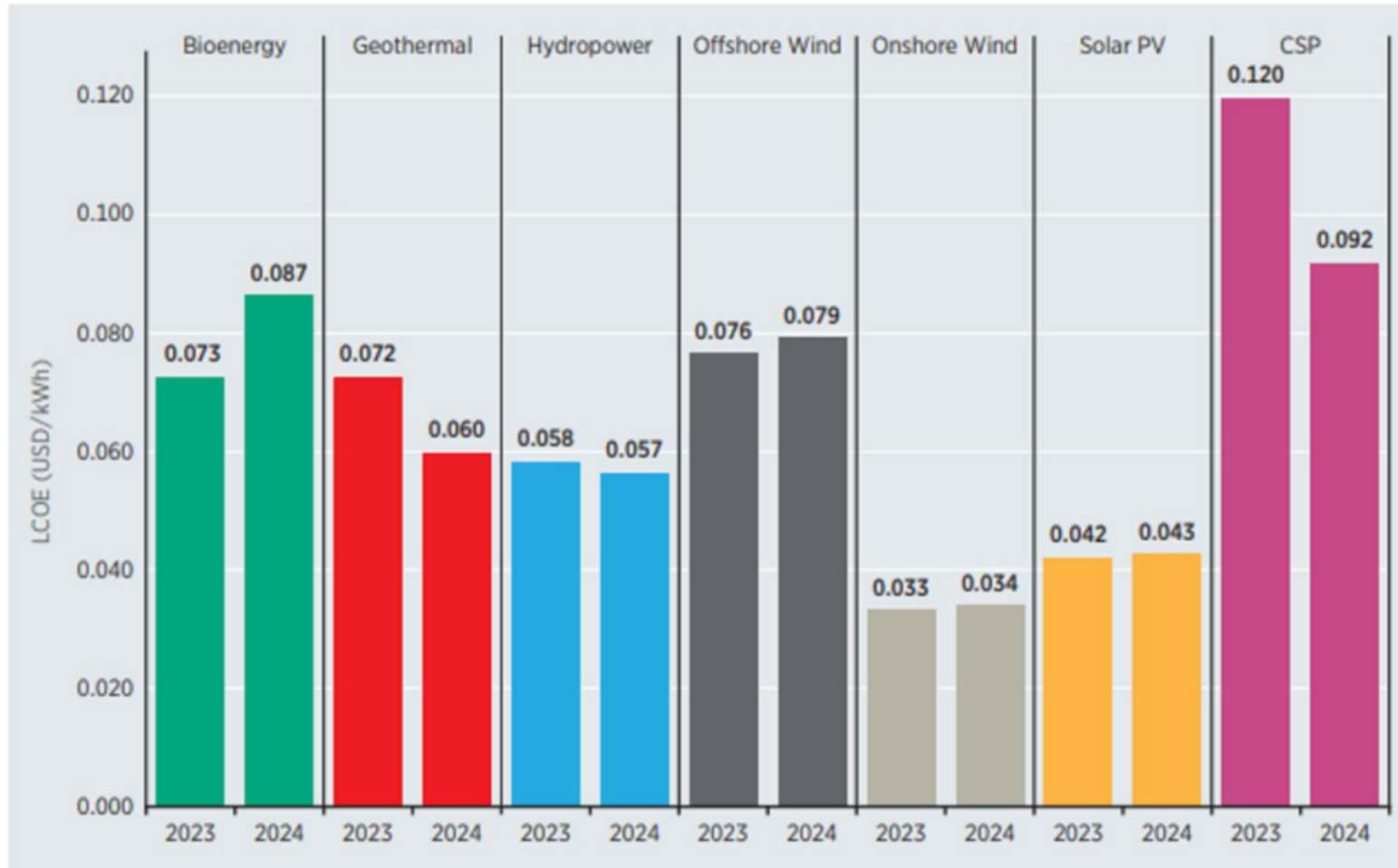
Stand: Juli 2024



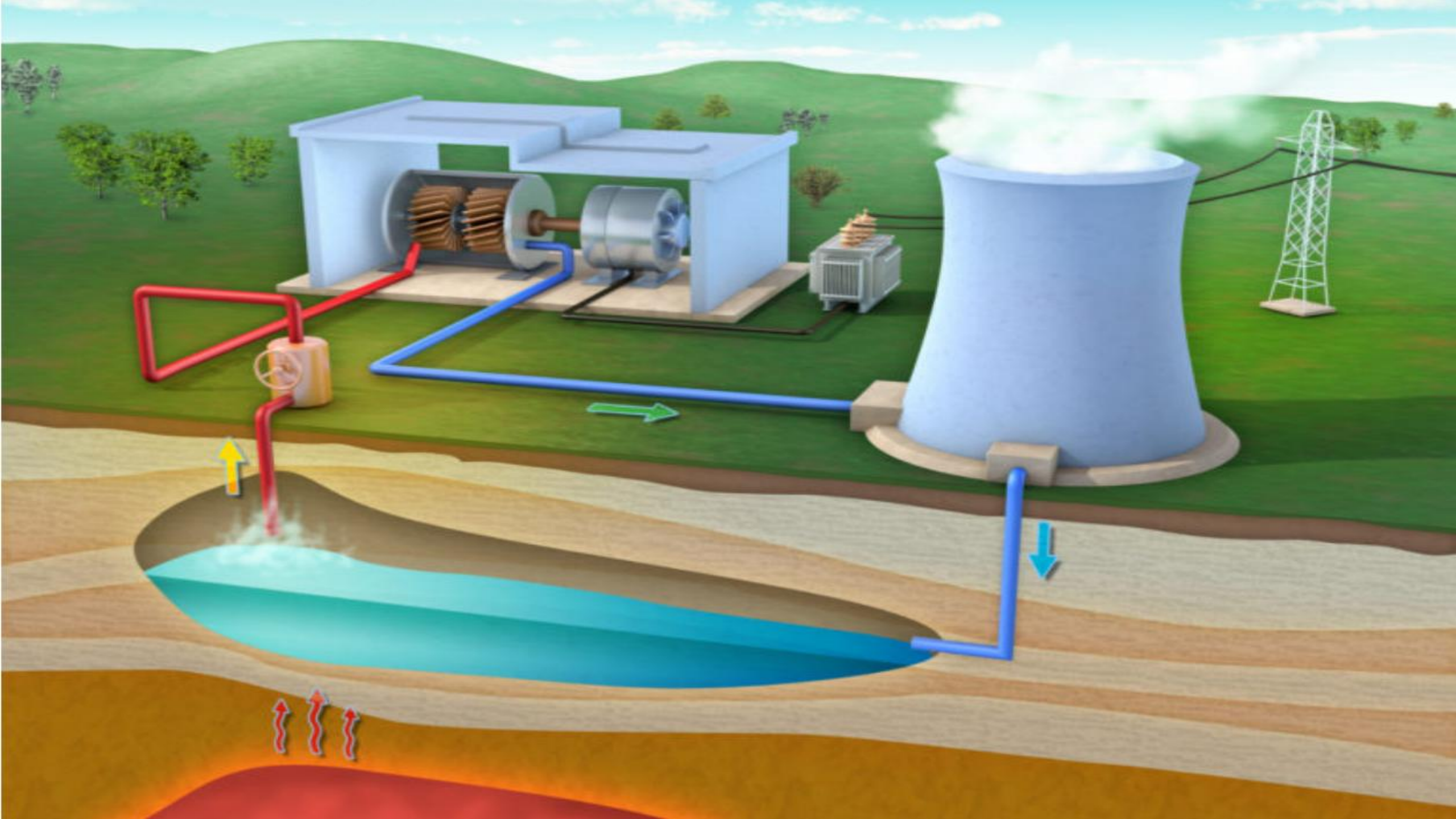
Quelle: Fraunhofer ISE (2024) – Studie »Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien«, Abbildung 1; Werte in €ct<sub>2024</sub>/kWh.



# 16%igen Rückgang der Stromgestehungskosten (LCOE) für Geothermie im Jahr 2024 hervor



Global gewichteter durchschnittlicher Stromgestehungskosten (LCOE) für erneuerbare Energien, 2023-2024  
(Quelle: IRENA)









# Vielen für Ihre Aufmerksamkeit



Tomas Hecker

✉ [tomas.hecker@me.com](mailto:tomas.hecker@me.com)

☎ +49 (0) 176 249 54 277

# Ökologische Fußabdrücke (CO<sub>2</sub>-äquivalente Emissionen) anhand von Beispielen

- 0,3 g CO<sub>2</sub> kurze Email von Laptop zu Laptop
- 20 g einstündiger Zoomcall von einem 13-Zoll-MacBook-Pro
- 80 g einstündiger Zoomcall von einem Desktoprechner
- 50 g 1,0 km lange Fahrt mit einer Straßenbahn
- 60 g 1,0 km mit einem E-Auto
- 150 g 1,0 km mit einem Benzin
- 170 g eine Stunde Fernsehen, 55-Zoll-LED-Fernseher
- 315 g Smartphonennutzung pro Tag bei 195 Min. Nutzungszeit
- 350 g ein Brief
- 360 g 1 kWh
- 450 g 5 Minuten Duschen
- 1.500 g bis 2.400 g ein Vollbad mit Elektro-Durchlauferhitzer



































































# Video

## Das Maibacher Paradiesgärtchen durch die Jahreszeiten

