

Unabhängig von Öl und Gas

Das 1x1 über Wärmepumpen und PV Anlagen

+ Infos zu Deutschlands größte PVT Anlage

Markus Wesner | 03.07.2026



Deutschlands größte PVT Anlage nimmt ein ganzes Produktionswerk vom Gasnetz – wie PV/PVT und Wärmepumpen auch Wohngebäude unabhängig machen

Block 1: Vorstellung der PVT Anlage bei MAHLE in Vaihingen/Enz

ca. 15 min

Block 2: PVT für Einfamilienhäuser und Mehrfamilienhäuser

ca. 10 min

Block 3: Das kleine 1x1 für Wärmepumpen

ca. 25 min

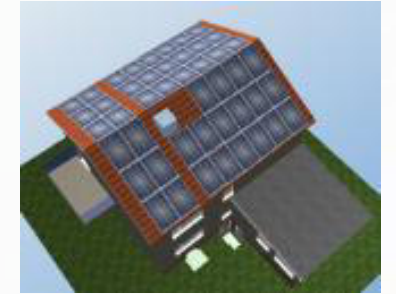
Block 4: Das kleine 1x1 für PV-Anlagen

ca. 25 min

Kommerzielle Verwendung nur nach Freigabe
EIB-Wesner.de

ÜBER MICH / KURZE VORSTELLUNG

- 49 Jahre, 2 Kinder, wohne in Stuttgart - Bad Cannstatt
- Nach mehreren Bauprojekten mit meinen Geschwistern habe ich im April 2023 die Ausbildung zum Energieberater für Wohngebäude (HWK) abgeschlossen und mich nebenberuflich selbständig gemacht
- Kernsanierung eines 2-Familienhauses Baujahr 1964 (Klasse „H“) zum Plus-Energiehaus EFH 55EE (Klasse „A+“) mit viel Eigenleistung abgeschlossen
- Maschinenbauer vom Hintergrund, war hauptberuflich 18 Jahre bei MAHLE verantwortlich für die Entwicklung von Wärmeübertrager für Batteriekühlung und Wärmepumpen
- Seit 2024 Projektleiter für den Umbau des ersten MAHLE Produktionswerkes zur Klimaneutralität und Unabhängigkeit von fossilen Rohstoffen.
- Sachkundiger für Wärmepumpensysteme nach VDI 4645 PE



PVT BEI MAHLE IN VAIHINGEN/ENZ

Weitere Informationen gibt es hier:

[Spotlight für MAHLE – Erklärvideo mit Greentech BW](#)

[DENA - DEUTSCHER EE AWARD: Dekarbonisierung bei MAHLE GmbH](#)

[Referenzanlagen mit Sunmaxx PVT -References](#)

[MAHLE und Sunmaxx errichten Deutschlands größte PVT-Anlage](#)

[Bei Mahle in Vaihingen wird die größte PVT-Anlage Deutschlands gebaut](#)

[PVT-Anlage: Mahle löst sich von fossilen Energieträgern](#)

https://www.linkedin.com/posts/manuela-h%C3%B6hne-a3a27744_mahle-klimaschutz-dekarbonisierung-activity-7387553628796002304-ThAD?

https://www.youtube.com/watch?v=5_fixloui04&

[Praktische PVT-Auslegung am Beispiel der größten deutschen PVT-Anlage · Fach-Webinar vom 11.03.2025](#)



BLOCK 2:

PVT FÜR INDUSTRIE, EINFAMILIENHÄUSER UND MEHRFAMILIENHÄUSER

- Einsatzmöglichkeiten für Wohngebäude
- Vergleich mit Luft-Wasser Wärmepumpen
- Vor- und Nachteile

Kommerzielle Verwendung nur nach Freigabe
EIB-Wesner.de

VERGLEICH PVT ZU PV

PV

PhotoVoltaik Modul

Effizienz
≈ 21 %

Stromerzeugung
≈ 440 kWh/J

Wärmeerzeugung
0 kWh/J

CO2 Einsparung
200 kg/J

PVT

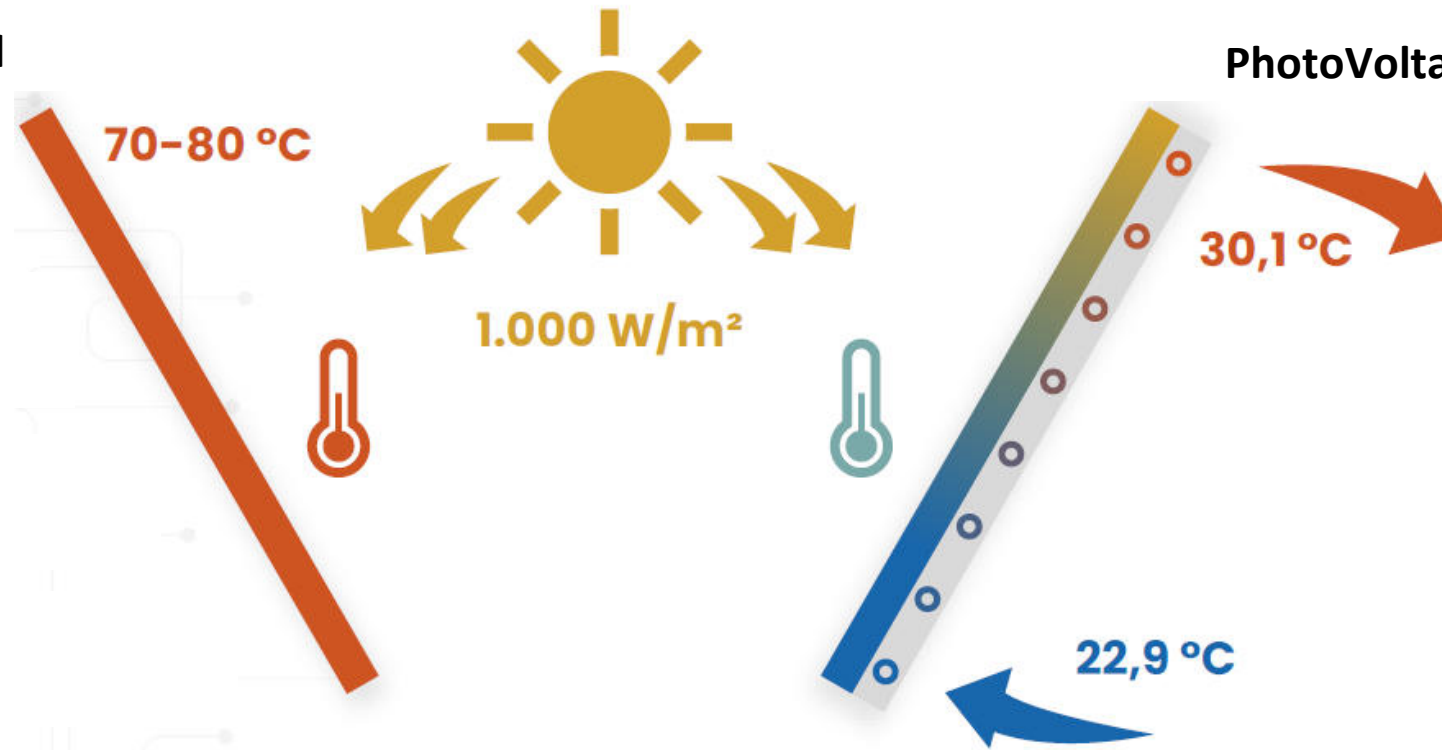
PhotoVoltaik Thermisches Modul

Effizienz
≈ 50-80 %

Stromerzeugung
≈ 480 kWh/J

Wärmeerzeugung
≈ 850 kWh/J

CO2 Einsparung
420 kg/J



2 Hauptvorteile

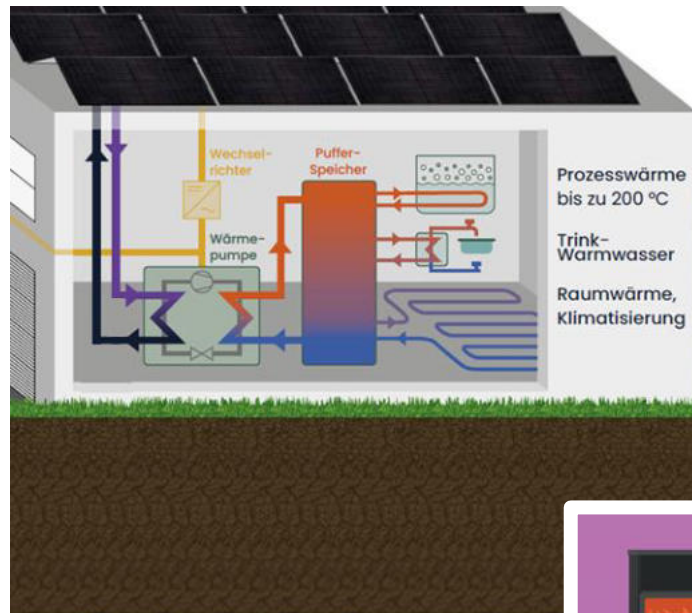
- ✓ Energieerzeugung x 3 auf gleicher Fläche, 1 Teil Strom + ca. 2 Teile Wärme
- ✓ Mehr Stromerzeugung (+5-10 %) durch Kühlung des PV Panels

PVT SYSTEMÜBERSICHT

Wärmequelle

- PVT Modul (Luft+Strahlung)

Monovalent



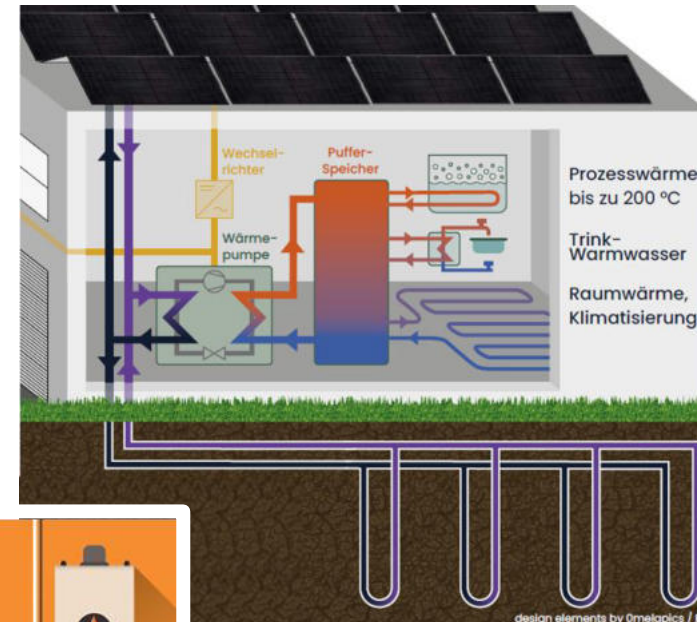
+ ggf. weitere Wärmeerzeuger



Merkmale:

- ⇒ günstiger
- ⇒ eher Wohnungsbau

Bivalent



(zB Spitzenlastkessel, Heizstab, Holzofen)

- ⇒ höherer COP (+0,5 ... +1)
- ⇒ eher industrielle Nutzung

Wärmequellen

- PVT Modul (Luft+Strahlung)
- Geothermie

EIB-Wesner.de

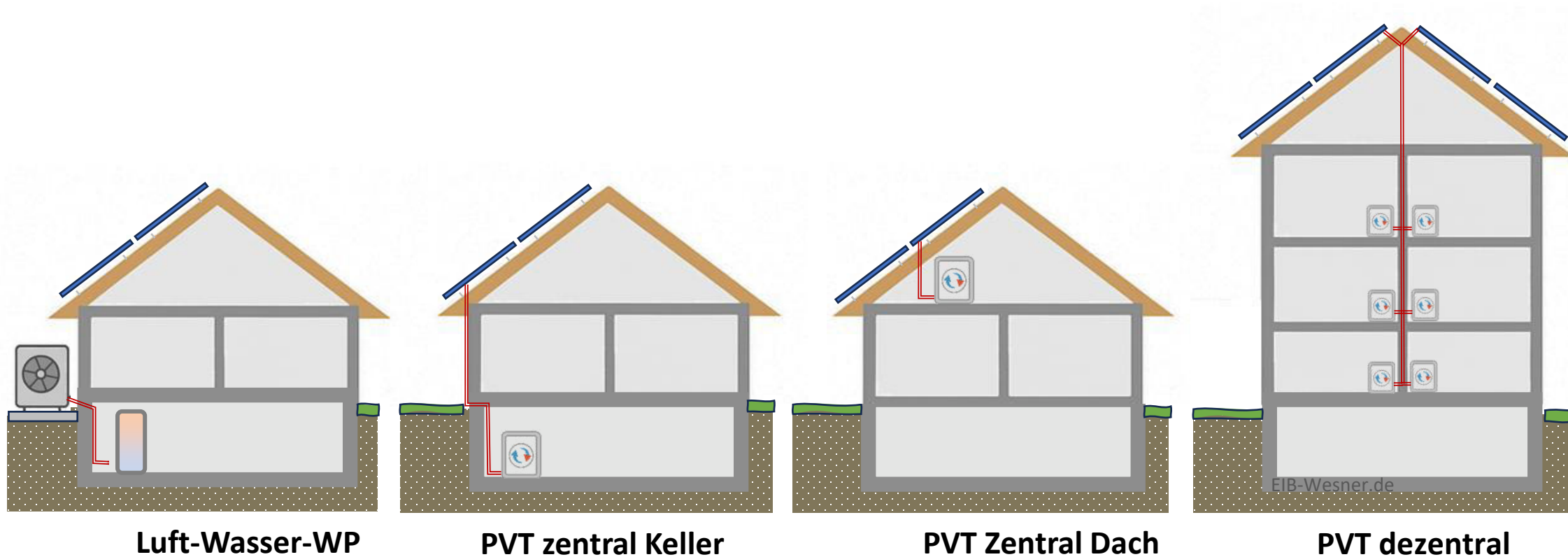
Kubanek / Freepik

VERGLEICH PVT - MONOBLOCK AUßEN WP



- > Lautlose Technologie
- > Kein Platzbedarf im Außenbereich

ÜBERSICHT PVT ZU MONOBLOCK AUßEN



PVT INSTALLATION



www.youtube.com/watch?v=n5VSuOB1ZiM

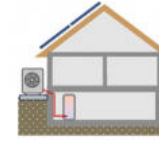
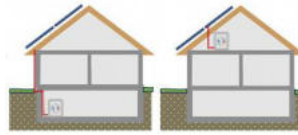


www.youtube.com/watch?v=B8xG9zIT8lg



www.alpha-innotec.com

PVT VOR- UND NACHTEILE



	PVT + Sole Wärmepumpe	Monoblock Wärmepumpe + PV
Effizienz / JAZ	Hoch, Sonnenstrahlung wird zusätzlich genutzt	Mittel bis Hoch, Luft ist einzige Wärmequelle
Lautstärke	Praktisch Lautlos	je nach Modell leise bis mittel
Investition	Höherer Invest (+10...20%)	Mittlerweile Standard, mittlerer Invest
Lebensdauer WP	20-30 Jahre	15-25 Jahre
Enteisung	Optional	Notwendig
Platzbedarf	Minimal (+ Dach)	Aufstellort im Außenbereich
Sicherheit	Kein Einfrieren bei Stromausfall	Ohne Sicherungsmaßnahmen Einfrieren möglich
Weiterer Nutzen	Schnee schmelzen möglich Passive Kühlung im Sommer	

BLOCK 3:

DAS KLEINE 1x1 FÜR WÄRMEPUMPEN

■ Wärmepumpen

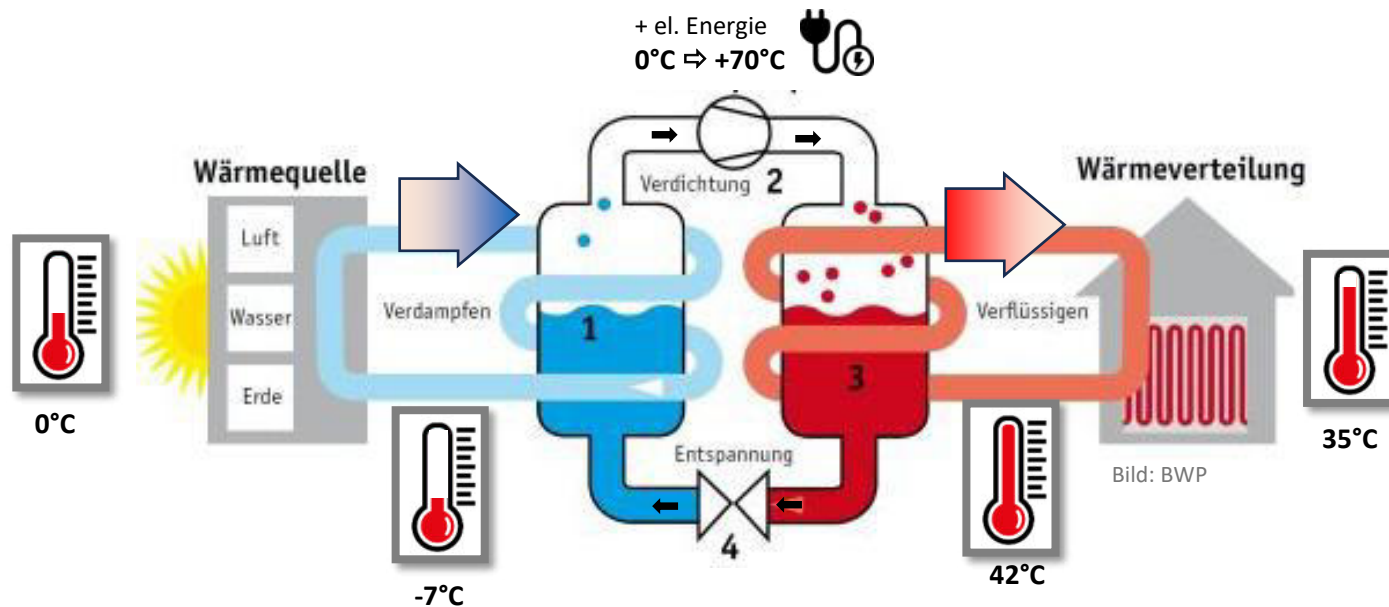
- Warum funktioniert eine Wärmepumpe ?
- Welche Wärmepumpen gibt es?
- Förderung und Wirtschaftlichkeit gegenüber fossilen Heizungen
- Das 1x1 für die Anfrage und Installation



WÄRMEPUMPEN EINFÜHRUNG / WIE KANN WÄRME „GEPUMPT“ WERDEN ?

In vielen Beschreibungen wird ausgeführt, dass das Kältemittel verdunstet / verdampft und dadurch der Umgebung Wärme entzieht. Das ist nicht richtig.

Das Prinzip dahinter sind die **Temperaturunterschiede** ! Diese ermöglichen erst den **Wärmestrom**. Und **Wärme** kann nicht getauscht, sondern nur **übertragen** werden. Das geht immer nur in **eine Richtung** – von warm nach kalt.



Das Prinzip der Wärmepumpe ist, dass sie über das **Kältemittel „künstlich“ Temperaturunterschiede** herstellt:

Wärmequelle: niedriger – um Wärme aufzunehmen

Wärmeverteilung: höher – um Wärme abzugeben

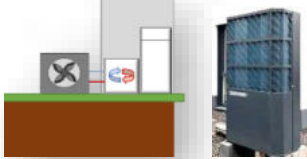
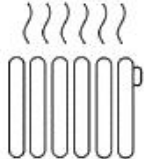
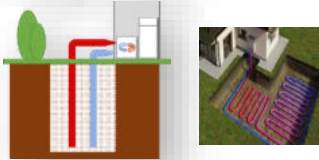
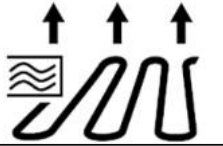
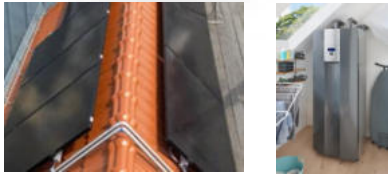
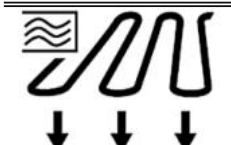
EIB-Wesner.de

GRUNDLAGEN / KENNZAHLEN



COP (Coefficient of Performance)	SCOP (Seasonal COP)	JAZ / SPF (Jahresarbeitszahl)	ETA (Jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz)
- Wie effizient die Wärmepumpe bei einem bestimmten Betriebspunkt arbeitet. (Normbedingung) $COP = Q_H / P_{el}$ - Unter Laborbedingungen gemäß EN255 und EN14511 Betriebspunkt zB A2 W35 1: Quelle, A=Air, auch W und B 2: Zahl= Quellentemp. In °C 3: Vorlauf: A und W (=Water) 4: Zahl= Vorlauftemp. In °C - EER äquivalent für Kühlung	- Mittelwert verschiedener Betriebspunkte im Jahresverlauf einer definierten Klimazone. $SCOP = f(COP_{1..4}; Gew.)$ - DIN EN 14825 SEER äquivalent Kühlung	- Berechnung wie COP, allerdings gemessen und installiert im Haus über ein ganzes Jahr $JAZ = Q_H / P_{el}$ - VDI 4650 Blatt 1: 2019-03 Dh. JAZ kann nicht exakt im Voraus bestimmt werden und ist va. abhängig von den Randbedingungen des Gebäudes, der Witterung, der Speicher und des Nutzverhaltens	- Der ETAs gibt an, wie viel kWh Primärenergie zur Erzeugung einer kWh Heizwärme benötigt wird $ETAs = SCOP / PEF (=2,5) \cdot 100\%$ Beispiel: SCOP von 5 => $\eta_s = 200\%$ Auch $ETA_S = 200\%$ geschrieben (wichtig: Abgabetemp. zB 35°C) - ETAs: wieviel kWh Heizenergie aus 1 kWh Primärenergie gewonnen wird PEF ist vollständige Bilanzierung von Energieverlusten und -aufwendungen entlang der Wertschöpfungskette eines Energieträgers - Nach EU-Ökodesign-Richtlinie PEF 2,5, obwohl DE Strommix (2021) PEF von 1,8 hat.

GRUNDLAGEN / WELCHE WÄRMEPUMPEN GIBT ES ?

Bezeichnung	Wärme-Quelle	Skizze / Abbildung	Auf- stellung	Wärme-Senke / T_v	
Luft-Luft WP („Klimaanlage“)	Luft			Luft	 26°C
Luft-Wasser WP	Luft			Wasser	 40-55°C
Erdwärme / Grundwasser WP	Erdreich				 35°C
PVT WP	Sonne/ Luft				 32°C

Legende

Aufstellung: „**Split**“: Innen&Außen



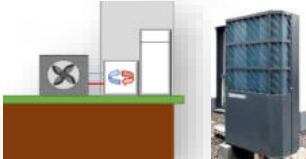
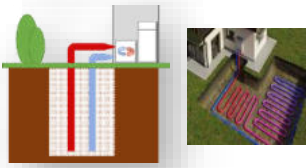
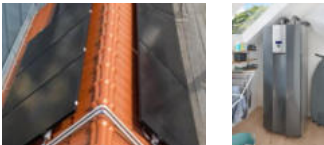
„**Monoblock**“ außen



„**Innenaufstellung**“



WELCHE WÄRMEPUMPE IST FÜR MEIN HAUS GEEIGNET ?

Bezeichnung	Wärme-Quelle	Skizze / Abbildung	Eignung / Vorteile
Luft-Luft WP („Klimaanlage“)	Luft		Geringe Investition Wenn keine Heizkörper/FB Heizung vorhanden (Nachtspeicher, Einzelöfen) Klimatisierung im Sommer möglich Gut als Hybridvarianten möglich – 50-100% der Heizenergie abdeckbar
Luft-Wasser WP	Luft		Standardsystem und gut erprobt, große Auswahl Große Bandbreite bzgl Effizienz, Kosten, Lautstärke
Erdwärme / Grundwasser WP	Erdreich		Höchste Effizienzen, eingeführte Technik Robust und äußerst langlebig Hohe Investitionskosten, Zugang (Vor)Garten notwendig Lautlos
PVT WP	Sonne/ Luft		Höchste Effizienzen, Innovativ und wenig verbreitet Robust und äußerst langlebig Mittelhohe Investitionskosten, belegbare Dachflächen notwendig Lautlos

3 BEISPIELE

1) 80er Jahre Haus

Heizkörper, ungedämmt,
Zentralheizung, kein PV



- 1 - PVT
 - 2 - Monoblock
 - 3 - Erdreich
- Preistipp: Luft/Luft

+PV

2) 70er Jahre Reihenhaus

Nachspeicher oder Einzelthermen
Ungedämmt, kein PV



- 1 - Luft/Luft

+PV

Zusatznutzen der PV Anlage: Verschattung Dachziegel im Sommer – ca 5°C kühlere Temperaturen unterm Dach

3) 60er Jahre Haus

Dach ungedämmt, neue Fenster,
Fassade ungedämmt, kein PV, Holzofen



- 1 - PVT
- 2 - Monoblock
- 3 - Erdreich

Ggf: +Luft/Luft für
Dachgeschoss +PV

FÖRDERUNG WÄRMEPUMPEN (KfW 458)

FÖRDERBAUSTEINE DER HEIZUNGSFÖRDERUNG	ZUSCHUSS
GRUNDFÖRDERUNG	30% DER FÖRDERFÄHIGEN KOSTEN
KLIMAGESCHWINDIGKEITS-BONUS	+20% (BIS ENDE 2028)
EINKOMMENSBONUS	+30% (BEI EINKOMMEN < 40.000€)
EFFIZIENZBONUS	+5% (Z.B. NATÜRLICHES KÄLTEMITTEL)

Maximaler förderfähiger Investitionsbetrag:
30.000 € für die erste Wohneinheit

Maximal möglicher Zuschuss:
21.000 € für die erste Wohneinheit

Beispiel Einfamilienhaus / Doppelhaushälfte

Kosten Wärmepumpe komplett 32.000 €

Förderung:

Grundförderung	30%
Klimageschwindigkeitsbonus	20%
Effizienzbonus	<u>5%</u>
Summe Förderung %	55%

Geförderter Betrag max. 30.000 €
Förderung: 55% davon 16.500 €

Kosten nach Förderung 15.500 €

EIB-Wesner.de

STAND 03.07.2026

AMORTISATION UND WIRTSCHAFTLICHKEIT

Beispiel Einfamilienhaus

Verbrauch 15.000 kWh / Jahr

	WÄRMEPUMPE	GASHEIZUNG	DIFFERENZ
INVESTITION	15.500 €	11.000 €	+ 4.500 €
Verbrauch / Jahr	3.750 kWh (JAZ=4) × 0.28 €/kWh =1.050 €	15.000 kWh × 0.11 €/kWh = 1.650 €	- 600 € / Jahr
Amortisation			7,5 Jahre
Über 15 Jahre	15.750 €	24.750 €	- 9.000 €
<u>Potentielle Kostenerhöhung WP</u> Jahresarbeitszahl geringer durch: - höhere Vorlauftemperaturen oder - falsch ausgelegt Wärmepumpe <u>Potentielle Kostenerhöhung Gasheizung</u> - Einbeziehung Stromverbrauch - Takten, Vorlauftemperatur - Gaspreissteigerungen (Geopolitik) - Netzentgeltsteigerungen - CO2 Preissteigerungen			

EIB-Wesner.de

MYTHEN UND WAHRHEITEN ZU WÄRMEPUMPEN

- Mythos 1 : Wärmepumpen funktionieren nur in gut gedämmten Neubauten

NEIN – in allen Neubauten funktionieren WP und in 80% der Bestandsbauten ebenfalls. In 15% sind nur geringe Maßnahmen erforderlich oder kann Hybrid geheizt werden. Lediglich in 5% der Altbauten sind größere Sanierungen erforderlich

- Mythos 2 : Wärmepumpen benötigen eine Fußbodenheizung

NEIN – auch mit Heizkörpern funktionieren Wärmepumpen, diese können im Bedarfsfall einzeln gegen größere getauscht werden. Eine Vorlauftemperatur von 55°C ist auch mit WP möglich. Alternativ sind auch immer Luft/Luft WP möglich.

- Mythos 3 : Wärmepumpen funktionieren nicht in kalten Wintern

NEIN – z.B. 60% der Skandinavier heizen mit Wärmepumpen – die Winter sind deutlich kälter mit langen Perioden von $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$

- Mythos 4 : Wärmepumpen sind laut und hässlich

JEIN – das war einmal. Ältere Wärmepumpen waren nicht schalloptimiert und teilweise schlecht gewartet. Mit der richtigen Auswahl sind heute leise und ansehnliche Modelle verfügbar. Mit Solewärmepumpen (Geothermie/PVT) ist man bei beiden Themen auf der ganz sicheren Seite

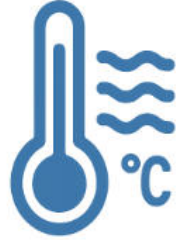
- Mythos 5 : Wärmepumpen sind teuer, giftig und gefährlich

NEIN – nach Förderung sind diese sehr wirtschaftlich – sofern man kein überteuertes Angebot annimmt. Mit Propan / R290 bekommt man ein natürliches Kältemittel, das sicher handhabbar ist. Ein Gasherd/-Heizung/Campinggasflasche ist weitaus gefährlicher.

DAS KLEINE 1x1 FÜR WÄRMEPUMPEN (1)

1. Min. Vorlauftemperatur ermitteln und absenken

- An kalten Tagen mit Minustemperaturen die Vorlauftemperatur auf 50°C absenken
=> bleiben alle Räume noch warm – am nächsten Tag weiter absenken, zb 45°C.
Auch mit Heizkörpern kann 40°C oder darunter erreicht werden
- Wenn nur einzelne Räume nicht warm genug werden, dann ggf. größeren Heizkörper einbauen
- Je 1°C weniger Vorlauf-Temperatur => 2 ... 3% Stromeinsparung !



2. Zirkulation und Trinkwarmwassertemperatur

- Zirkulation ist mit der größte Stromfresser, da es Wandheizungen sind, die permanent an sind
=> zB über Zeitschalter im Bad kurz vor Duschbeginn Zirkulation zB für 3 min starten
- Hohe Trinkwassertemperaturen kosten unnötig Energie
=> 45-50°C sind in den meisten Fällen ausreichend



Sollte nur nach Rücksprache mit Installateur gemacht werden wegen möglicher Legionellen Gefahr, im MFH nicht zulässig

3. Einschaltzeiten

- In Verbindung mit PV Anlagen und auch um Takten zu reduzieren kann bei ausreichend Reserve die Einschaltzeit nur auf den Tag gelegt werden. Dann wird sichergestellt, dass der PV Strom verwendet wird
- Heizstab komplett abschalten oder erst ganz spät einsetzen (z.B. Bivalenzpunkt kleiner -5°C)

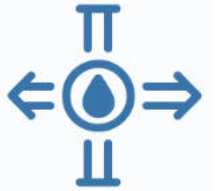


EIB-W

DAS KLEINE 1x1 FÜR WÄRMEPUMPEN (2)

4. Die richtige Hydraulik wählen

- Das Hydraulikschema hat großen Einfluss auf den Verbrauch. Speicher nicht zu groß wählen. Reihenspeicher einem Parallelspeicher vorziehen und klein ausführen (ca 50l...100l für Heizung) oder gut getesteten Schichtenspeicher. Kein Kombispeicher ! Bei Trinkwasserspeicher auf große Wärmetauscherflächen achten: Oberfläche (Glattrohr) mindestens 0,25 m² pro kW Wärmepumpe - dh bei 6kW => 1,5m²



5. Zielpreise für Austausch fossiler Heizung (vor Förderung)

- Luft/Wasser Monoblock WP 5-7 kW: ca 30.000 (– 35.000) € komplett inkl. hydraulischem Abgleich
- PVT 6 kW mit 6 kW Sole WP: ca 40.000 (-45.000) € komplett inkl. hydraulischem Abgleich (PV Anlage inkl.)
- Luft/Luft Wärmepumpe 5kW mit 3 Innengeräten: ca 10.000 € komplett (Klimaanlage inkl.)
- Reine Brauchwasser Wärmepumpe ca 2.000 (- 3.000) € komplett



6. Richtige Wärmepumpe wählen

- **ETA_s von min. 200%** bei 35° Vorlauf anstreben
- Bei Luft-Außengeräten: **Schalleistung** nach ErP < 53 dB(A), besser < 50 dB(A) anstreben
- Außer bei Luft/Luft WP als **Kältemittel nur noch R290** =Propan wählen ansonsten PFAS, Kostenrisiko beim Befüllen und weniger Förderung. Keine Altmaschinen andrehen lassen
- **Keinesfalls die Wärmepumpe zu groß** wählen, lieber ein wenig kleiner. Normheizlasten haben viel teure Reserve. Wichtig ist auch der **Modulationsbandbreite nach unten**. Faktor 4 sollte drin sein, besser 5. Dh bei 6kW Heizleistung soll bis aus 1,5 ... 1,2 kW runter moduliert werden können. Dadurch reduziert sich das Takten.



HANDLUNGSEMPFEHLUNG FÜR DIE EIGENE WÄRMEPUMPE

1. Saubere Bedarfsanalyse ✓

- Welche **Ziele**/Budget etc. habe ich ?
- Wie alt ist meine Heizung ? Wann rechne ich mit Ersatz ? Wie weit kann ich mit der Vorlauftemperatur runter ?
- Heizlast abschätzen: Jahresverbrauch in kWh / 2200h = ca Heizlast in kW = Größe Wärmepumpe
- Wo wäre ein guter Aufstellort ?
- ggf. **Ausschreibungsunterlagen** (Anlagenbeschreibung/Aufstellort/ Bestandsanlage) zusammenstellen.

2. Die richtigen Partner 💪

- **Regionale Installateure** und DE/AT/CH Produkte bevorzugen, große Ketten wie Enpal etc meiden. 2-3 Angebote einholen und Zielpreise anstreben.
- Freunde und Bekannte **um Unterstützung fragen**. Bei Bedarf oder falls nicht verfügbar:
- **Förderung und Baubegleitung durch** Energieberater statt Installateur. Meist **holen sie ein Mehrfaches der Kosten wieder rein, achten** auf Qualität und vermeiden zu teure Angebote und falsch ausgelegte Anlagen. **80%** der Wärmepumpenangebote sind entweder **zu teuer** (teilweise +10.000-20.000 EUR) oder **falsch ausgelegt** (bis zu Faktor 2) oder beides!

3. TUN 🛠️

- Am besten gleich beginnen zu planen, falls die aktuelle Heizung nahe 20 Jahre oder älter ist
- Mit der richtigen Vorbereitung kann man entspannt den Umstellprozess angehen

EIB-Wesner.de

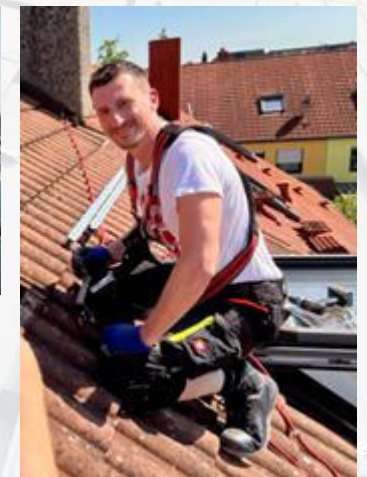
BLOCK 4:

DAS KLEINE 1x1 FÜR PV ANLAGEN

<https://solar-scouts.de/>

- Solar / PV Anlagen:

- Einführung
- Planung
- Top3 der Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit
- Faustformeln und Ziele
- Das 1x1 für die Anfrage und Installation



- Zusammenfassung: Warum sollten wir auf erneuerbare Energien umsteigen?

PV - EINFÜHRUNG

• kW/kWp und kWh:

kW ist ein Maß für **Leistung** – sei es beim Auto Fahren/Laden oder beim Erzeugen von Strom.

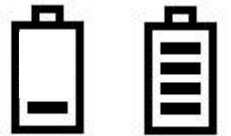
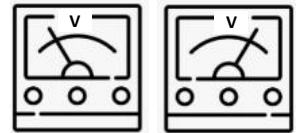
- kWp – das „p“ am Ende steht für „peak“ und meint die Maximalleistung einer PV Anlage
- Ein Modul leistet etwa 0,45kWp
 - eine kleine Anlage mit 10 Modulen dann 4,5 kWp. Große Anlagen mit 40 Modulen => 18kWp

kWh ist ein Maß für **Energie(inhalt)** oder Arbeit, die **in einem Zeitraum** verrichtet wurde.

- Dh Leistung x Zeit oder kW x h ist kWh
- => Ein Speicher mit 10 kWh Energie-Inhalt könnte zB 10 h lang 1 kW leisten (abgeben/laden)

• Eigenstromverbrauchsquote

- Wichtige Kennzahl für die Wirtschaftlichkeit einer PV Anlage. Je mehr PV-Strom selbst verbraucht wird, desto weniger teurer Netzstrom muss gekauft werden. Dieser kostet deutlich mehr (30...35 ct), als man für die Einspeisung bekommt (7...8 ct). => **Jede selbst verbrauchte Kilowattstunde ist der Schlüssel zum Erfolg.**
- Speicher verbessern die Quote deutlich, da dann auch nachts PV-Strom genutzt werden kann.



EIB-Wesner.de

TOP 3 EINFLUSSFAKTOREN WIRTSCHAFTLICHKEIT

1. Eigenstromverbrauchsquote:

Je höher die Quote, desto höher die Wirtschaftlichkeit – Steigerung möglich durch:

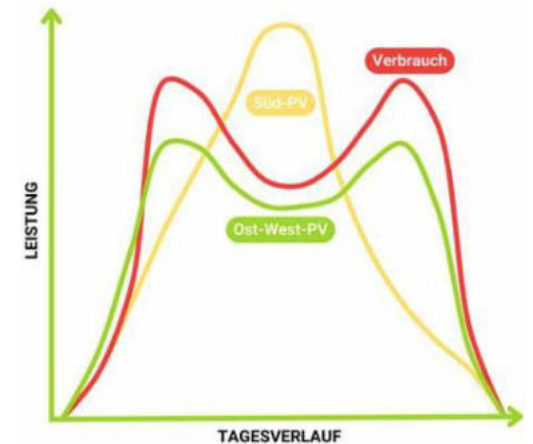
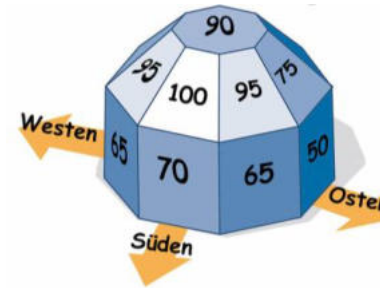
- **Stromspeicher:** Nutzung PV Strom auch bei Nacht und während Bewölkung
- **Wärmepumpe:** Warmwasser kann über das ganze Jahr von der Sonne bereitgestellt werden, Heizung weitestgehend in Übergangszeit, selbst bis 50% in den Wintermonaten
- **Elektroauto:** Bis zu 9 Monate im Jahr kostenfrei mit der Kraft der Sonne fahren

2. Solarteur mit fairen Preisen und Nutzung Förderung

- **Zielpreise: 1100 EUR / kWp Dachanlage** und **550 EUR / kWh Speicher**
bei 10-15 kWp und 10kWh Speicher

3. Positive gebäudeseitige Randbedingungen:

- Zusammenhängende Dachflächen
- 25-40° Süd oder Ost/West Ausrichtung, Flachdach, ggf Fassade
- Keine/wenig Verschattung
- Zählerschrank nicht allzu alt, keine Neuinstallation erforderlich



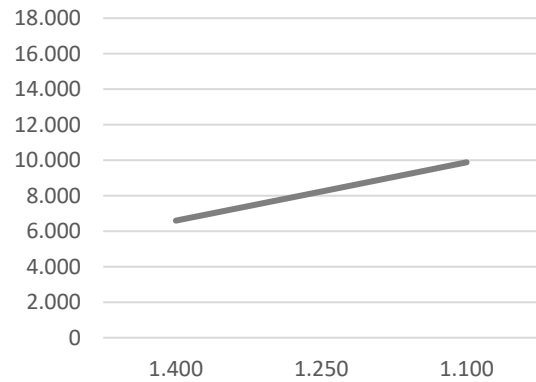
WIRTSCHAFTLICHKEITSANALYSE - PARAMETER

Basis Berechnungsgrundlagen:

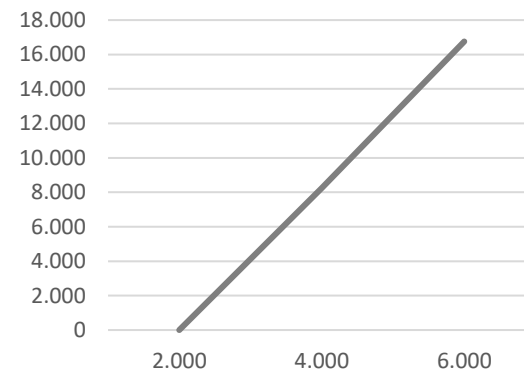
- Stromverbrauch: 4.000 kWh
- Strombezugspreis: 34 Ct/kWh
- PV-Leistung: 10 kWp
- Kosten pro kWp: 1.250 €
- Σ 12.500 €
- Speicher: 10 kWh
- Kosten pro kWh: 600 €
- Σ 6000 €

Gewinn in 20 Jahren in €

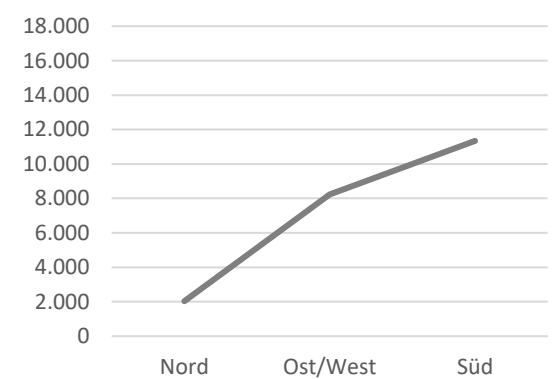
Bereich:
0 € 20.000 €



PREIS EUR / kWp PV Anlage



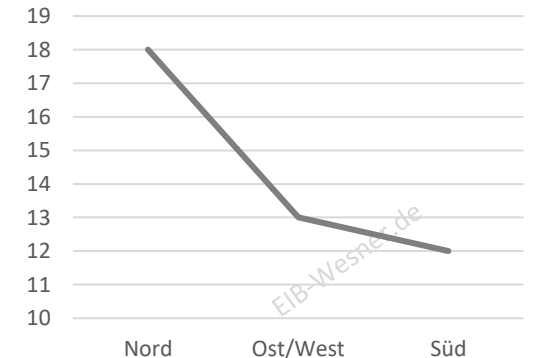
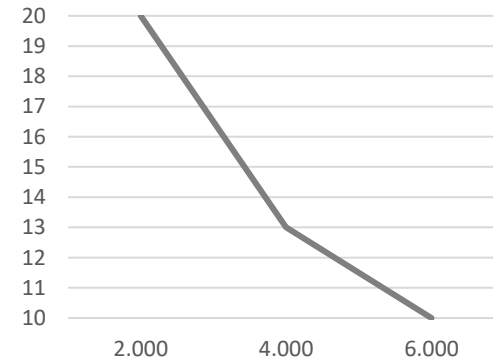
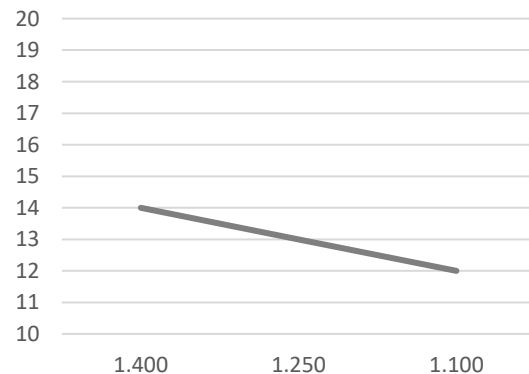
Eigenverbrauch kWh / Jahr



Ausrichtung

Amortisation in Jahren

Bereich:
6 20 Jahre



Norddach kann dennoch wirtschaftlich sein, da es oft nur 20-30% mehr kostet aber ca.60% zusätzlich Ertrag bringt

FAUSTFORMELN UND ZIELE

■ Größe der PV Anlage - Faustformel

$$\text{Anlagengröße (kWp)} = \text{Jahresstrombedarf (kWh)} \times 2,5 \div 1.000 \text{ kWh}$$

Und dabei an die Zukunft denken:

➤ Wärmepumpe (+1.000 ... 8.000 kWh) + Elektromobilität (+1.000 ... 3.000 kWh) erhöht Bedarf

■ Speichergröße – Faustformel

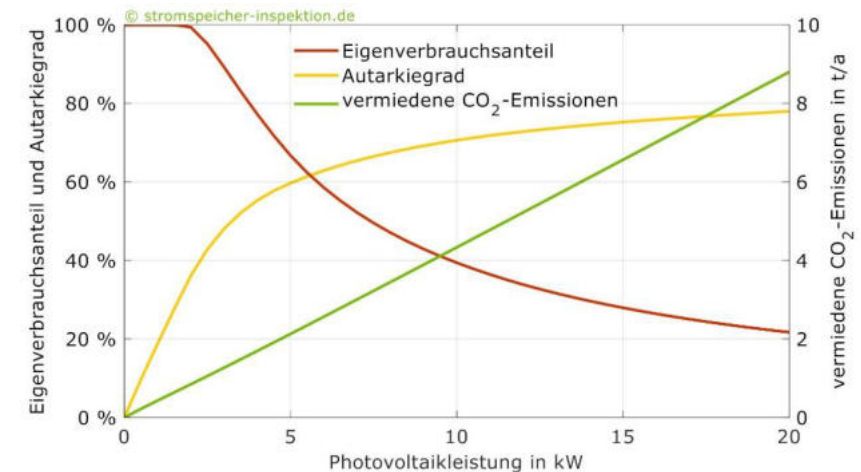
1) max. 1,5 kWh Speicher je 1 kWp PV-Leistung UND

2) ca. 1,6 kWh je 1000 kWh Jahresstromverbrauch

■ Persönliche Ziele ?

- Maximale **Rendite%**: eher kleinere Anlage & Speicher
- Maximale **Unabhängigkeit**: größere Anlage / sehr großer Speicher
- Maximaler **Gewinn 20J**: größere Anlage / größerer Speicher
- Maximales **Klima-Engagement**: max. große Anlage
- Black-out **Schutz**: max. Speicher + Inselfähigkeit + Ersatzstrom

Beispiel	
Eigenverbrauch/a	4.000 kWh
Größe Anlage	$2,5 \times 4000 \text{ kWh} / 1000 = 10 \text{ kWp}$ (= 22 Module à 2 m²)
Speicher	1) Max.: $10 \text{ kWp} \times 1,5 = 15 \text{ kWh}$ 2) $4000 \text{ kWh} \times 1,6 / 1000 = 6,4 \text{ kWh}$ ⇒ Gewählt 10 kWh



HANDLUNGSEMPFEHLUNG FÜR DIE EIGENE PV ANLAGE

1. Saubere Bedarfsanalyse ✓

- Wie hoch ist mein **Stromverbrauch** im Jahr ?
- Wie wird er **sich entwickeln**, steige ich später auf E-FZG und/oder Wärmepumpe um ?
- Welche **Ziele**/Budget etc. haben ich ?
- ggf. **Pläne** zusammensuchen (Dachpläne) oder mit Google Earth grob Dach vermessen. Nettofläche abschätzen, ca. 40...80 % der Dachfläche ist meist belegbar. Profitip: Freies Webtool SMA Sunny design (www.sunnydesignweb.com) verwenden
- Ein gutes erstes Konzepttool mit Wirtschaftlichkeit ist auch www.energieatlas-bw.de
- ggf. **Ausschreibungsunterlagen** (Anlagen/Speichergröße, Dachflächen, Schaltschrankbilder) zusammenstellen.



2. Die richtigen Partner 💪

- **Regional Installateure** und D/EU Produkte bevorzugen, große Ketten wie Enpal etc meiden. 2-3 Angebote einholen und Zielpreise anstreben.
- Solarscouts, Freunde und Bekannte **um Unterstützung fragen**. Bei Bedarf oder falls nicht verfügbar:
- **Experten** wie Energieberater hinzuziehen. Meist **holen sie ein Mehrfaches ihrer Kosten wieder rein**, achten auf die Qualität und vermeiden zu teure Angebote und falsch ausgelegte Anlagen

3. TUN 🛠️

- Am besten rasch anfangen - Es gibt keine „richtige“ PV Anlage, aber mit Beachtung der obigen Punkte kommen Sie nah dran und werden viel Spaß an jeder selbst erzeugten und selbst genutzten kWh haben 😎

BEISPIEL WIKINGERWEG IN STUTTGART-STAMMHEIM

ALT



Heizung + Haushaltsstrom mit
Nachtspeicheröfen:
8000 kWh, ca. 2.300 EUR/Jahr

NEU



5x Häuser auf einmal umgerüstet

- Je 10 kWp auf Nord- und Süddächer + 10 kWh Speicher
- Wallboxen
- Luft-Luft Wärmepumpen mit 3 Innengeräten

März '26 „...und wir **bei diesem Wetter völlig autark** sind. Auch die Nachbarn, die mitgemacht haben bei der Solaranlage, haben schon **länger beim Stromzähler keine Bewegung mehr gesehen...**“

WP Heizung und 55% Solarabdeckung
4300 kWh, ca. 230 EUR/Jahr



WARUM SOLLTEN WIR AUF ERNEUERBARE ENERGIEN UMSTEIGEN?

1. Wirtschaftlichkeit 💰

- Wenige Anlageformen bieten ähnliche Renditen wie Investitionen in PV und Wärmepumpen – meist 5-10% über 20 Jahre
- Hohe Förderquoten für WP - bis 70% und PV – bis 30% (noch...)

2. Unabhängigkeit 💪

- Komplette Entspannung bei Gasknappheit, Ölpreisschwankungen und geopolitischer Erpressung
- Gleich bleibende oder sinkende und planbare Energiekosten
- Made in Germany in großem Umfang möglich – Unterstützung lokales Handwerk und regionale Produkte
- Black-out Schutz möglich
- Reduzierung der 80 Milliarden € für fossile Rohstoffe in Deutschland

3. Klimaschutz 🌱

- Reduzierung der Erderwärmung und Schutz der heimischen Landwirtschaft
- **Bewahrung der Erde so gut es geht für unsere Kinder und Enkel – Das ist echt konservativ.**

4. Ein gutes Gefühl 😎

- Jede solar erzeugte kWh, jeder mit der Sonne geladener elektrischer Kilometer und jeder mit einer Wärmepumpe wohliger geheizter Wintertag bringt uns wirtschaftlich und den Klimaschutz weiter.
- **Wir sind handlungsfähig und können selbst bestimmen – Lasst uns anfangen !**

EIB-Wesner.de

HERZLICHEN DANK FÜR EURE AUFMERKSAMKEIT



PACKEN WIR'S AN !

EIB-Wesner.de