



**CO₂ – frei wohnen:
So versorge ich mein Haus fossilfrei
und kostensparend mit Strom und Wärme
*Vortrag und Diskussion***

Dipl. Ing. Gerhard Spiegel
Mitglied Grüne Eisbären, Vorstand energy platform e.V., Mitglied im Vorstand BUND Kreisgruppe Nürnberg

20.09., 19 Uhr im eckstein, Burgstr. 1-3



„Die Grünen Eisbären“

Aktionsbündnis, Okt-2019 nach Veranstaltung von **energy-platform e.V.** gegründet

Kostenfreier Technologietransfer für:

- BürgerInnen durch Vorträge, Broschüren, Artikel, individuelle Gespräche
- PolitikerInnen z.B. zum Thema „Nürnberg's Energiewende“
- kommunale Unternehmen, Wohnbaugesellschaften

Motto: Informieren und Begeistern durch Vormachen



Evangelisch-Lutherische
Kirchengemeinde Nürnberg-Zerzabelshof



**Pfarrei St. Stefan
Nürnberg**

Sankt Kunigund Nürnberg

Energiepreise N-ERGIE, senec

Energiepreise	Verkaufspreis [ct/kWh]	Einkaufspreis [ct/kWh]
PV Einsp.-Vergütung, Markpreis	-8,6	23,5
Cloudstrom Basis ohne Wärmepumpe ohne Wallbox		23,2
Cloudstrom Basis + Wärmepumpe		14,8
Cloudstrom Basis + Wärmepumpe + Wallbox		15,6
Wärmepumpenstrom EVU		16,7

Stromcloud = Gruppe von Strom- Erzeugern und – Verbrauchern

Wallbox = Ladestation für Batterieauto

EVU = N-ERGIE

Senec = Anbieter von PV-Speichern und Stromcloud

Einsparungen durch Photovoltaik

Photovoltaik (PV) privat	PV ohne PV-Speicher ohne Stromcloud	PV mit PV-Speicher mit Stromcloud
Stromverbrauch / Jahr in kWh	3.000	
Einkaufspreis Strom in ct / kWh	23,50	
Kosten Strom/Jahr in € ohne PV, mit viel fossilem Strom	705 €	
Monatliche Kosten	59 €	
PV-Eigenverbrauchsanteil % bei Süd-Anlage mit 9,98 kWpeak	36%	55%
Kostenfreier Stromeigenverbrauch in kWh	1.080	1.650
Zukauf in kWh / Jahr vom Versorger / aus Stromcloud	1.920	1.350
Einkaufspreis in ct / kWh	23,5	23,2
	451 €	313 €
PV-Einspeisung in kWh / Jahr	8.000	/
PV-Einspeisvergütung in ct / kWh	-8,6	
Erstattung Strom in €	-165 €	
Kosten Strom / Jahr in € mit PV, weniger fossilem Strom	286 €	313 €
Kosten Strom / Monat in €	24 €	26 €
Einsparung durch PV in € / Jahr	419 €	392 €

Einsparungen durch Wärmepumpen

Wärmepumpe (WP) privat	Wärmepumpe ohne PV-Speicher ohne Cloud	Wärmepumpe mit PV-Speicher mit Cloud
Erdgasverbrauch in kWh / Jahr	20.000	
Einkaufspreis Erdgas in ct / kWh	12,00	
Kosten Erdgas in € / Jahr	2.400 €	
Kosten Erdgas in € / Monat	200 €	
Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe	3,65	
Wärmepumpenstrom in kWh / Jahr Versorger / Cloud	5.479	
Strombezugspreis für Wärmepumpe in ct / kWh	16,67	14,79
Kosten Wärmepumpenstrom in € / Jahr	913 €	810 €
Kosten Wärme / Monat in €	76 €	68 €
Einsparung in € / Jahr durch PV	1.487 €	1.590 €

$$JAZ = \text{Jahresarbeitszahl} = \frac{\text{Wärmeenergie}}{\text{elektrische Wärmepumpenenergie}}$$

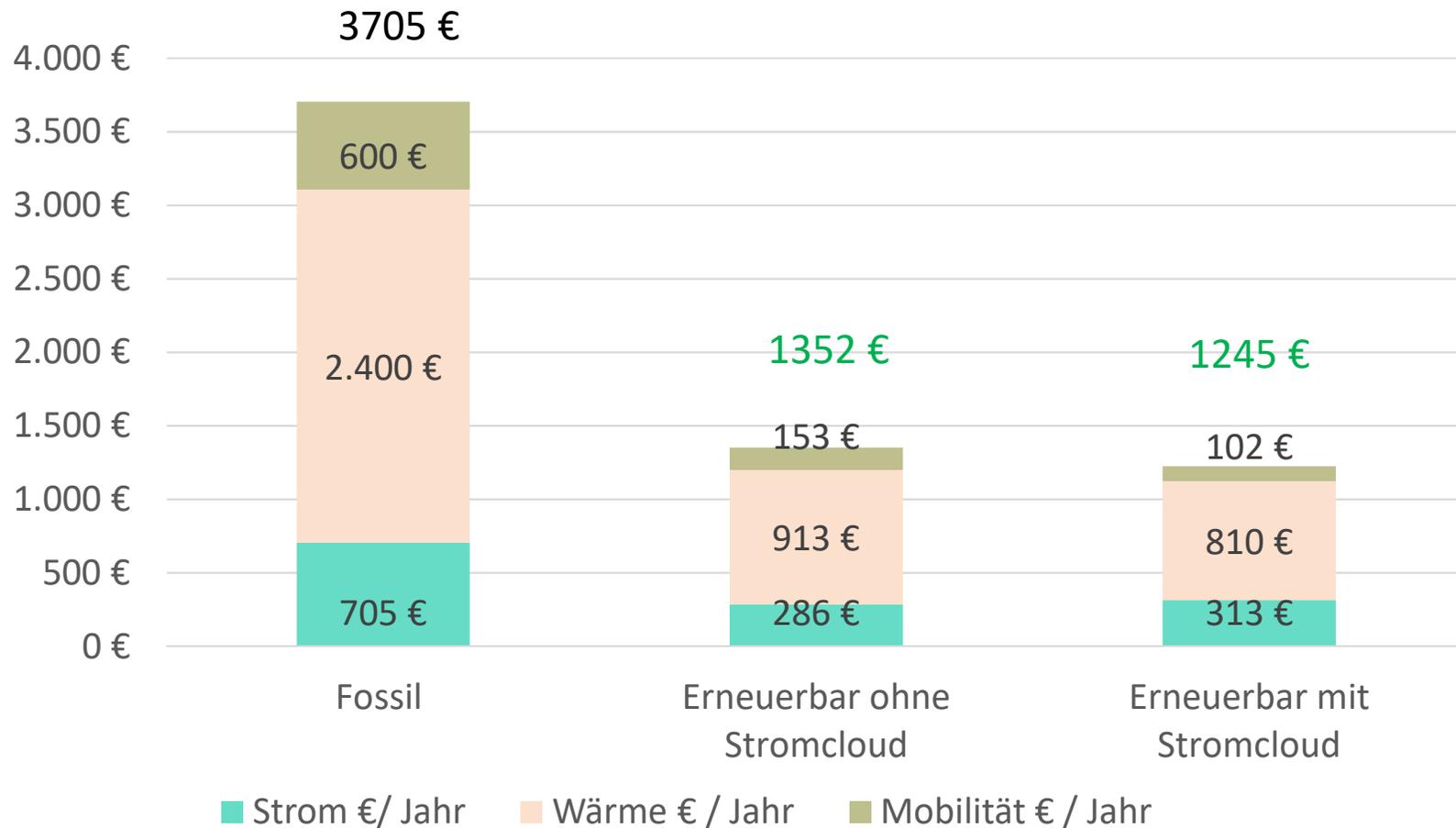
Einsparungen durch Batterieautos

Batterieauto (BEV) privat	Batterieauto ohne PV-Speicher ohne Cloud	Batterieauto mit PV-Speicher mit Cloud
Nutzung in km / Jahr	5.000	
Benzinverbrauch in l / 100 km	6,00	
Preis für 1 l in ct	200	
Kosten / Jahr in €	600 €	
Kosten / Monat in €	50 €	
Batterieauto-Verbrauch je 100 km [kWh]	13,0	
Stromverbrauch / Jahr in kWh maximal 1.500	650,0	
Einkaufspreis in ct / kWh	23,5	15,6
Kosten Strom / Jahr in €	153 €	102 €
Kosten Strom / Monat in €	13 €	8 €
Einsparung durch PV in € / Jahr	447 €	498 €

Energieausnutzung: Benziner = 30%; Batterieauto = 85%

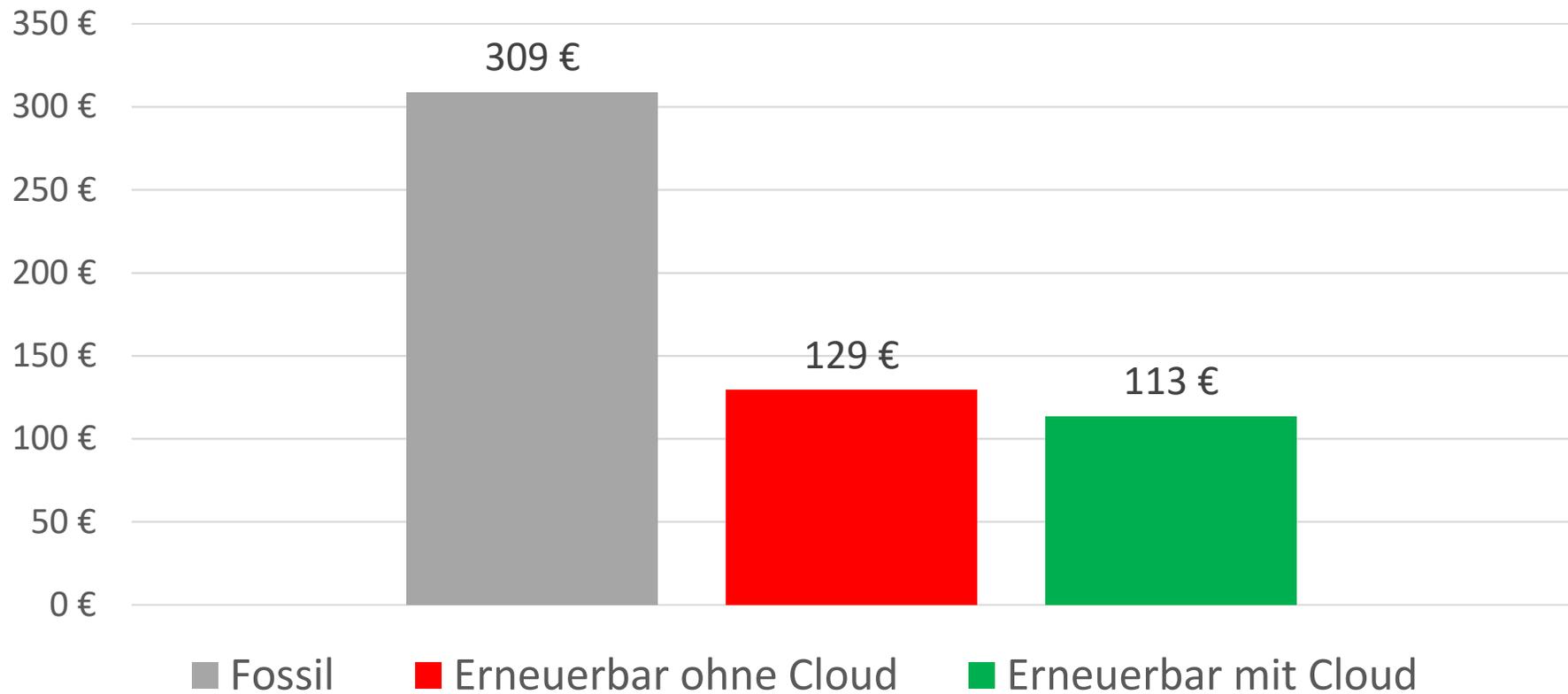
Alle Einsparungen zusammen

Energiekosten im privaten Haus / Jahr in N



Vergleich monatliche Energiekosten

Energiekosten im Monat

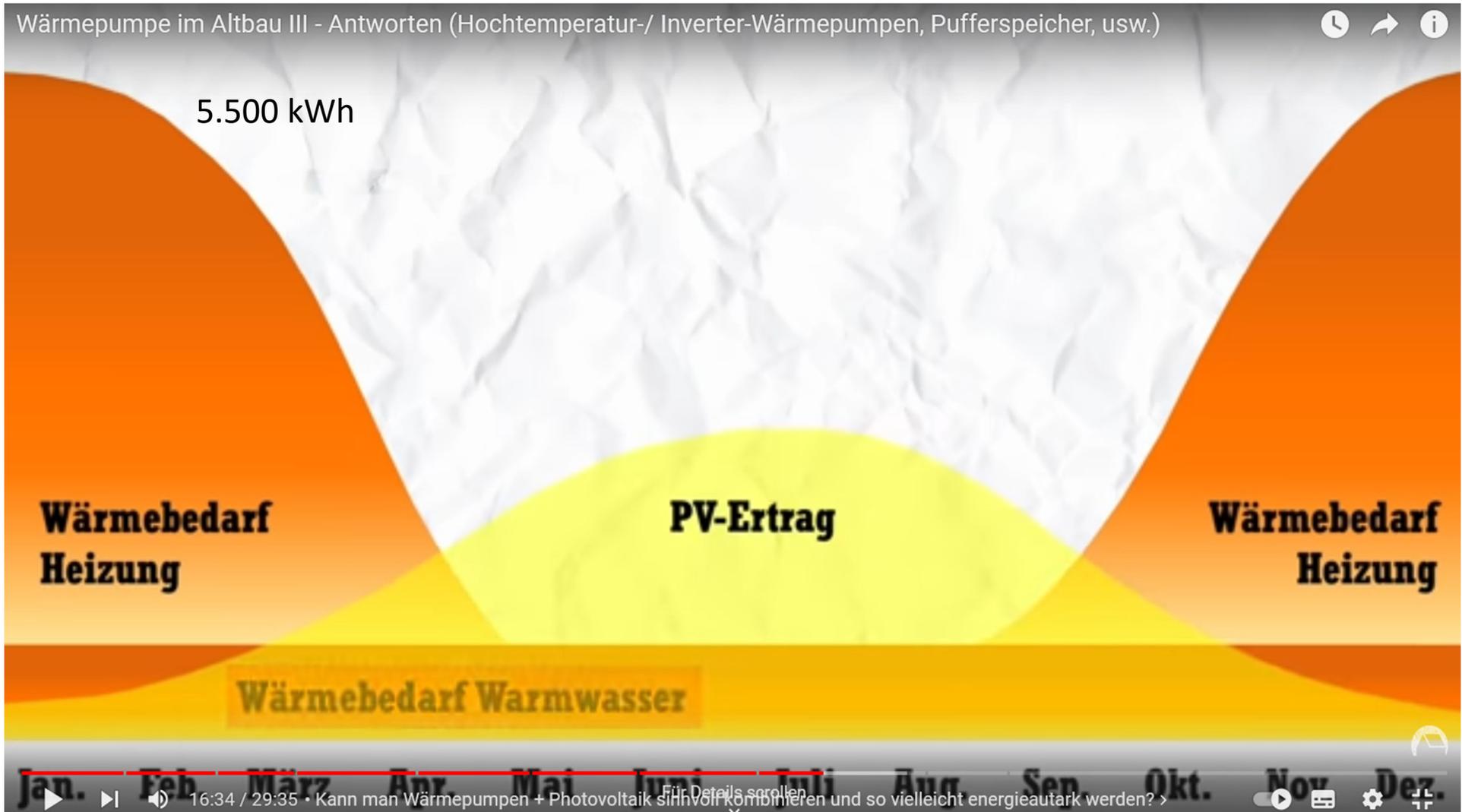


Rendite ?



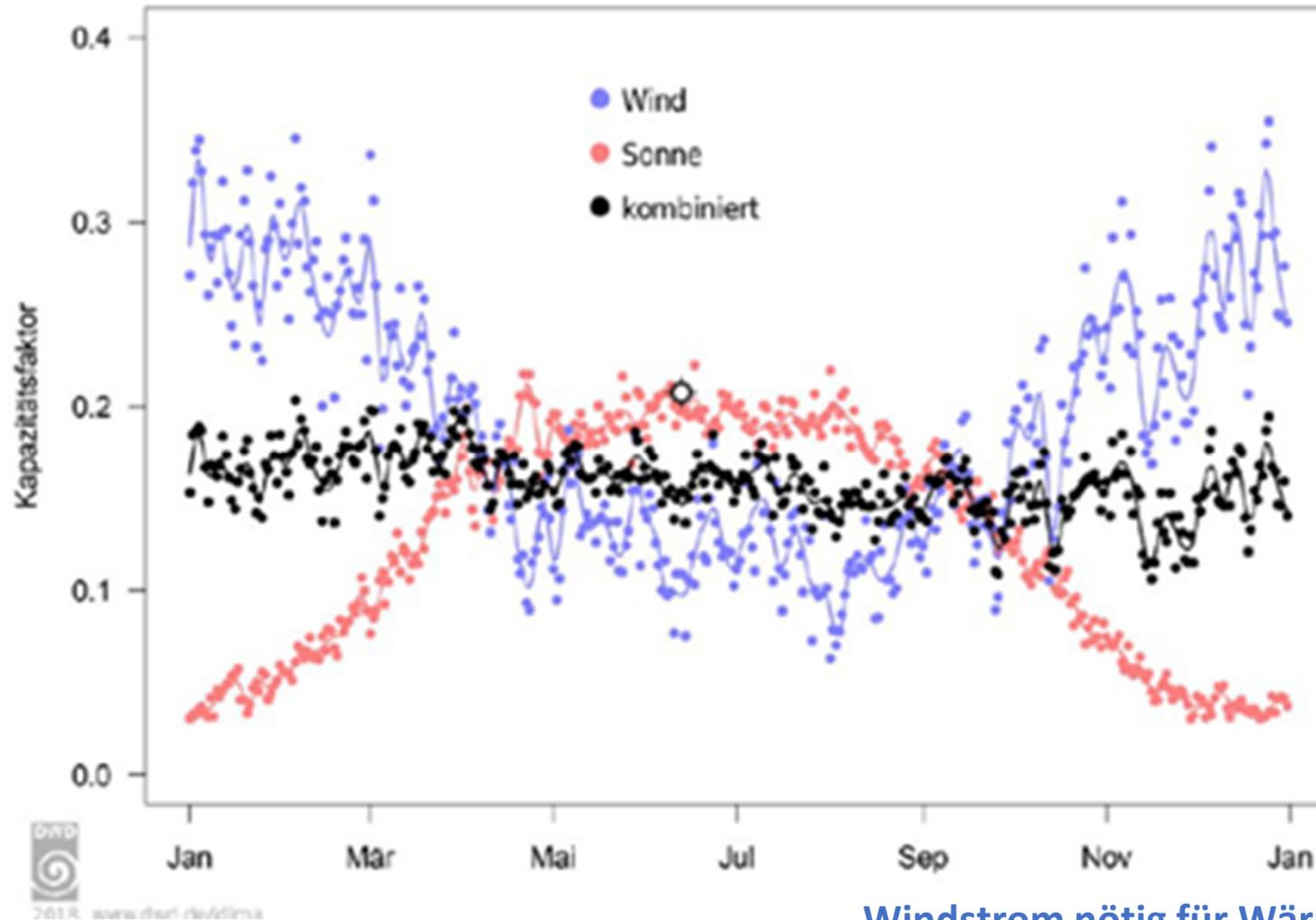
Haben wir genügend Strom?

Wärmebedarf und PV-Ertrag



Sparkommissar

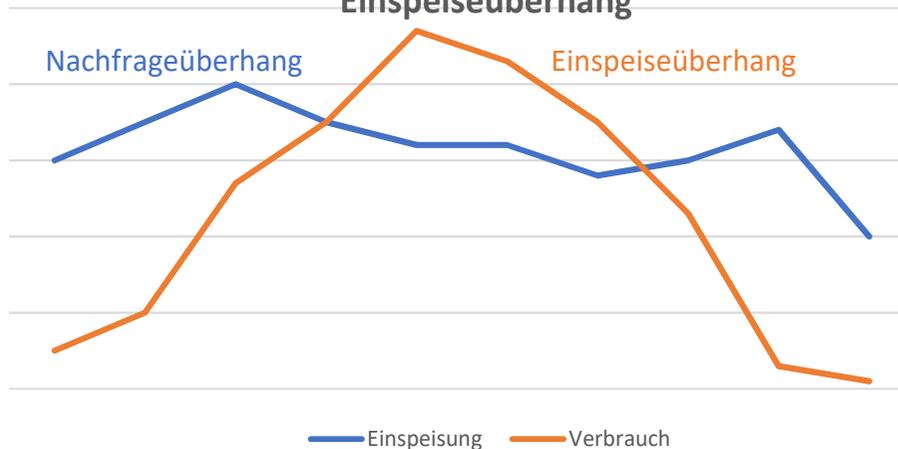
PV und Wind möglichst gleich verteilt



Windstrom nötig für Wärmepumpen

Smart Grid und Speicher

Beispielabbildung für Nachfrage- und Einspeiseüberhang



Smart Grid in Funktion

Vernetzung und bedarfsgerechte, dezentrale Steuerung von Erzeugung, Speicherung, Verteilung und Verbrauch von Energieträgern. → Überdimensionierter Netzausbau **unnötig.**

Smart-Grid fähige **Erzeuger** = Wind, PV + Energiemanagement-Software mit Wetterprognosen

Smart-Grid fähige Speicher

elektrische Speicher = Kurzzeit-Speicher (1-2 Tage), Batterien in Gebäuden, **batteriegetriebene Elektrofahrzeuge (BEV)**

thermische Speicher (Tage) **Wasserkessel**, Gebäude, Erdreich

chemische Speicher = Langzeitspeicher (Monate, Jahre) erneuerbarer Wasserstoff, Methan, Ammoniak

Smart-Grid fähige **Verbraucher** = Blockheizkraftwerke, Power To Gas, Power To Heat, **Wärmepumpen**, Heat to Power, **BEV**

Problem bei den Erneuerbaren Energien
Erzeugung und Verbrauch decken sich nicht

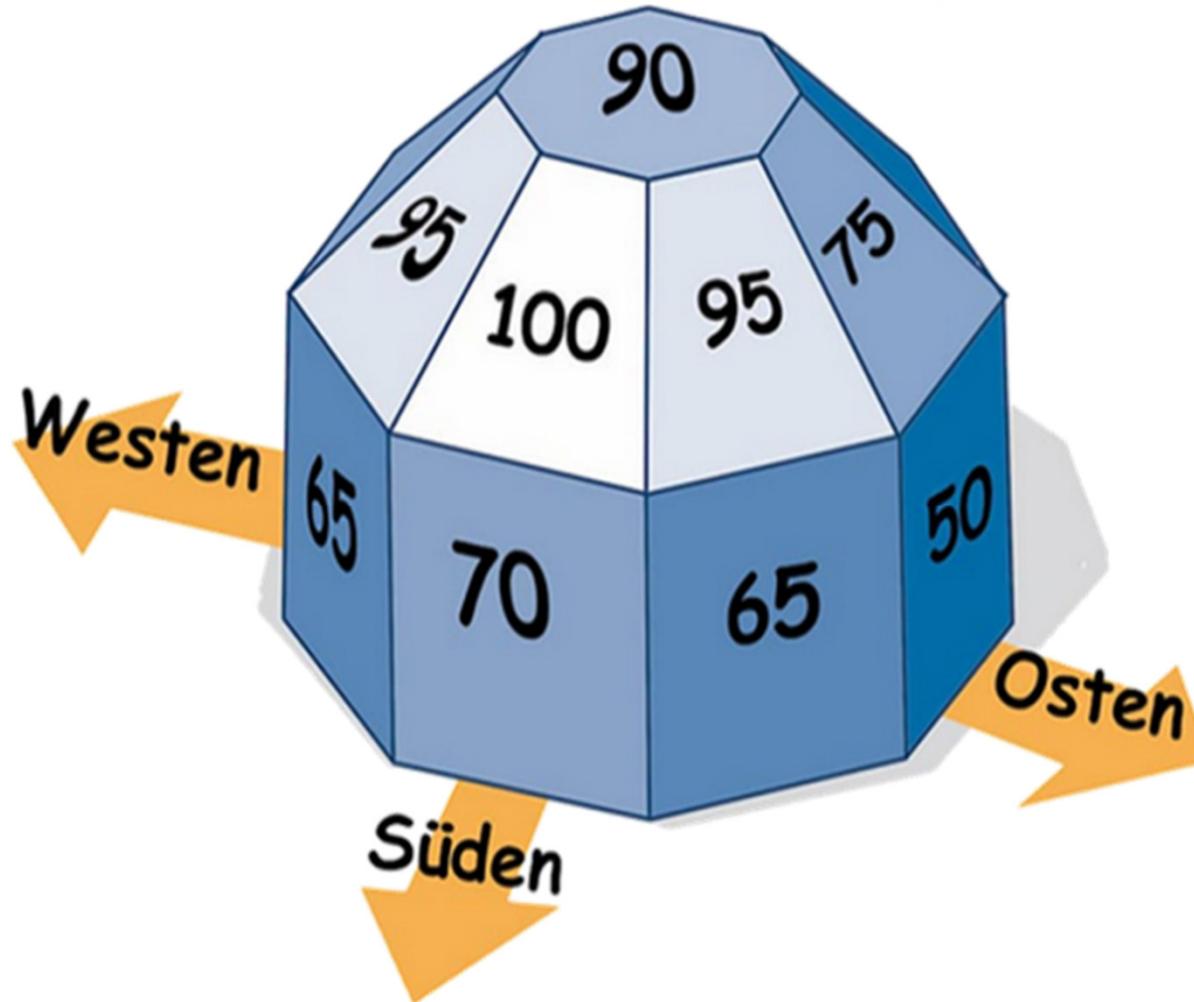
Lösung Smart Grid
ist die Summe von
Smart Meter Geräten und



**Energiemanagement (EMS)-
Software**
im Gebäude und
auf Verteilnetzebene



Dachneigung und Ausrichtung



Hinweis: bei Solateuren nach Leistungs-Optimierern fragen

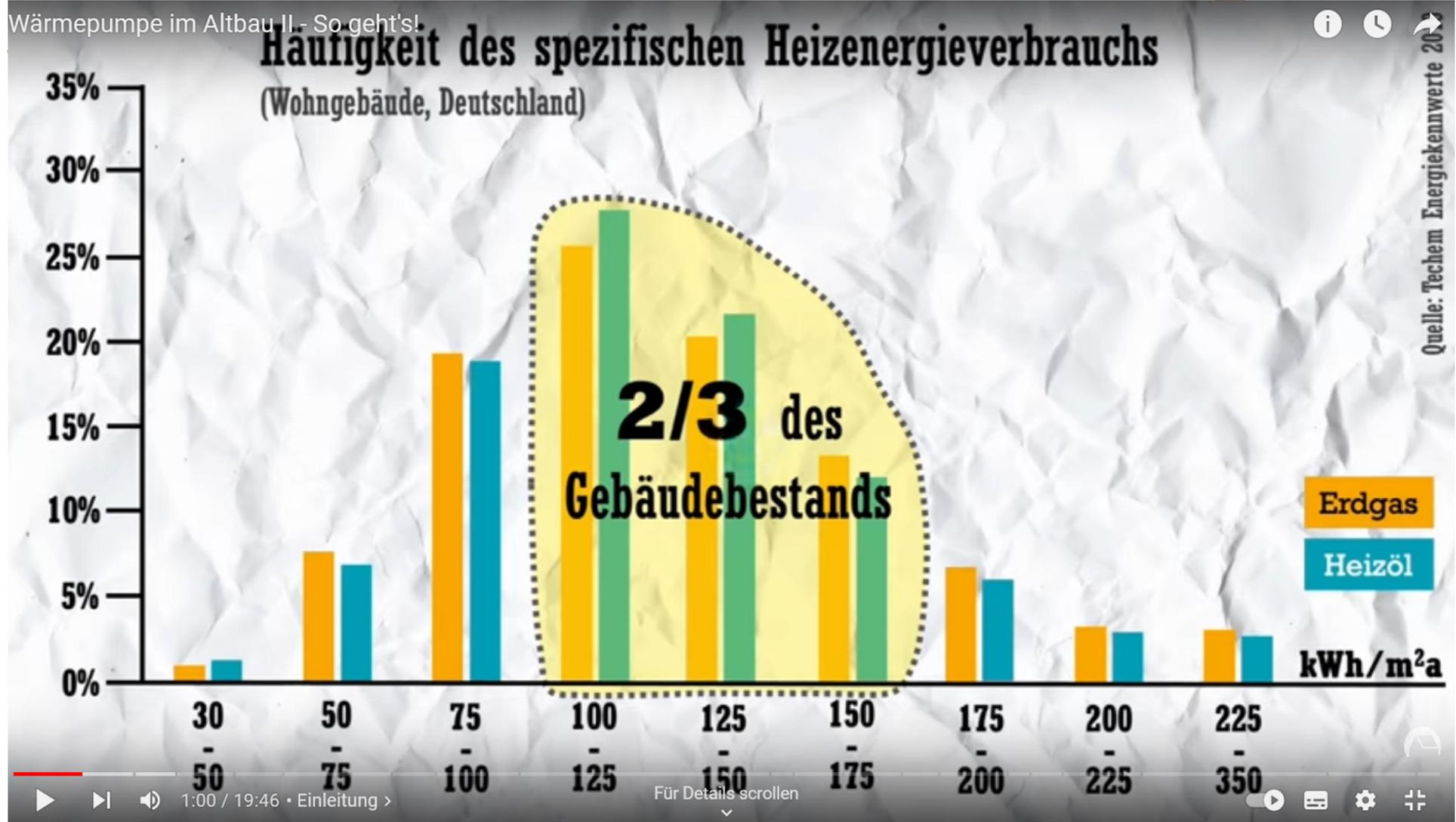


PV 2023 weniger Bürokratie, mehr Förderung

- Neue PV-Anlagen bis 25 kW_{peak} brauchen auch keine Steuerungseinrichtungen bzw. Begrenzung der Wirkleistungseinspeisung auf 70% mehr.
- Für Altanlagen wird die sogenannte 70% Regelung bis 7 kWp ab 1.1.23 KOMPLETT aufgehoben.
- Einnahmen und Entnahmen im Zusammenhang mit PV-Anlagen bei Einfamilienhäusern & Nebengebäuden bis 30 kWp werden von der Einkommenssteuer freigestellt.
- Auch in Mehrfamilienhäusern werden Einnahmen und Entnahmen aus Photovoltaikanlagen sogar bis zu 100 kWp von der Einkommenssteuer freigestellt. (15 kWp pro Wohn- oder Gewerbeinheit)
- Für die Lieferung und Installation von Photovoltaikanlagen für Wohnungen und öffentliche Gebäude sowie zugehöriger Komponenten und Speicher soll ein Nullsteuersatz in der Umsatzsteuer eingeführt werden. Damit werden die Spielräume der neuen EU-Mehrwertsteuersystemrichtlinie genutzt.
- Lohnsteuerhilfvereine dürfen künftig Arbeitnehmer*innen weiter steuerlich beraten, wenn sie in eine PV-Anlage investiert haben.



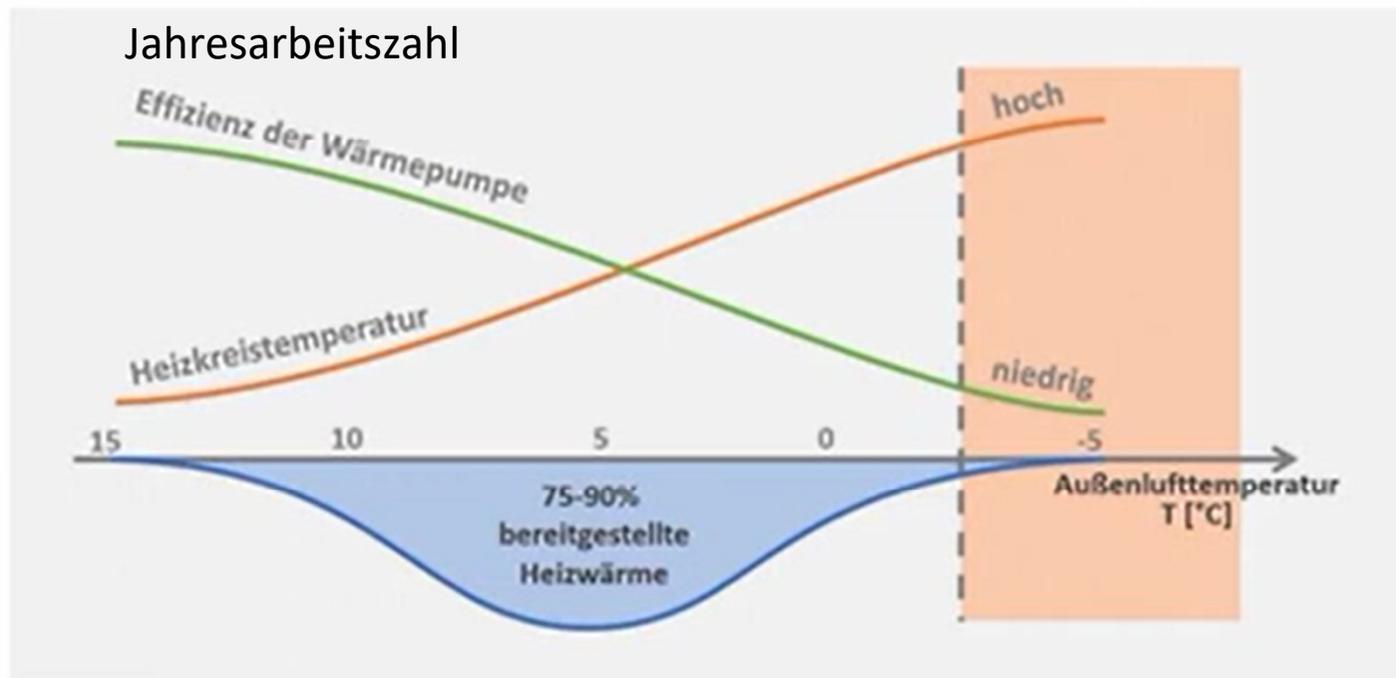
Wärmepumpen auch im Altbau



Wirtschaftlich vertretbar: von 100 bis 150 kWh / m²* a

Effizienz, Vorlauftemperatur, Außentemperatur (Dr. Miara Fraunhofer)

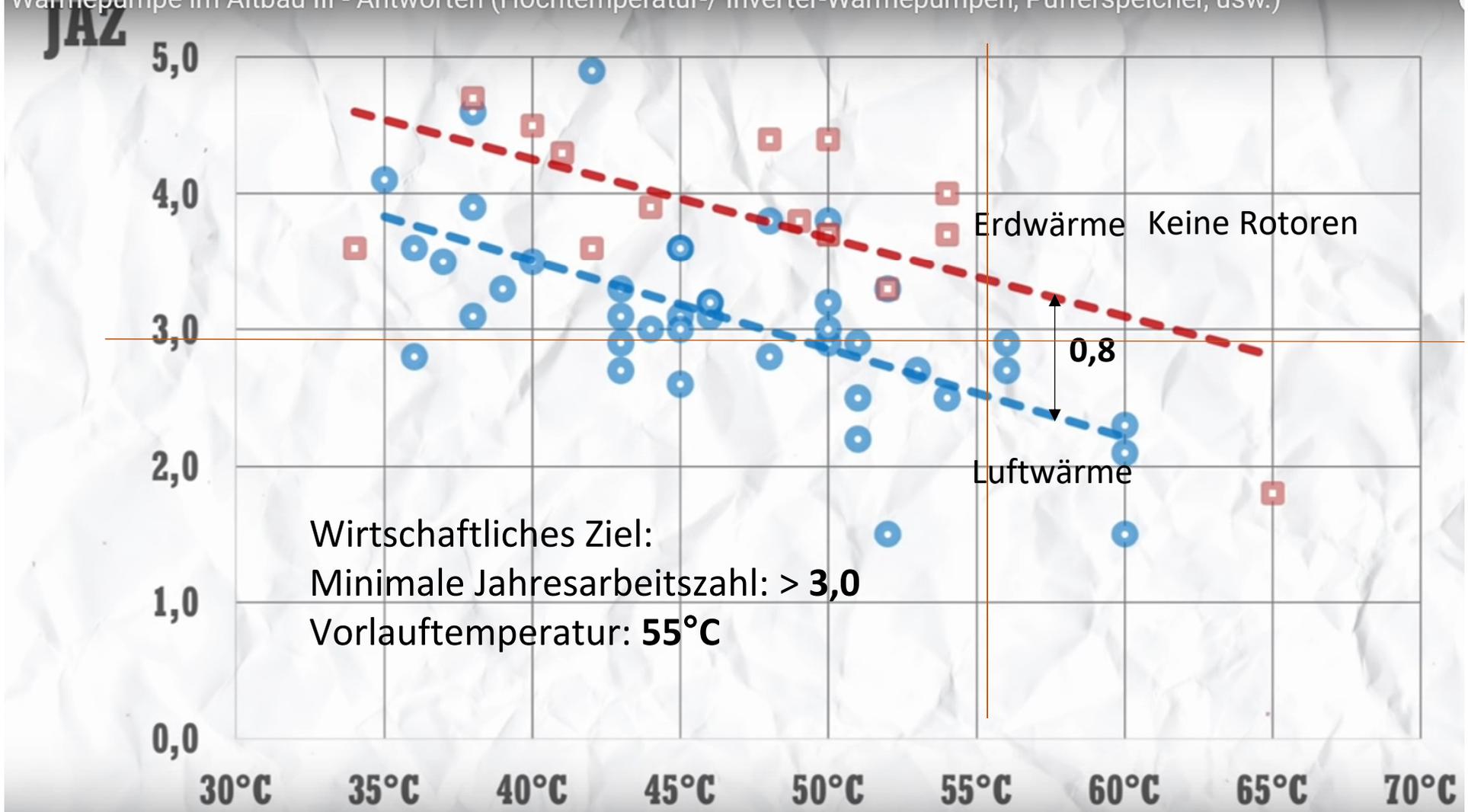
Verteilung der Heizenergie auf die einzelne Temperaturgrade Wann wird die Heizenergie bereitgestellt?



$$JAZ = \text{Jahresarbeitszahl} = \frac{\text{Wärmeenergie}}{\text{elektrische Wärmepumpenenergie}}$$

JAZ abhängig vom Vorlauf für Luft-, Erd-Wärmepumpen

Wärmepumpe im Altbau III - Antworten (Hochtemperatur-/ Inverter-Wärmepumpen, Pufferspeicher, usw.)



Sparkommissar

Absenken der Vorlauftemperatur 65°C auf 55°C Was passiert mit den Heizkörpern?

Ermitteln der Soll-Heizlast des Raumes in Watt

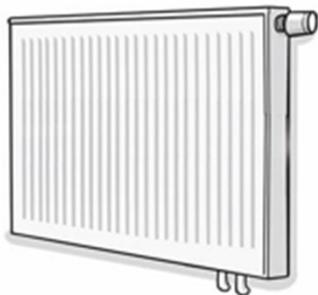
Verbauter Röhrenradiator

• Gasheizung : 65°C = **1.900 W**

Bei Wärmepumpe 55°C = **1.620 W**



15% weniger → Wechsel von Rippen- auf Plattenheizkörper
bei gleicher Fläche / ev. größerem Volumen



Plattenheizkörper Typ 3/2

Wärmepumpe 55°C = **2.070 W**

3 wasserführende Heizplatten



2 Konvektionsbleche

<https://www.energie-experten.org/heizung/heizungstechnik/heizkoerper/plattenheizkoerper>



Abschätzung Heizlast Gebäude

<https://www.waermepumpe.de/normen-technik/heizlastrechner/>

Postleitzahl:

Ort: Nürnberg
Normaußentemperatur: -13,3 °C
Jahresmitteltemperatur: 9,4 °C
Höhe: 338 m

Gebäudeart:

Baualtersklasse:

Dach gedämmt:

Fenster gedämmt:

Wände gedämmt:

Zu beheizende Fläche: m²

Geschätzte Heizlast: kW ✓

Heizlast ohne Fassadendämmung

Heizlast - **54%** durch Fassadendämmung

Heizlast - **52%** durch weniger beheizten Wohnraum

Postleitzahl:

Ort: Nürnberg
Normaußentemperatur: -13,3 °C
Jahresmitteltemperatur: 9,4 °C
Höhe: 338 m

Gebäudeart:

Baualtersklasse:

Dach gedämmt:

Fenster gedämmt:

Wände gedämmt:

Zu beheizende Fläche: m²

Geschätzte Heizlast: kW ✓

Postleitzahl:

Ort: Nürnberg
Normaußentemperatur: -13,3 °C
Jahresmitteltemperatur: 9,4 °C
Höhe: 338 m

Gebäudeart:

Baualtersklasse:

Dach gedämmt:

Fenster gedämmt:

Wände gedämmt:

Zu beheizende Fläche: m²

Geschätzte Heizlast: kW ✓

Ablauf Wärmepumpe (WP) im Altbau

Wirtschaftliche Grenzen von Wärmepumpen im Altbau:

1. Mittlere Vorlauftemperatur: $< 55^{\circ}\text{C}$
2. Minimale Jahresarbeitszahl: $> 3,0$
3. Maximaler Heizenergieverbrauch des Gebäudes / a: $100\text{-}150 \text{ kWh} / \text{m}^2$

1. Heizleistung der Wärmepumpe ermitteln

1. Gas / Öl-Verbrauch * 10: Wärmebedarf in kWh
2. Warmwasser: ca. 20% ev. über Strom oder Solarthermie
3. Kochen mit Gas bei 2 Personen: ca. 500 kWh
4. Beispiel: $20.000 - 500 = 19.500 \text{ kWh}$ Verbrauch / 2.100 h (EFH alt) = $9,28 \text{ kW}$
bei $160\text{m}^2 \rightarrow 122 \text{ kWh}/(\text{m}^2*\text{a})$

2. Heizlast der Räume = Wärme, die die Räume verlieren, berechnen:

1. \rightarrow Heizleistung der Heizkörper des Raumes in Watt
2. ev. Niedertemperaturheizkörper, Größe, Alu, Aktivatoren

3. Heizlast des Gebäudes = Wärme, die das Haus verliert, berechnen:

1. = Summe der Räume = Leistung der Wärmepumpe in kW \rightarrow Art WP \rightarrow JAZ
2. ev. Dämmung der Hülle \rightarrow Wärmebedarf des Gebäudes $< 150 \text{ kWh}/(\text{m}^2*\text{a})$



Ausblick

Stadtteilstfest Zabo 24.9. 10:00-16:00 Zelt 21 Urbanstraße 21

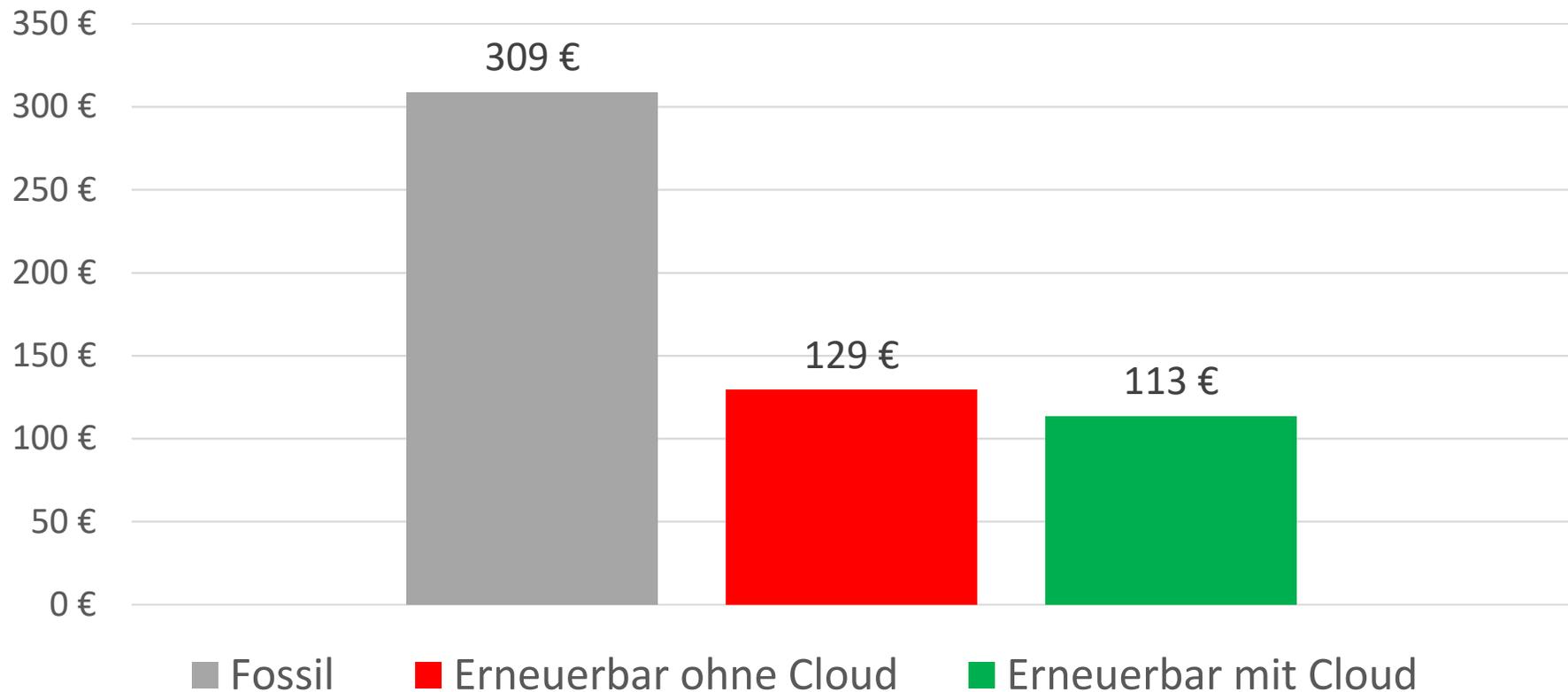
- Individueller kostenfreier Technologietransfer
- Demonstration PV-Module und Leistungsoptimierer

Demnächst auf der **Website** „gruene-eisbaeren.de“

- Dieser Vortrag
- Sammlung von Kontakten und Links auf der Website

Vergleich monatliche Energiekosten

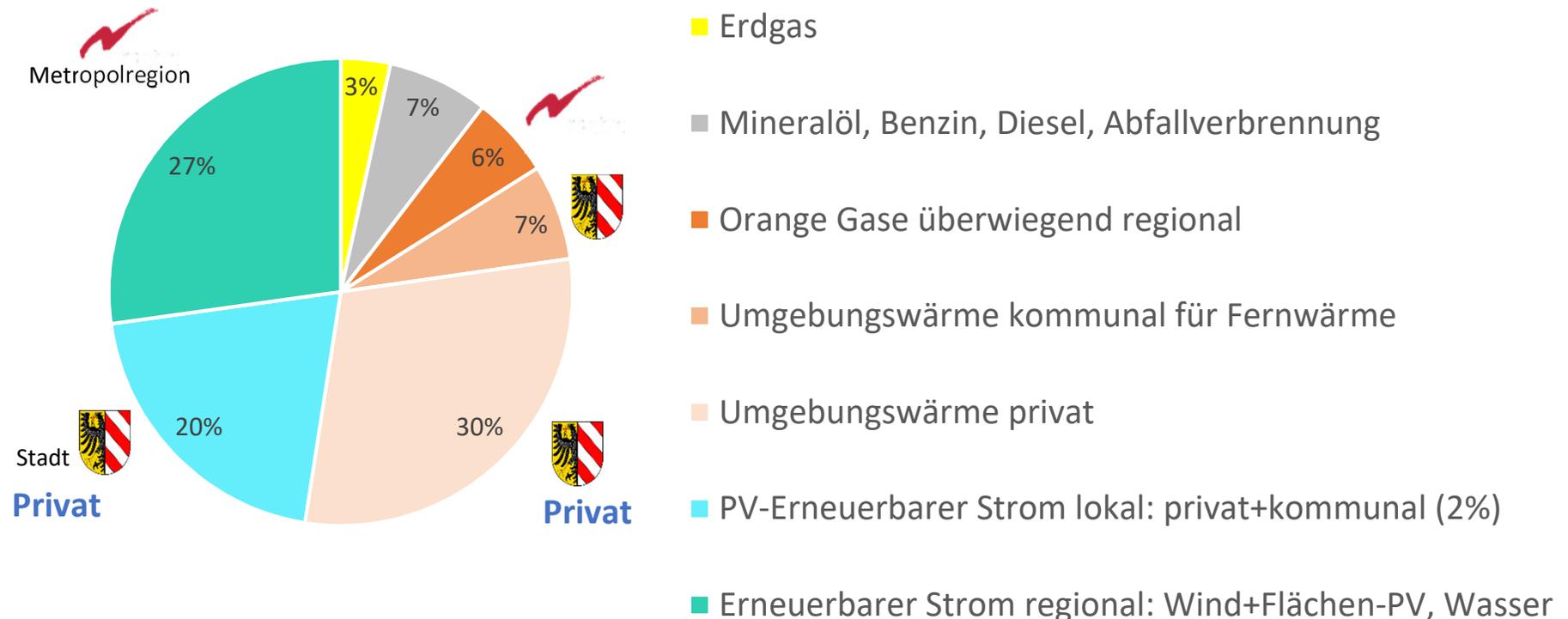
Energiekosten im Monat



info@energy-platform.de

„Nürnbergers Energiewende“

Energiequellen des **zukünftigen** geschätzten Energieverbrauchs in Nürnberg für Wärme, Strom (Strommix in D), Verkehr und Fernwärme nach Einsparungen



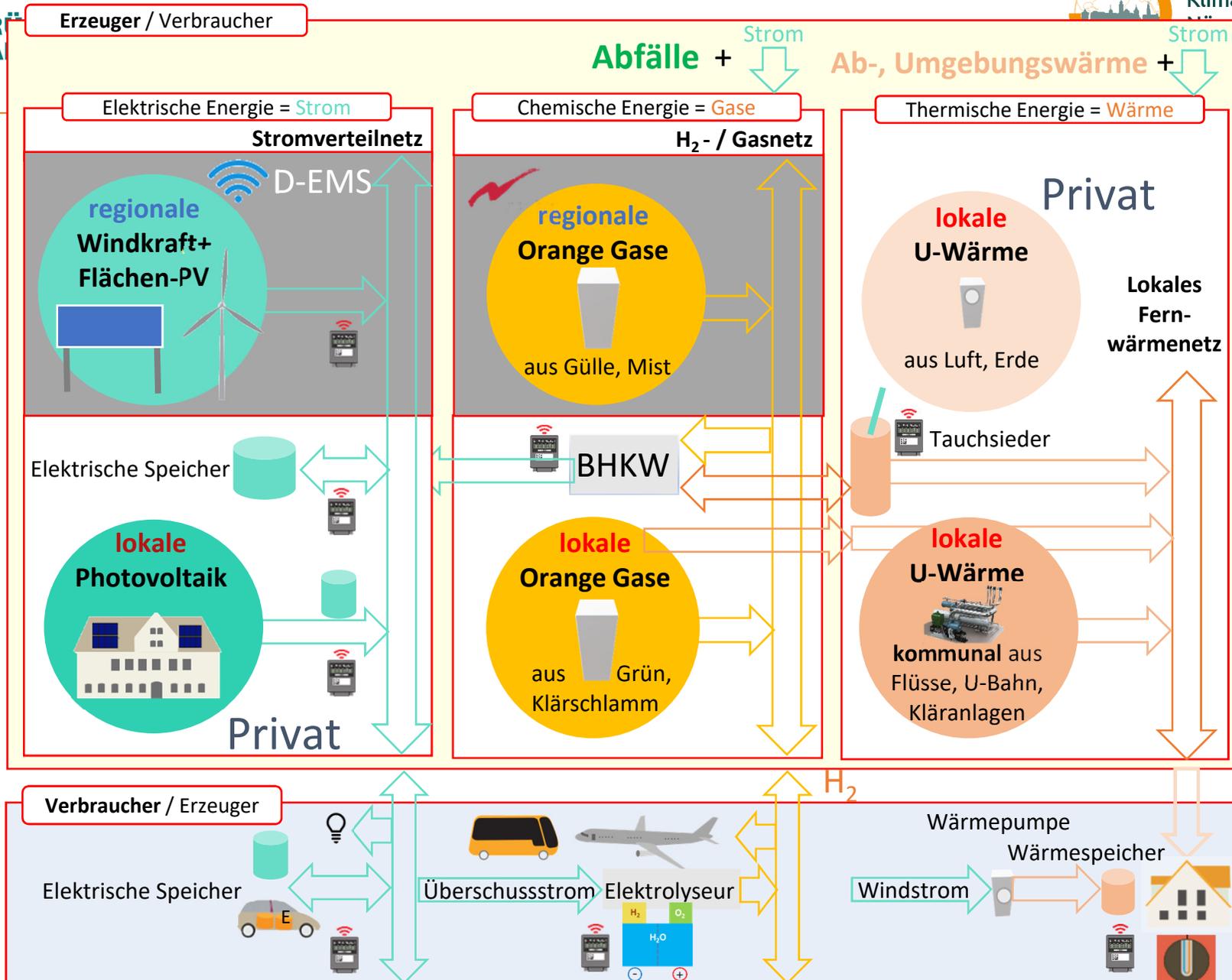
Einsparung gegenüber heute: Energie **> 20%** und Treibhausgase : **> 80%**



Sektorkopplung: Energien erzeugen, speichern, verbrauchen, intelligent vernetzen



KlimaEntscheid
Münchberg



21.09.2022

CO₂ - frei wohnen

Bsp.: Anschaffung 01. 01. 2020, 9.48kWp + 10kWh Speicher
Abschreibung, Sonderabschreibung:

- 2020: 12.5% + 10%
- 2021: 9.7% + 10%
- 2022: 7.2%
- 2023: 6.3%
- 2024: 5.5%
- 2025: 4.8%

Insgesamt: MWST zurück + 66.5% Abschreibung
Bei Steuersatz 25% -> Erstattung 50% vom
Abschreibungsbetrag (Achtung: wie Überstunden)

2020 bis 2025:

27.000€ Anschaffung brutto

18.052€ Gewerbebetrieb

- 3.724€ MWST
 - 7.758€ Steuerrückzahlung
 - 1.200€ Batterieförderung
 - 10.080€ Stromkosten
(Strom: 6*5600kWh*0.30€/kWh)
 - **-4710€** Steuern und MWST
(aus Betriebseinnahmen und
MWST auf Eigenverbrauch)
- 18.052€**

Berechnung Steuerrückzahlung: 27000€ Anschaffung Brutto sind 23275,86 netto. Davon 66.5% Abschreibung sind 15478.44€ Abschreibungsbetrag.

Steuersimulation bei Steuersatz 25% hat zwei Anteile: 25% Rückerstattung vom Abschreibungsbetrag und Minderung des Steuersatzes für das gesamte zu versteuernde Einkommen auf 25%.

Ohne die Abschreibung wäre der Steuersatz in jedem Jahr höher gewesen, z. B. 25.6%.

Beide zusammen ergeben in 6 Jahren **7758€** Rückerstattung, also ungefähr 50% des Abschreibungsbetrags.

**Nach 6 Jahren 18.052€ Einnahmen = Rendite von 11% /a
(bei Investition von 27.000€)**



Fragen