integraTE

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

# PV : T

# Das Energie-SYSTEM

- Der Wärmepumpen-kollektor;
  +
- Die SoleWärmepumpe
  +
- Die Speicherung
  +
- Verteilung
  +
- Steuerung (MSR)




EnergieSYSTEMBeratung

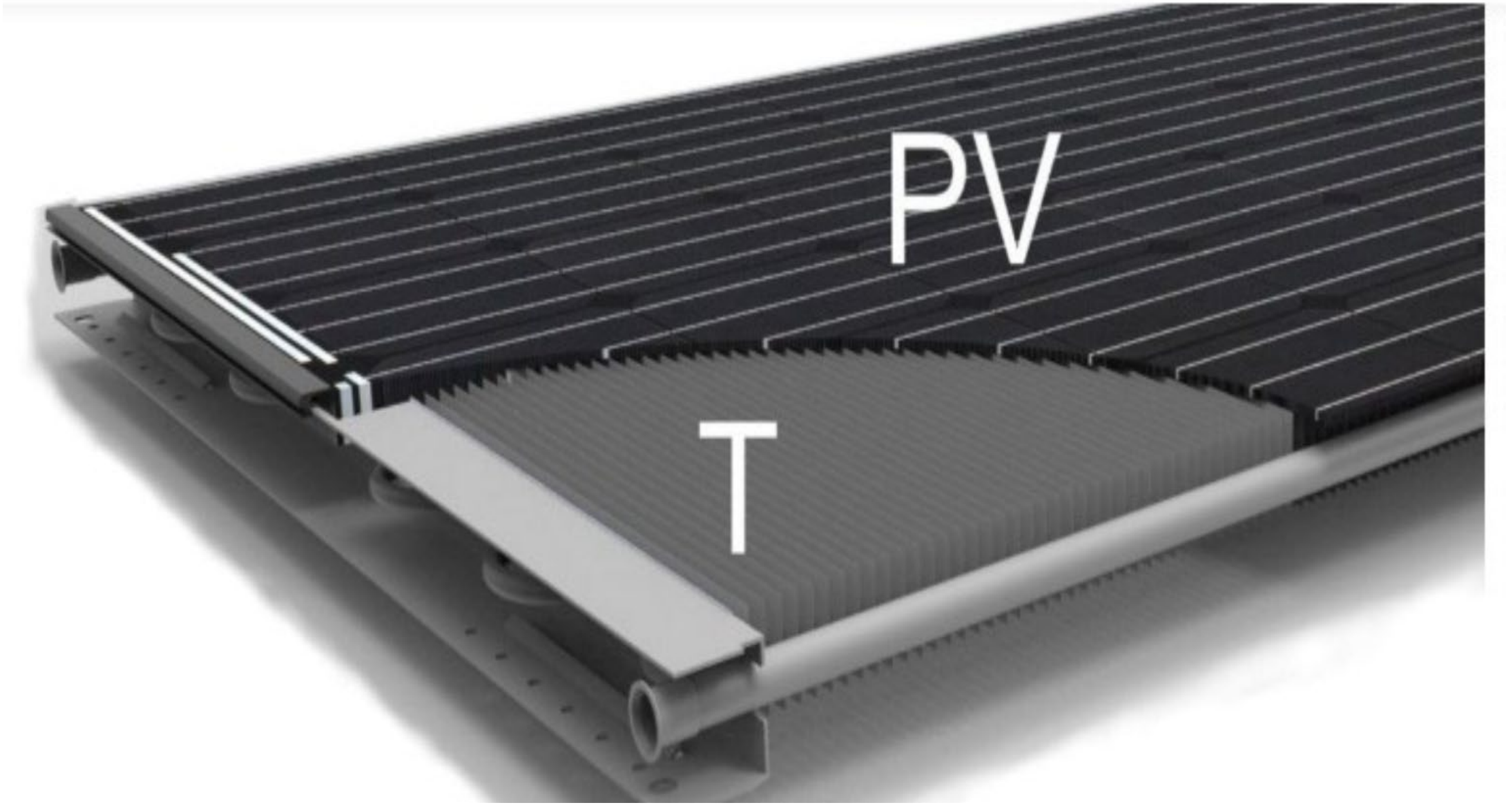
- Nutzung Solarenergie mit PV:T
- PV:T Technologie (Stand der Technik)
- Projektierung von PV:T - Systemen
- Referenzen / Status heute
- NUTZEN / Rentabilität



DGS
Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.
International Solar Energy Society, German Section

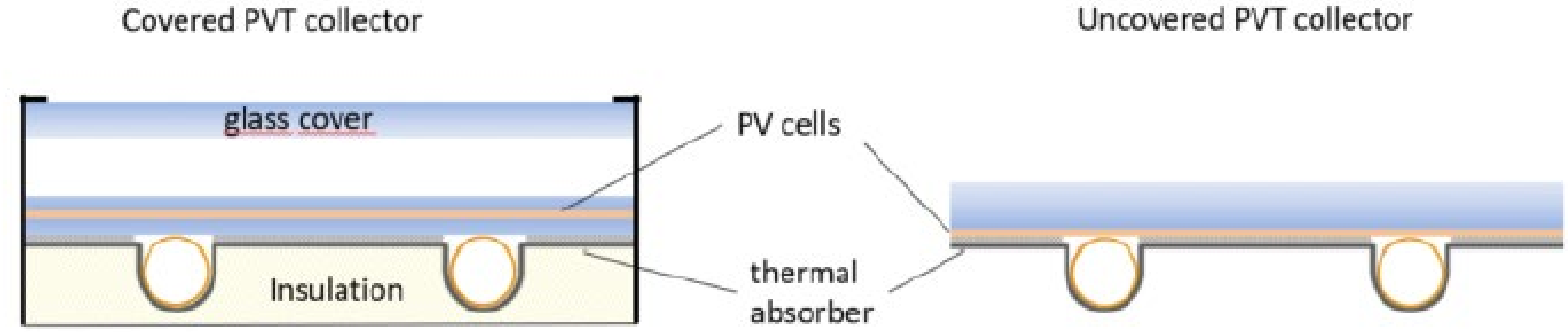
*Energie SYSTEM Beratung*




PV
T

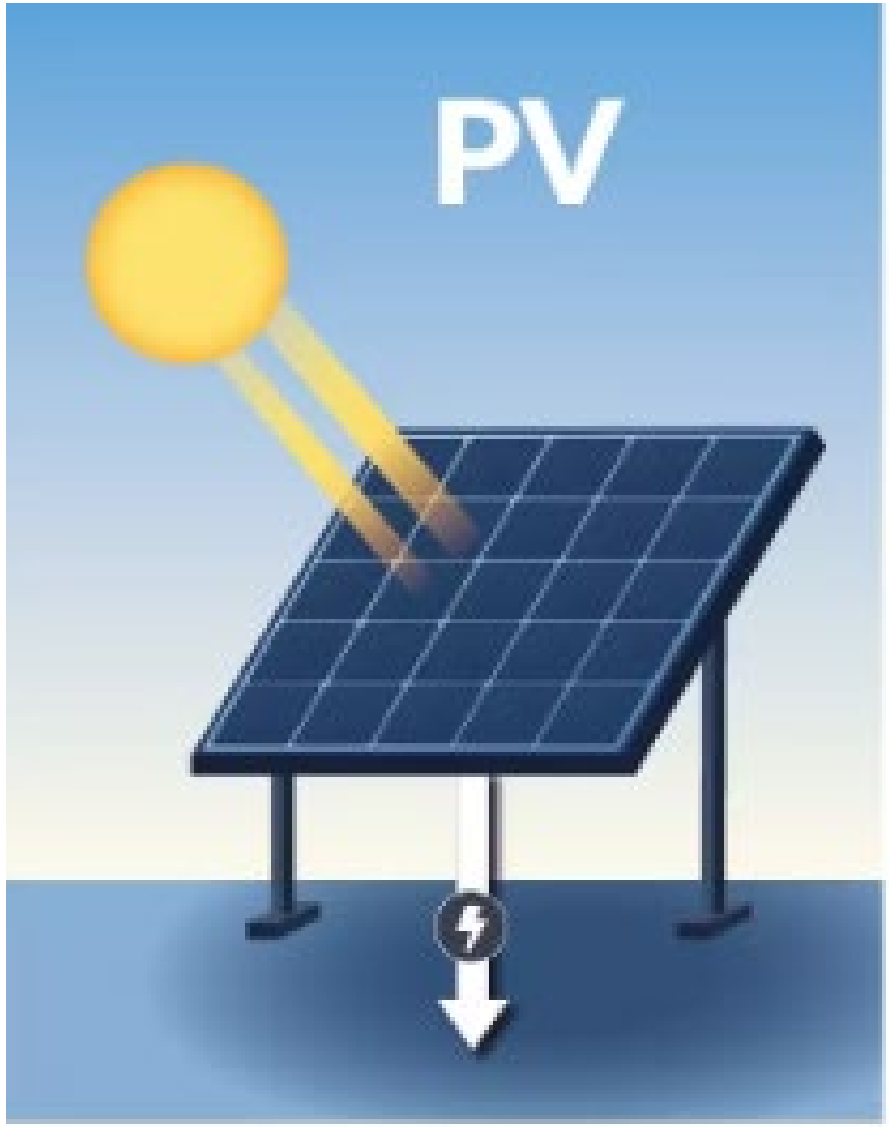


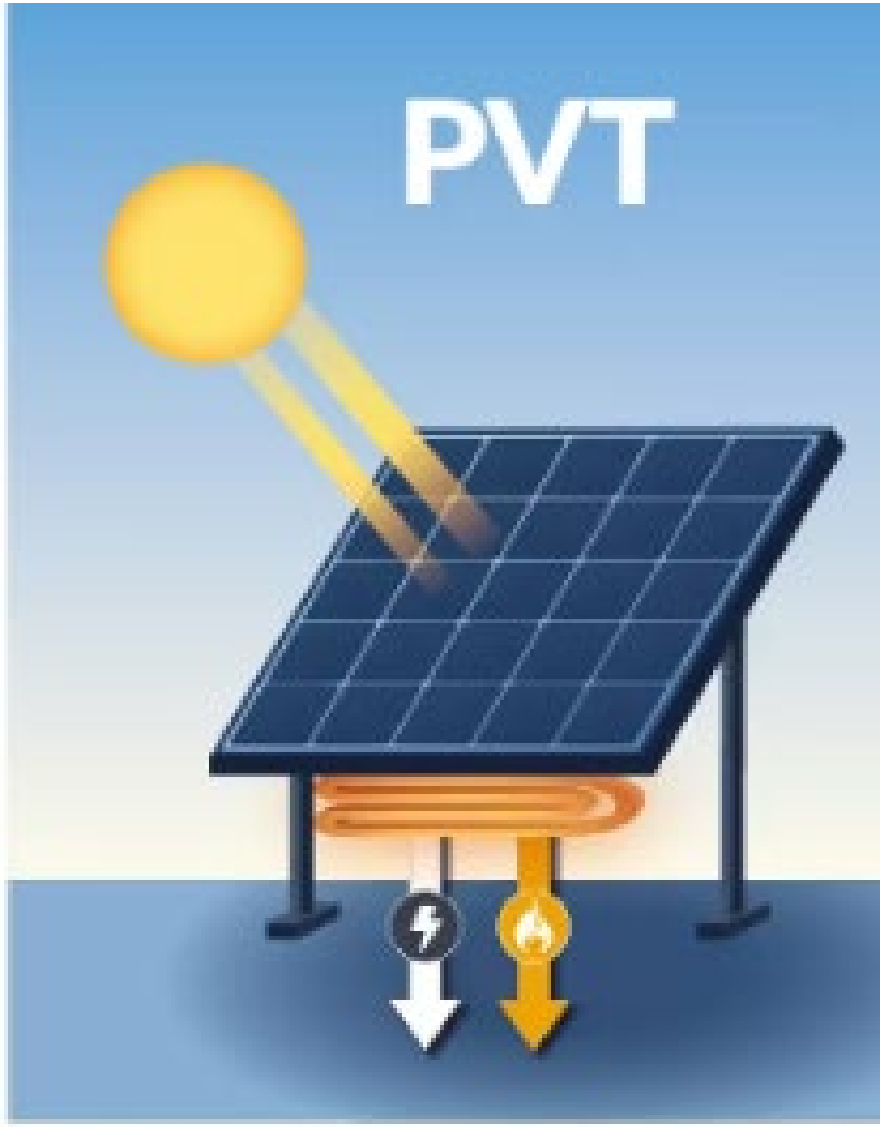
Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie




**Aufbau der abgedeckten (links) und nicht abgedeckten PVT-Kollektoren.** Quelle: ISFH






Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

Faktoren und Abhängigkeiten

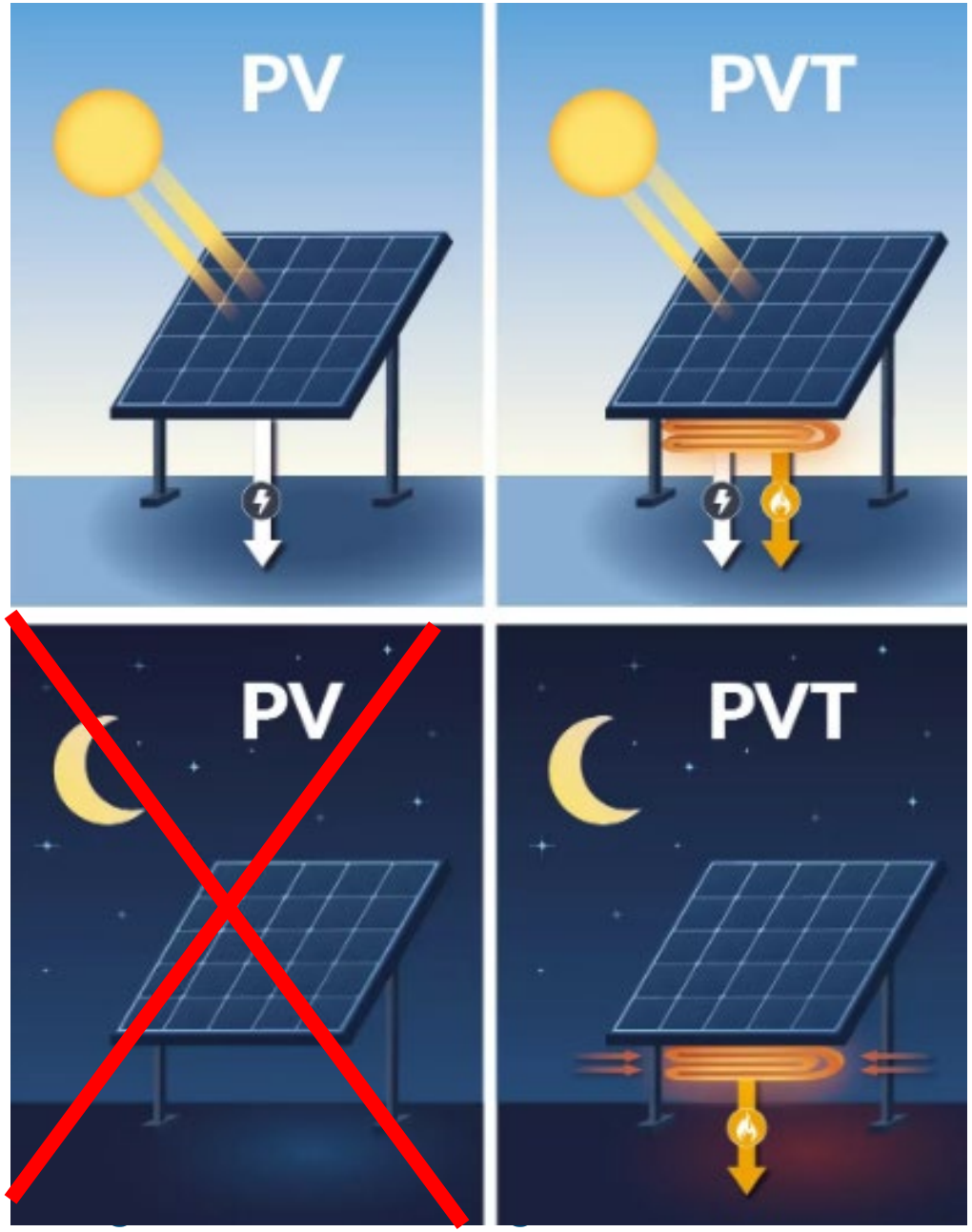
## *Wetter = Taktgeber*

- Sommer, Winter
- Tag/Nacht
- Trockenheit, Regen
- ….

Unendliche Verfügbarkeit von
- Licht und
-Wärme / Kälte

**CALDOA**






Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

**Dadurch bietet PVT einen entscheidenden Vorteil:**

**Tagsüber:**

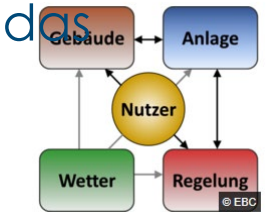
– Stromproduktion und gleichzeitig hohe Wärmeerträge
– Gekühltes PV-Modul → höhere elektrische Effizienz
– Ideale Quelle für Wärmepumpen und Eisspeichersysteme

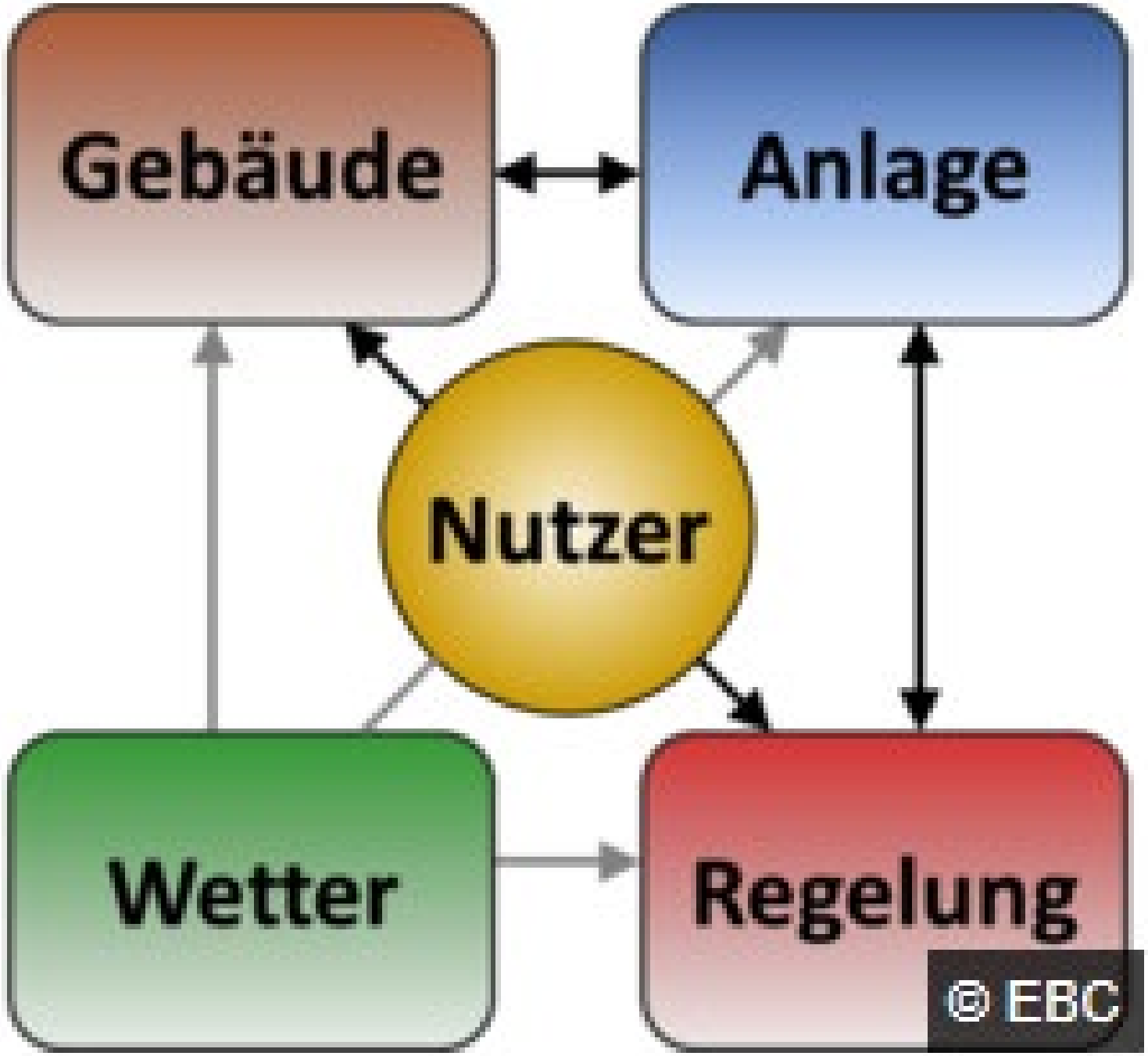
**Nachts & bei diffusem Licht:**

– PV-Module liefern keinen Strom
– PVT-Module erzeugen weiterhin thermische Energie aus Umgebung
– Stetige Regeneration von Eisspeichern
– Konstante Quellentemperatur und stabile Jahresarbeitszahl

**Das Ergebnis:**

PVT liefert Energie, wenn PV längst ruht – und das rund um die Uhr.





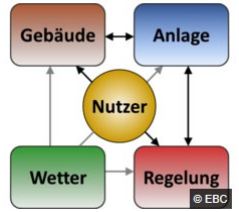

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

Faktoren und Abhängigkeiten

***Wetter = Taktgeber***

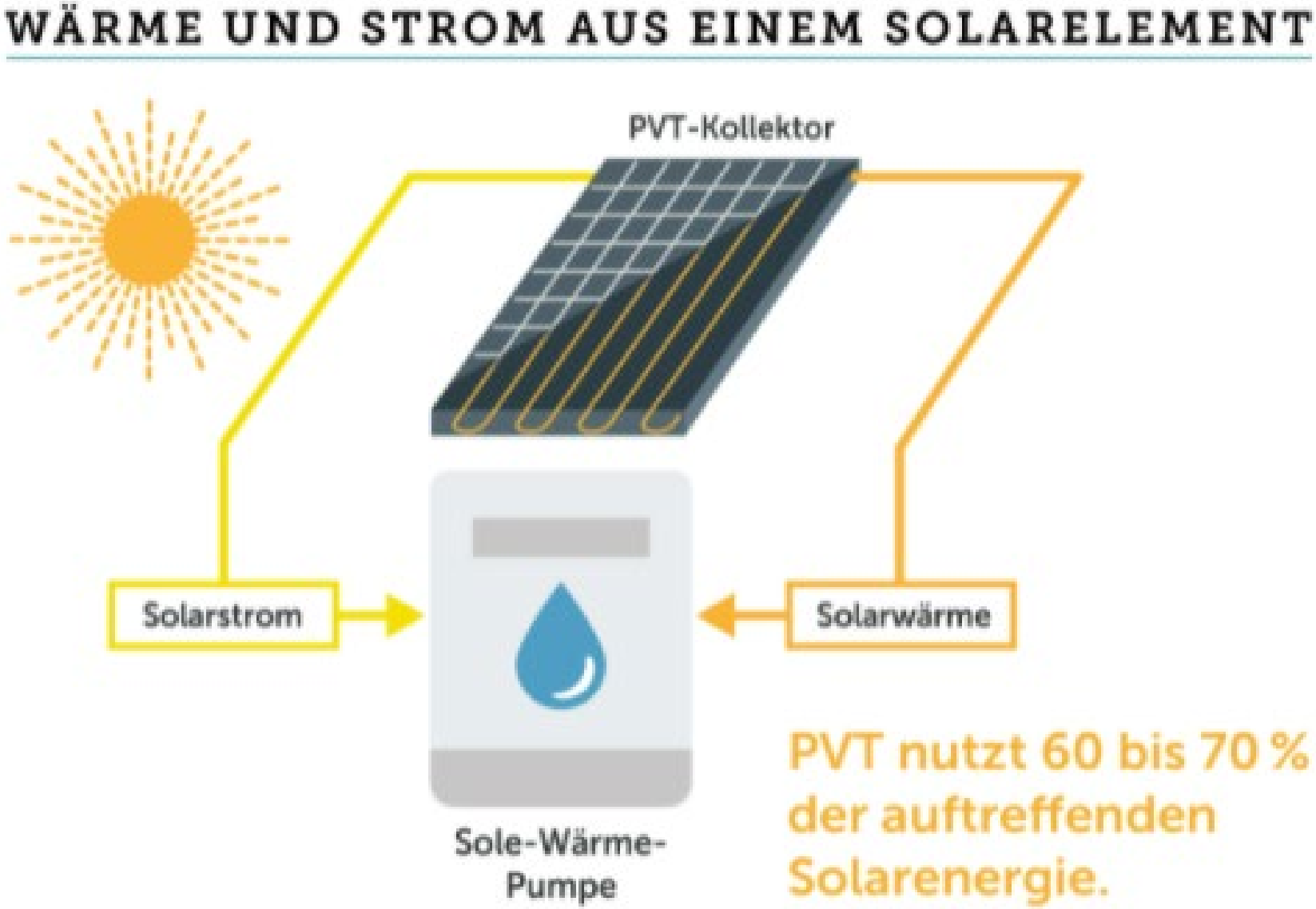
- Sommer, Winter
- Tag/Nacht
- Trockenheit, Regen
- ....

Unendliche Verfügbarkeit von
- Licht und
-Wärme / Kälte



# PV:T

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie




- Der Wärmepumpen-kollektor;
- Die SoleWärmepumpe
- Die Speicherung
- Verteilung und
- Steuerung



Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

# WÄRME UND STROM AUS EINEM SOLARELEMENT

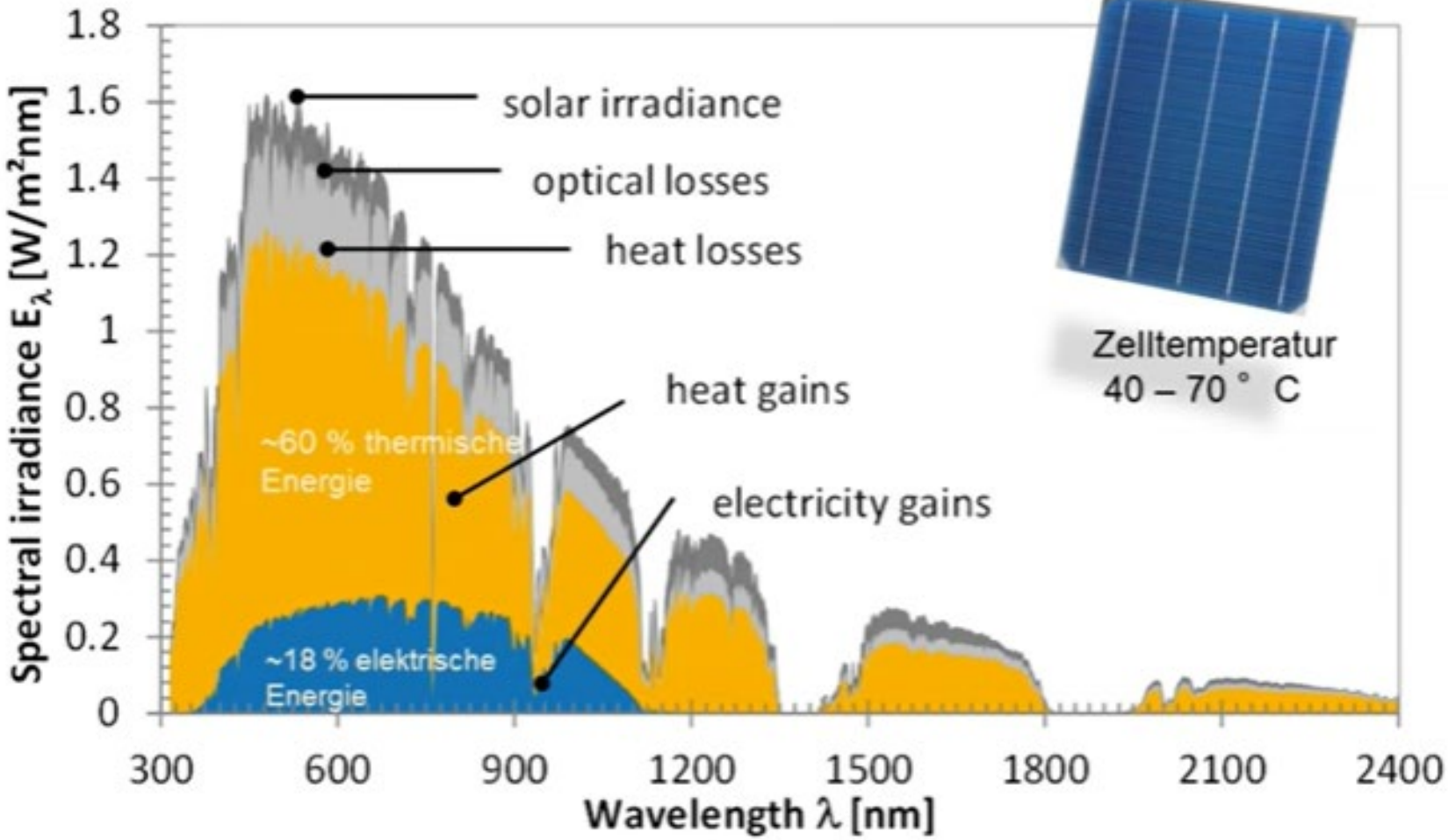


- Der Wärmepumpen-kollektor;
- Die SoleWärmepumpe
- Die Speicherung
- Verteilung und
- Steuerung



Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

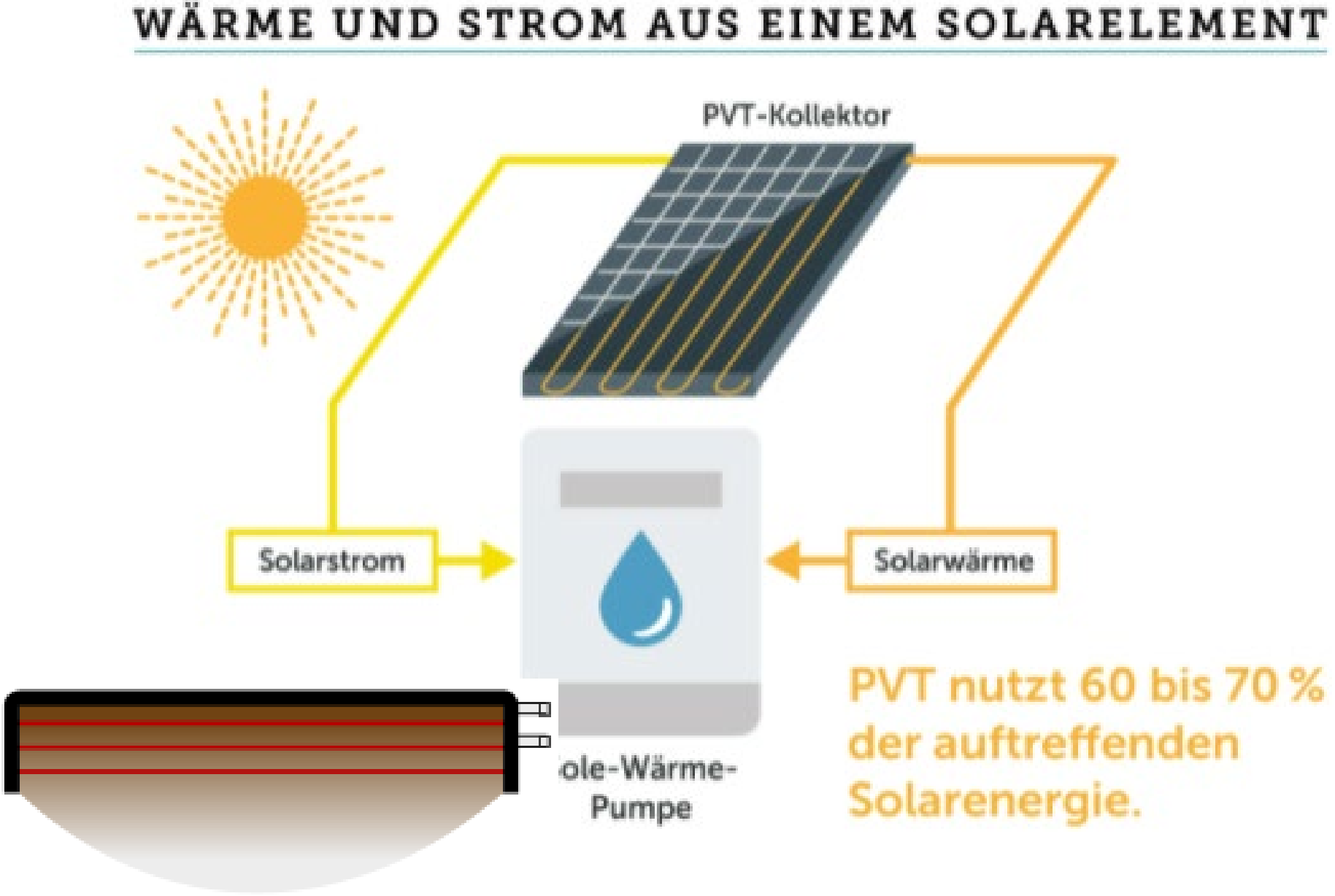
## Motivation für PVT Kollektoren



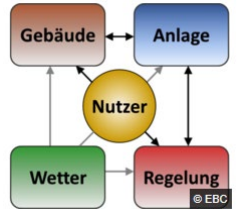



# Unterstützung der Saisonspeichertechnik (erdnahe bzw. Tiefengeothermie

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

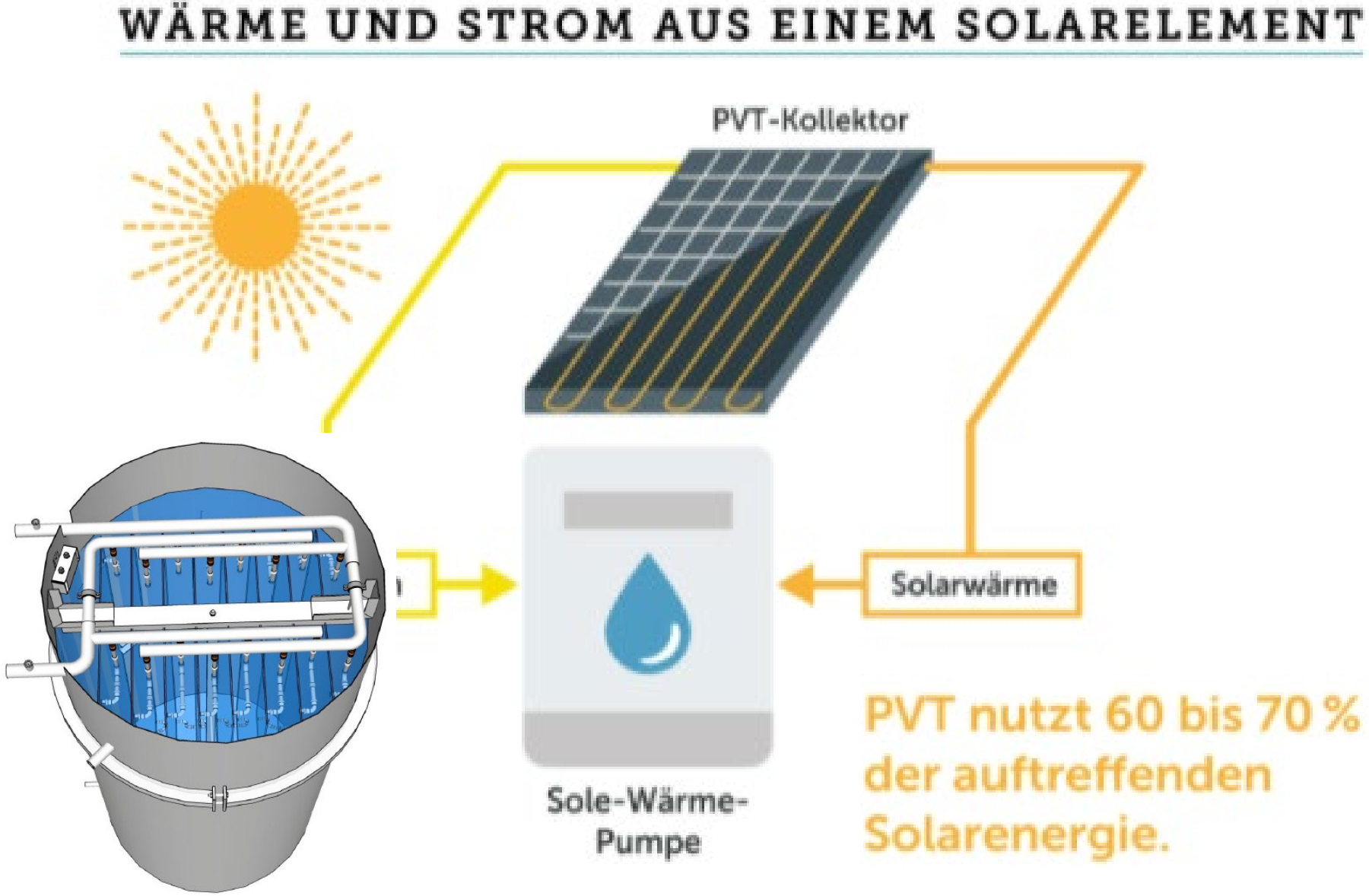



- Der Wärmepumpen-kollektor;
- Regeneration des umgebenden Erdreichs
- Die Speicherung
- Verteilung und
- Steuerung
- Mehrfach-Quellen – Senken-Steuerung

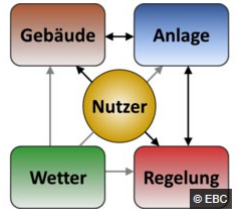


# Unterstützung der Saisonspeichertechnik (erdnahe bzw. Tiefengeothermie

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie




- Der Wärmepumpen-kollektor;
- Regeneration des umgebenden Erdreichs
- Die Speicherung
- Verteilung und
- Steuerung
- Mehrfach-Quellen – Senken-Steuerung

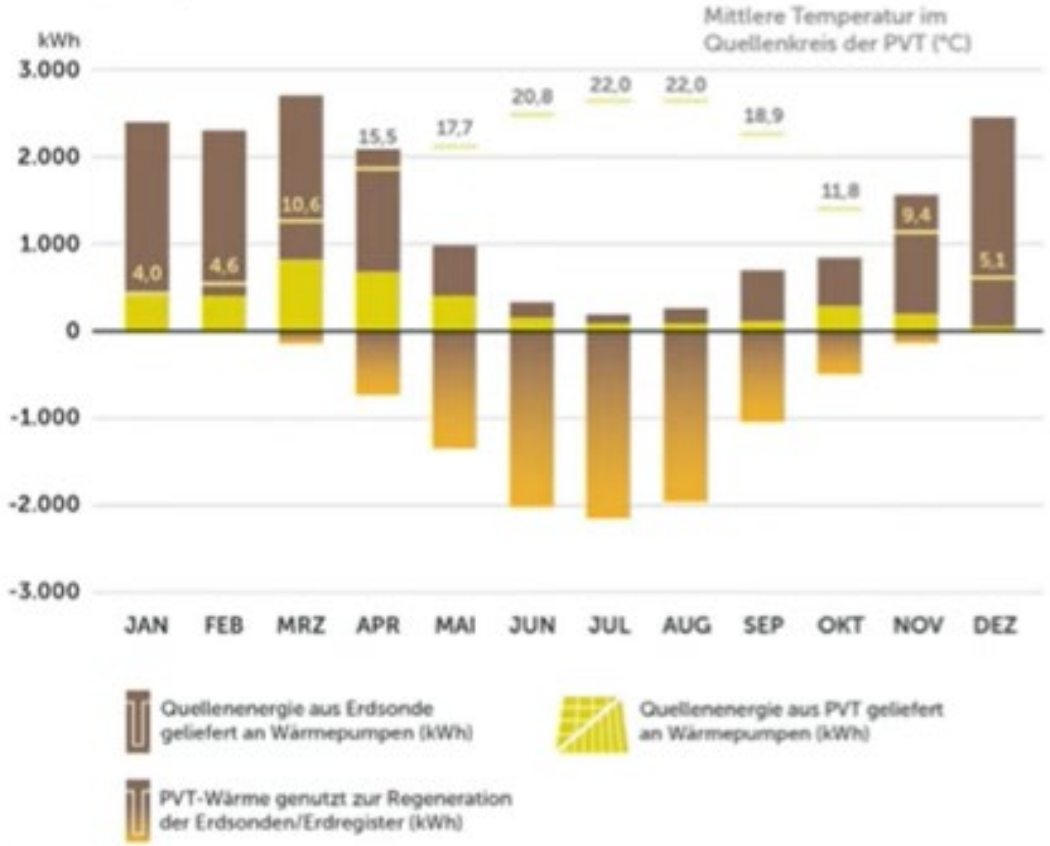


# Heizen und Kühlen mit intelligentem Saisonspeicher

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

## Anlage 3

### PVT regeneriert die Erdsonde im Sommer
(in 2022)







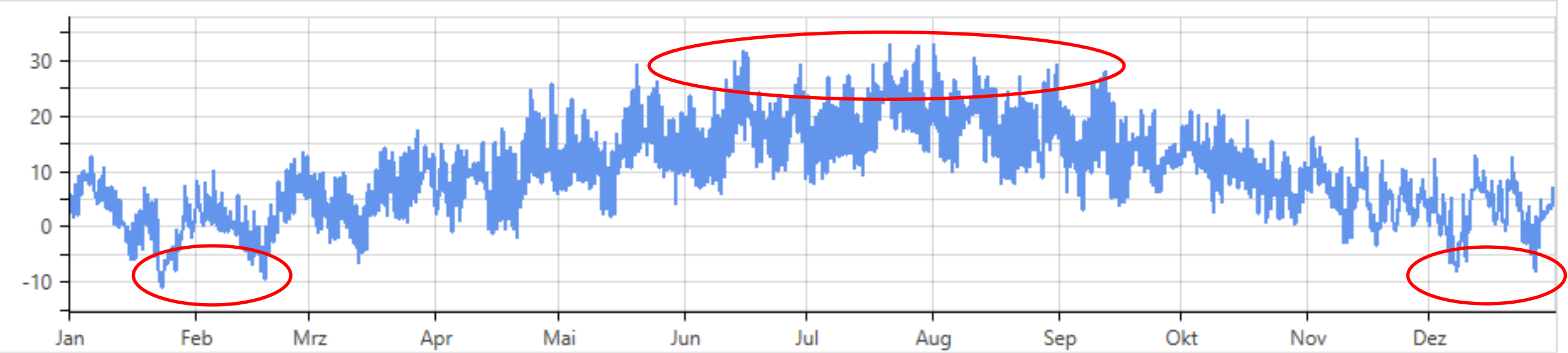



©Fraunhofer ISE

Fraunhofer

# Projektstandort mit den reduzierten Norm-Außentemperaturen

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie



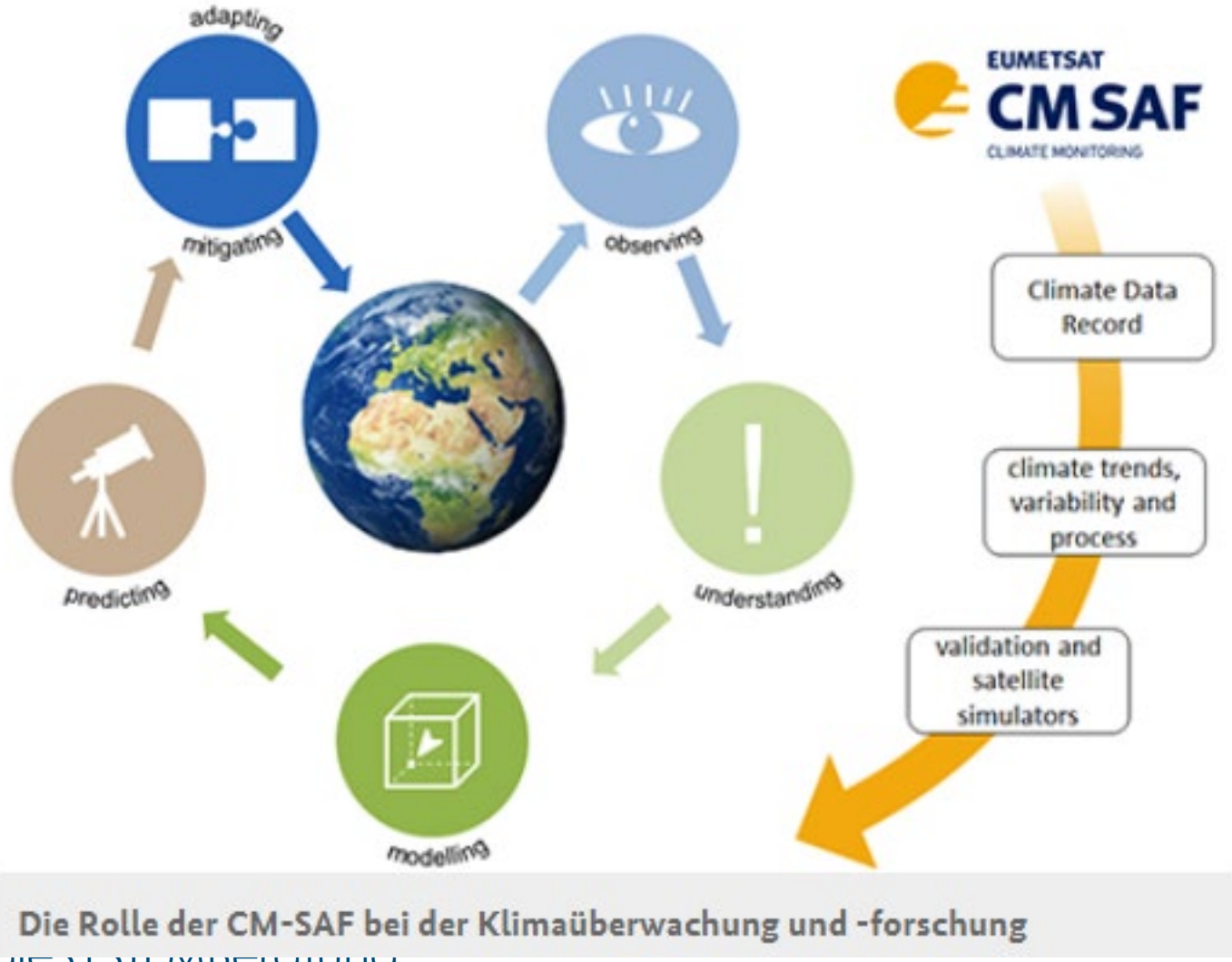

- Aussentemperatur – Entwicklung am Standort Südpfalz
  Einsatz von Kühlung bzw.
  Nutzung für Regeneration

EnergieSYSTEMBeratung



[Projektstandort mit Klimadaten]

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie




Die Rolle der CM-SAF bei der Klimaüberwachung und -forschung

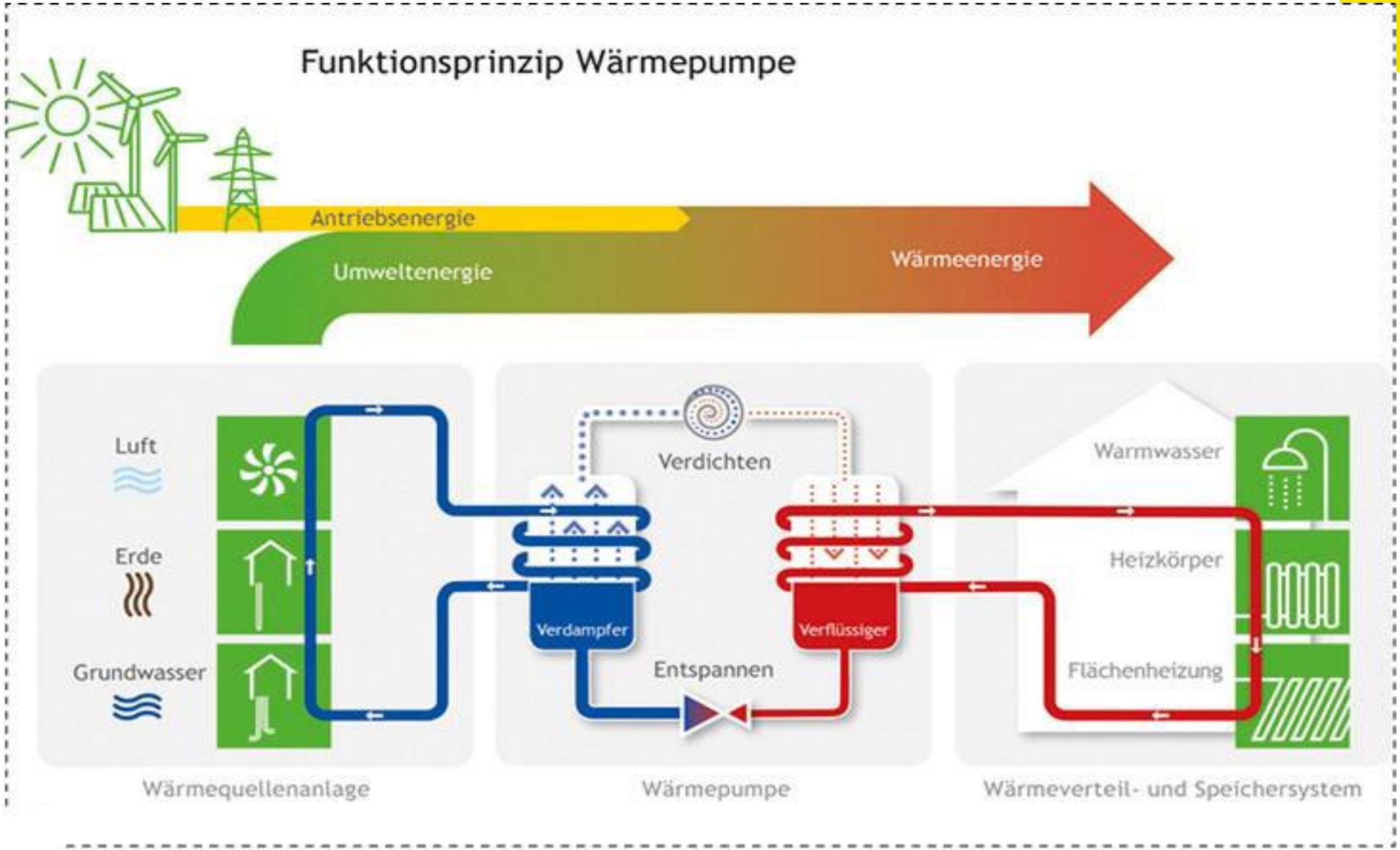
Philosophie

**Die Rolle des CM SAF bei der Klimaüberwachung und -forschung**



# Einflussgrößen auf die Effizienz von SWP (VDI 4645)

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie



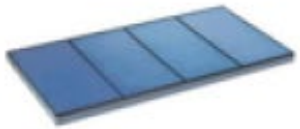

PVT – Technologie

- Absorberfläche
- Lautlos
- Heizung und Kühlung

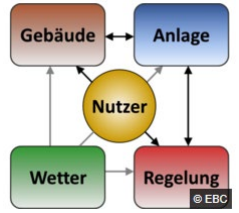


# Vorhandene ausgereifte Produkte

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

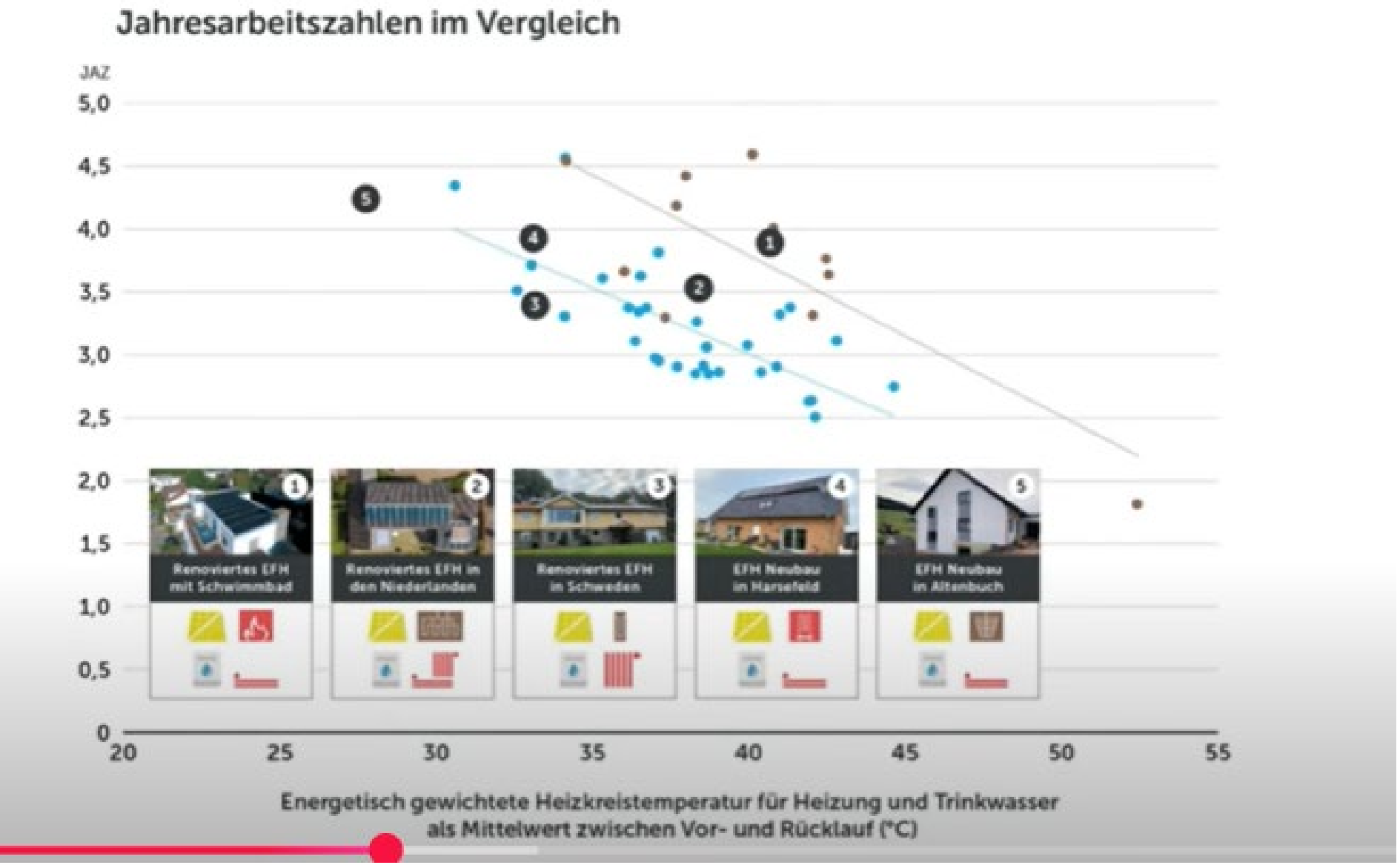
| Kollektorkonzept: | Unabgedeckt | | Gedämmt und abgedeckt | |
|---|---|---|---|---|
| Kollektorbezeichnung | Hybridkollektor | Unverglaster Kollektor | Flachkollektor | Röhrenkollektor |
| |  |  |    |  |
| Betriebstemperaturen | 20-40°C | 20-40°C | 50-70°C | < 90°C |
| Max. Stagnations-temperatur ca. | 80°C | 90°C | 150°C | > 300°C |
| Anwendung | - Erdsonden-Regeneration<br>- Eisspeicher-Regeneration<br>- Schwimmbadheizung<br>**→keine WW-Bereitung** | - Erdsonden-Regeneration<br>- Eisspeicher-Regeneration<br>- Schwimmbadheizung<br>- **WW-Vorerwärmung**<br>**→keine WW-Bereitung** | - WW-Erwärmung<br>- Heizungsunter-stützung | - WW-Erwärmung<br>- Heizungsunterstützung<br>- Prozesswärme<br>- solare Kühlung |

EnergieSYSTEMBeratung



# Vorhandene ausgereifte Produkte

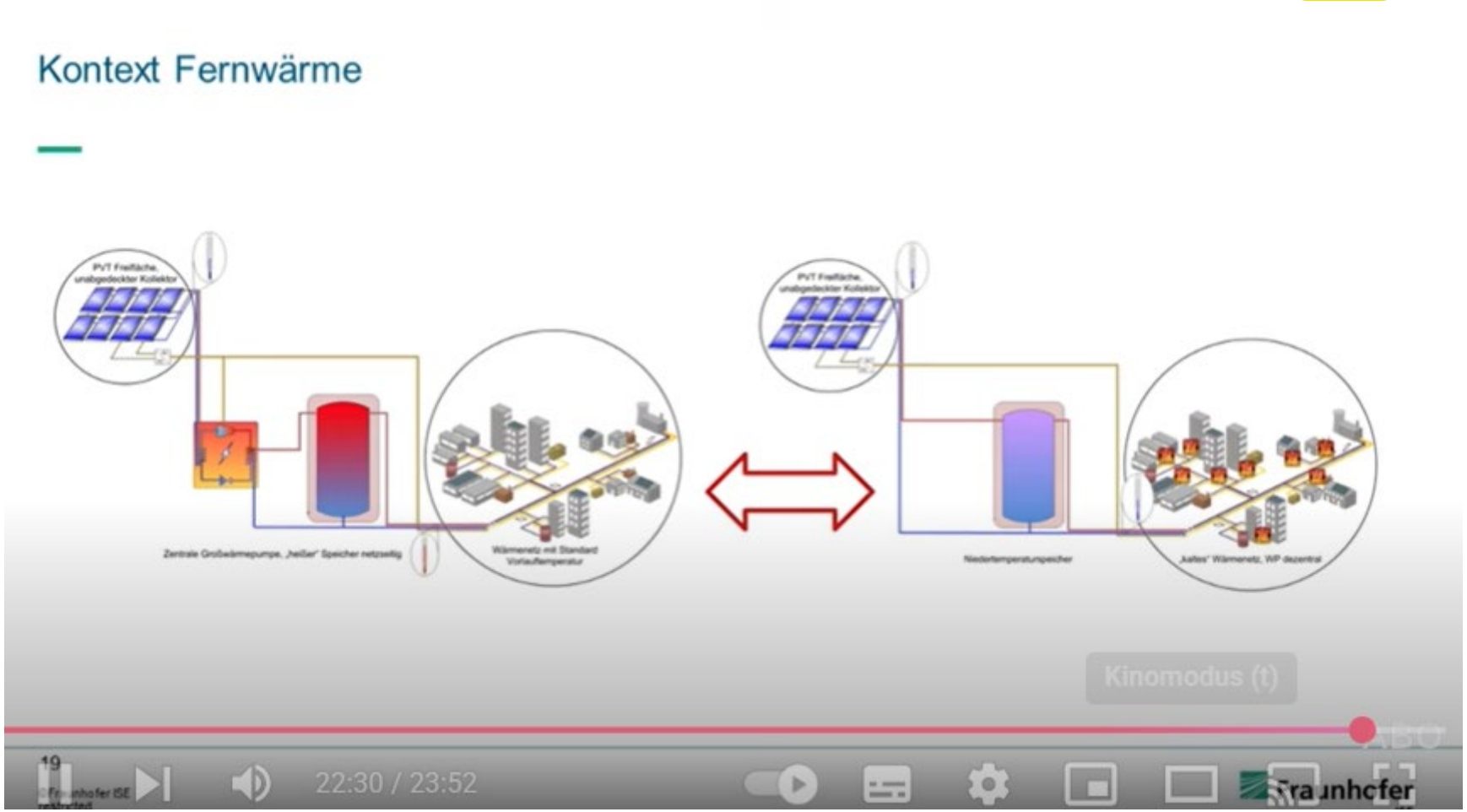
Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie






# Vorhandene ausgereifte Produkte

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

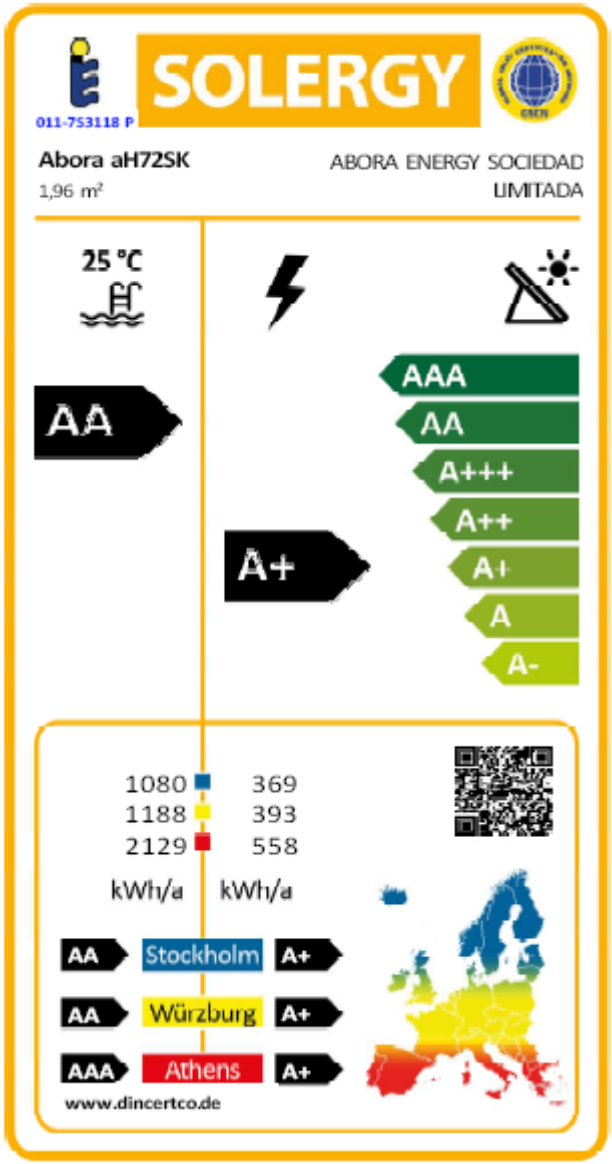


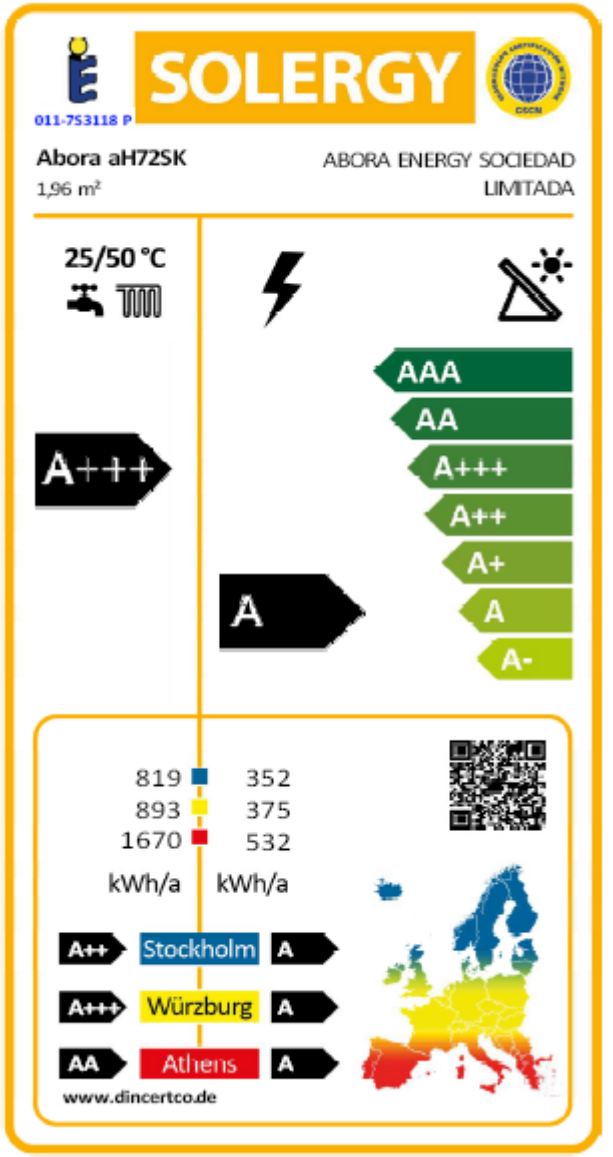

EnergieSYSTEMBeratung



# Hybridkollektoren KeyMark – Bewertung

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie



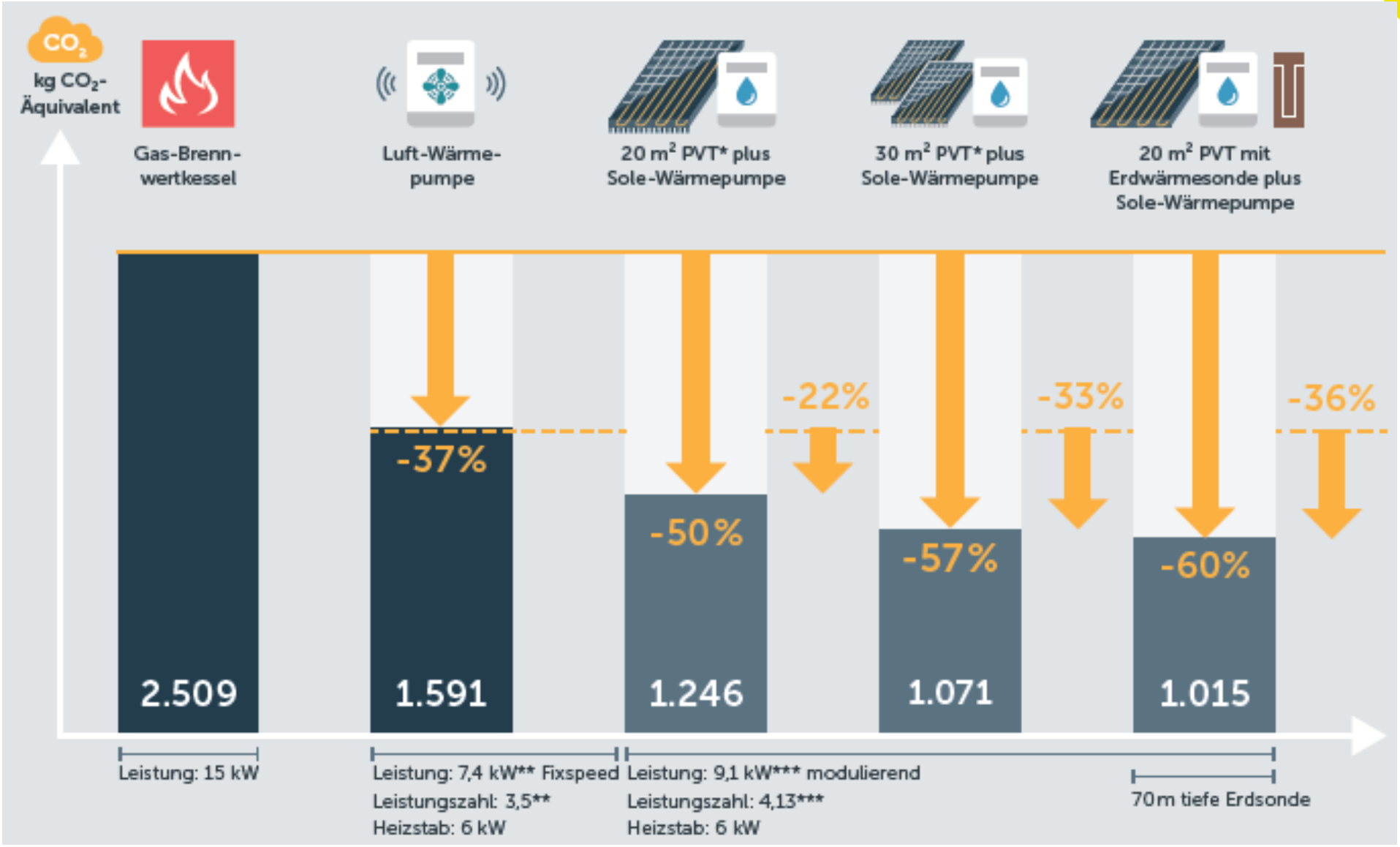




EnergieSYSTEMBeratung



# System-/Effizienzvergleichvergleich GAS – LWP – SWP

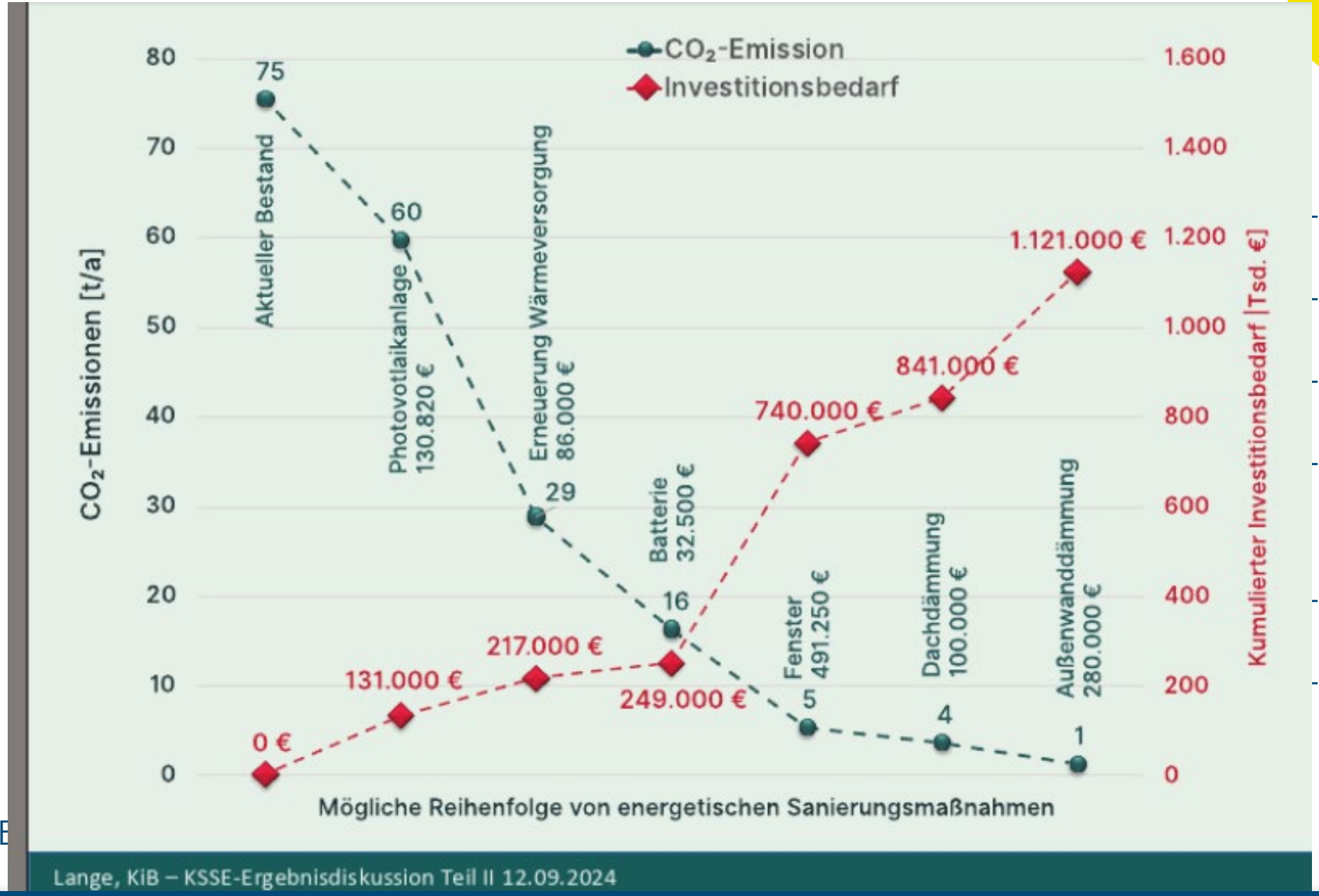
Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie




- **Beispiel:**
- EFH mit FH und PS
- Beh. Wohnfl. 140 m²
- Jhrl. Wärmebedarf für WW und Heizung:
- 63 kWh/m²



# Sanierungsreihenfolge




Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

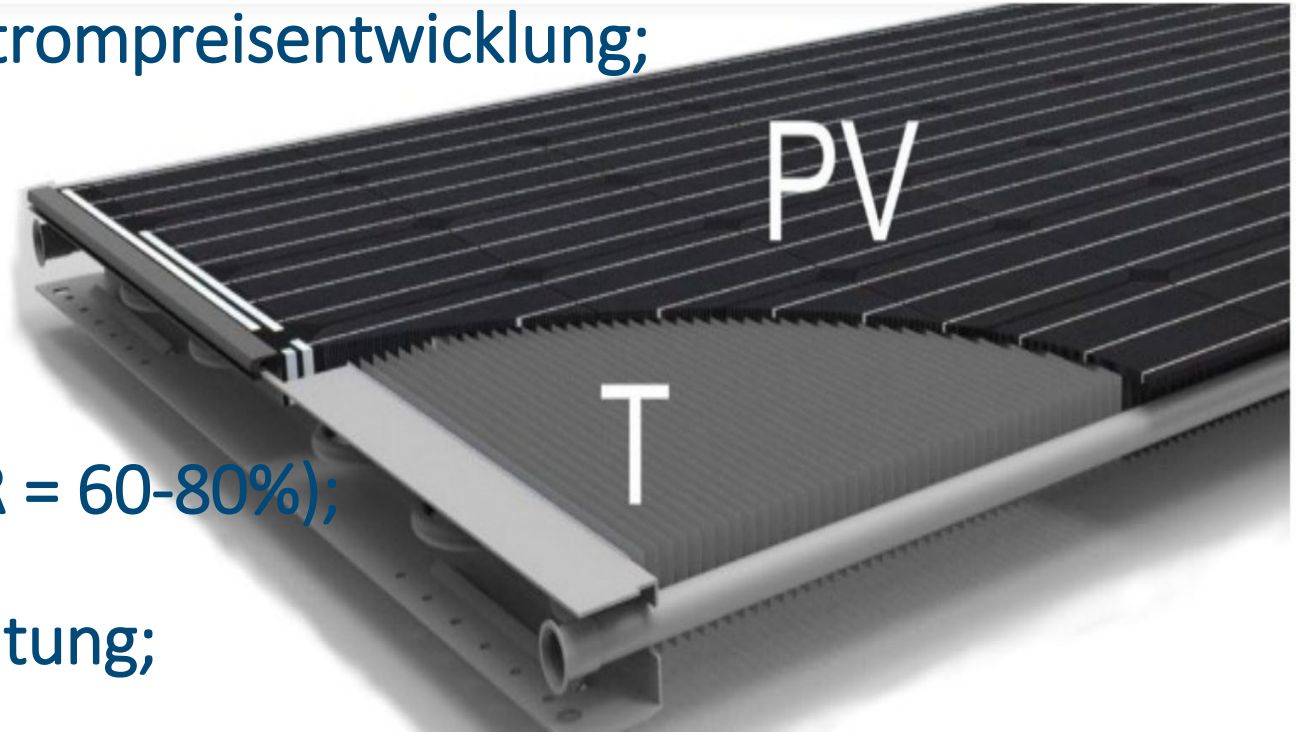
- Artikel Leibfried/
- Stork
- Bestätigung der
- Geänderten Sanierungs-Reihen-
- Folge
- Im MFH-Szenario

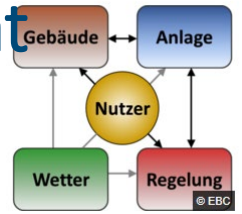


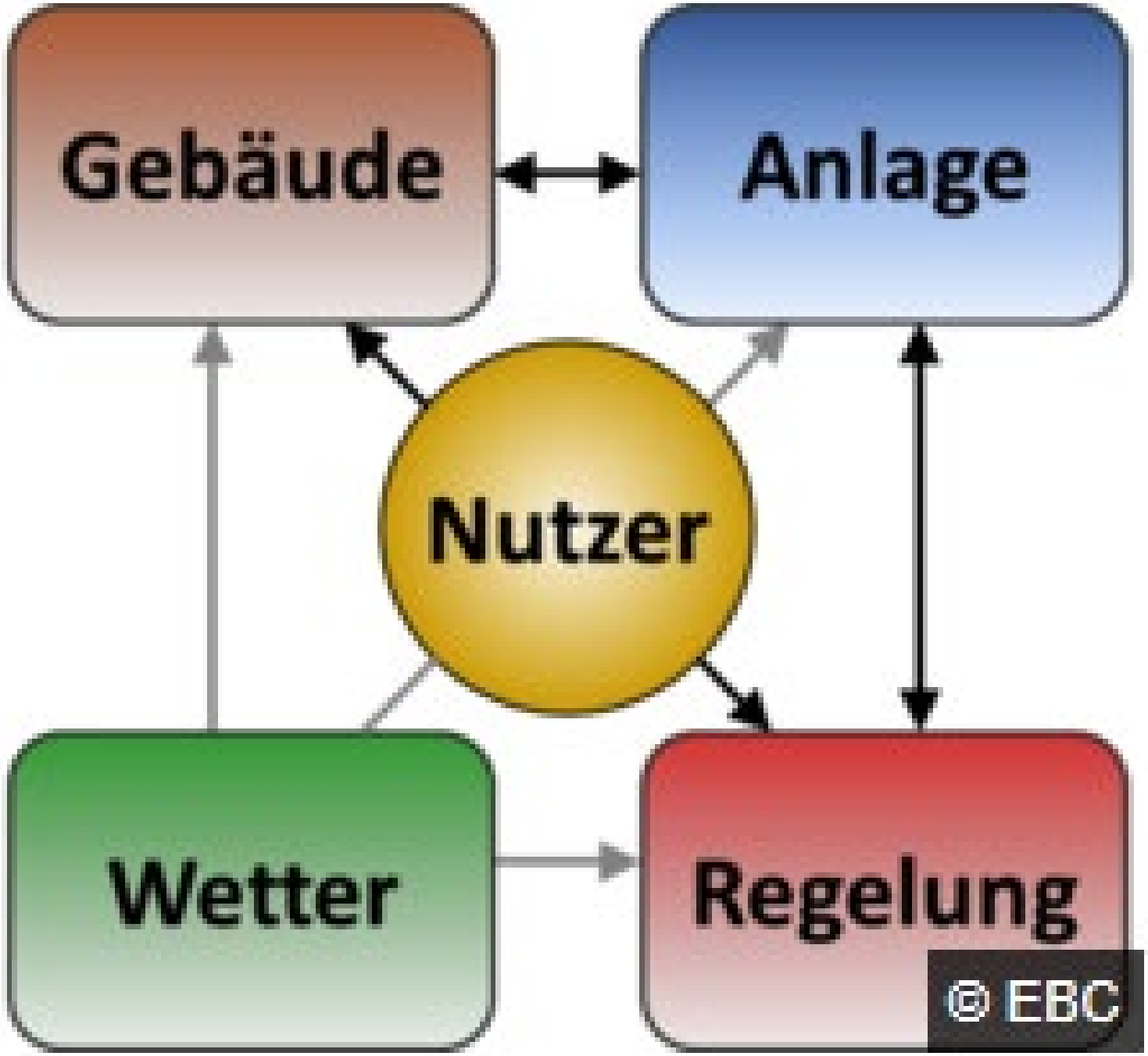
# *Vorteile der PV:T –Technologie:*

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

- doppelter solarer Ertrag in STROM & WÄRME;
- Garant für die Unabhängigkeit von Strompreisentwicklung;
- höhere PV-Stromerträge (8 – 10 %);
- Lautloser, ganzjähriger Betrieb;
- Höherer Eigenverbrauchsanteil (MSR = 60-80%);
- kostenlose WW/Heizwasseraufbereitung;
- Höherer Nutzungsgrad der Solaren Rest-STROM-Erträge für die Mobilität



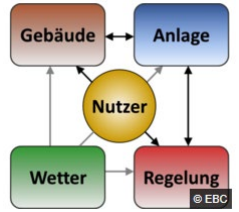



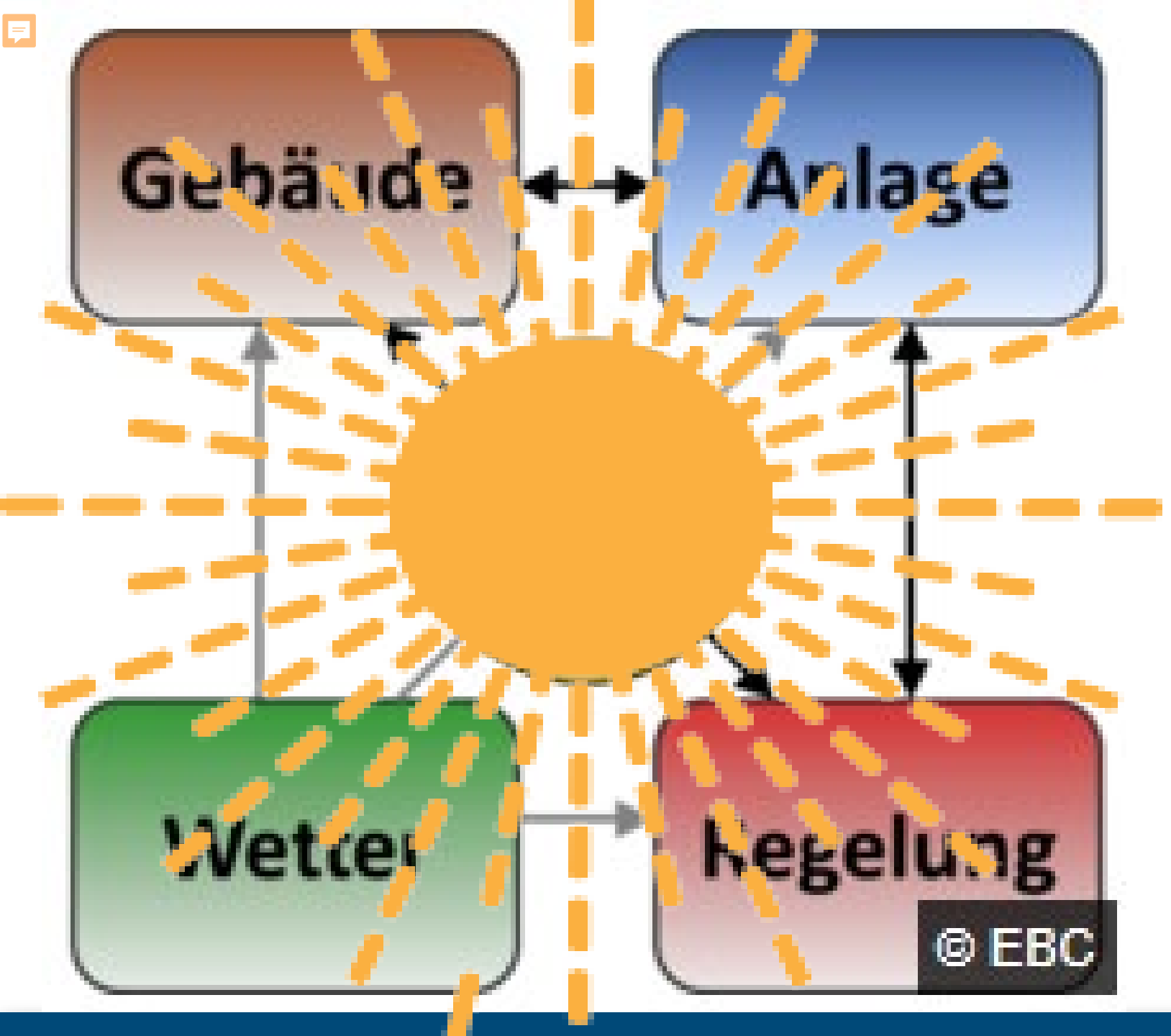



Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

Gesamtmodell: dynamische Simulation nach der Regelkreiskybernetik

Energiesystemsimulation mit Modelica/Dymola - RWTH AACHEN UNIVERSITY E.ON ERC EBC - Deutsch (rwth-aachen.de)

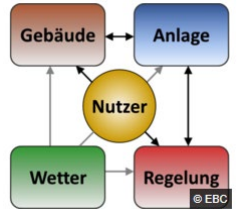




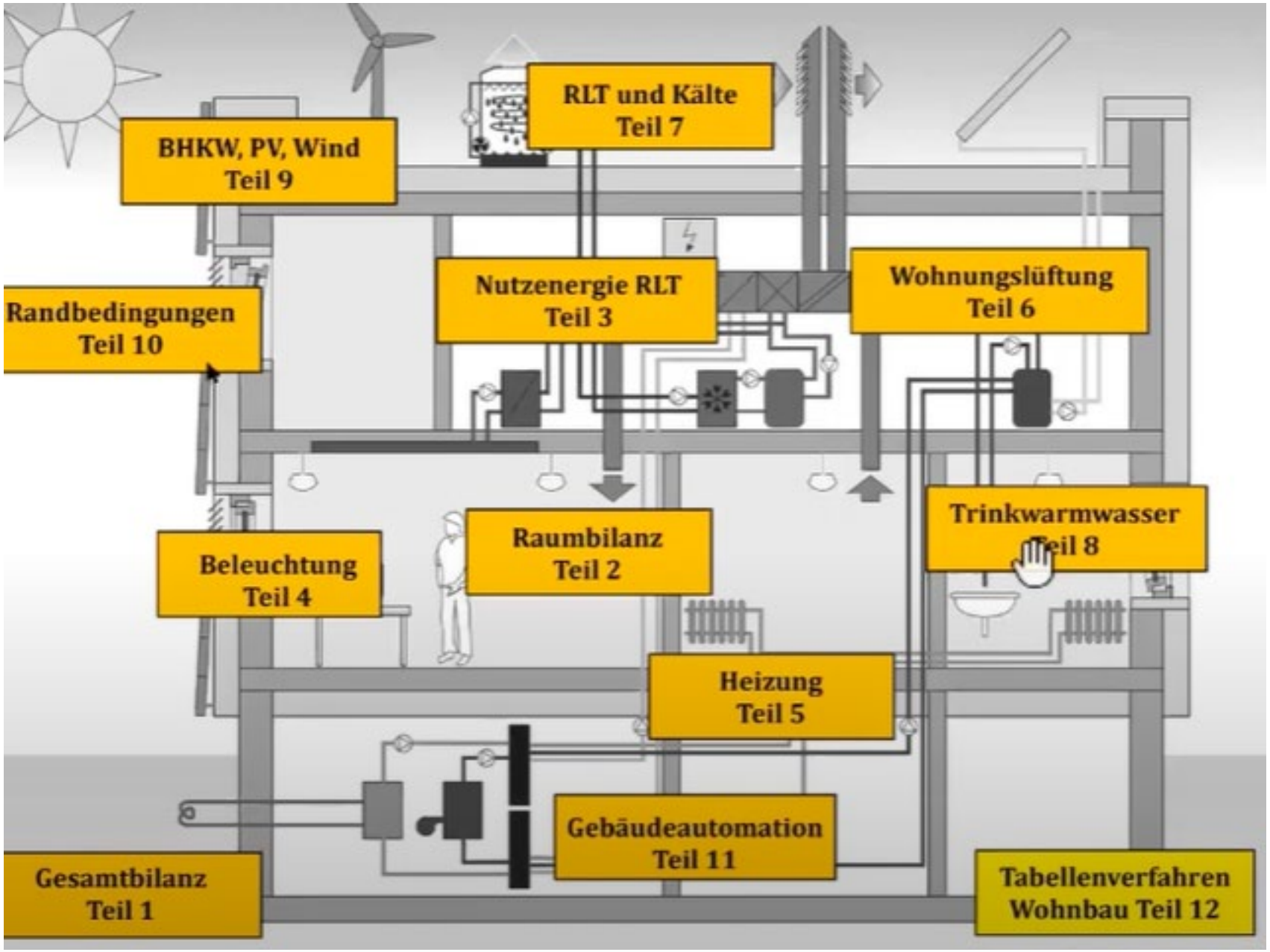

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

Gesamtmodell: dynamische Simulation nach der Regelkreiskybernetik

Energiesystemsimulation mit Modelica/Dymola - RWTH AACHEN UNIVERSITY E.ON ERC EBC - Deutsch (rwth-aachen.de)



# Gesamteffizienz von Gebäuden (EPBD)



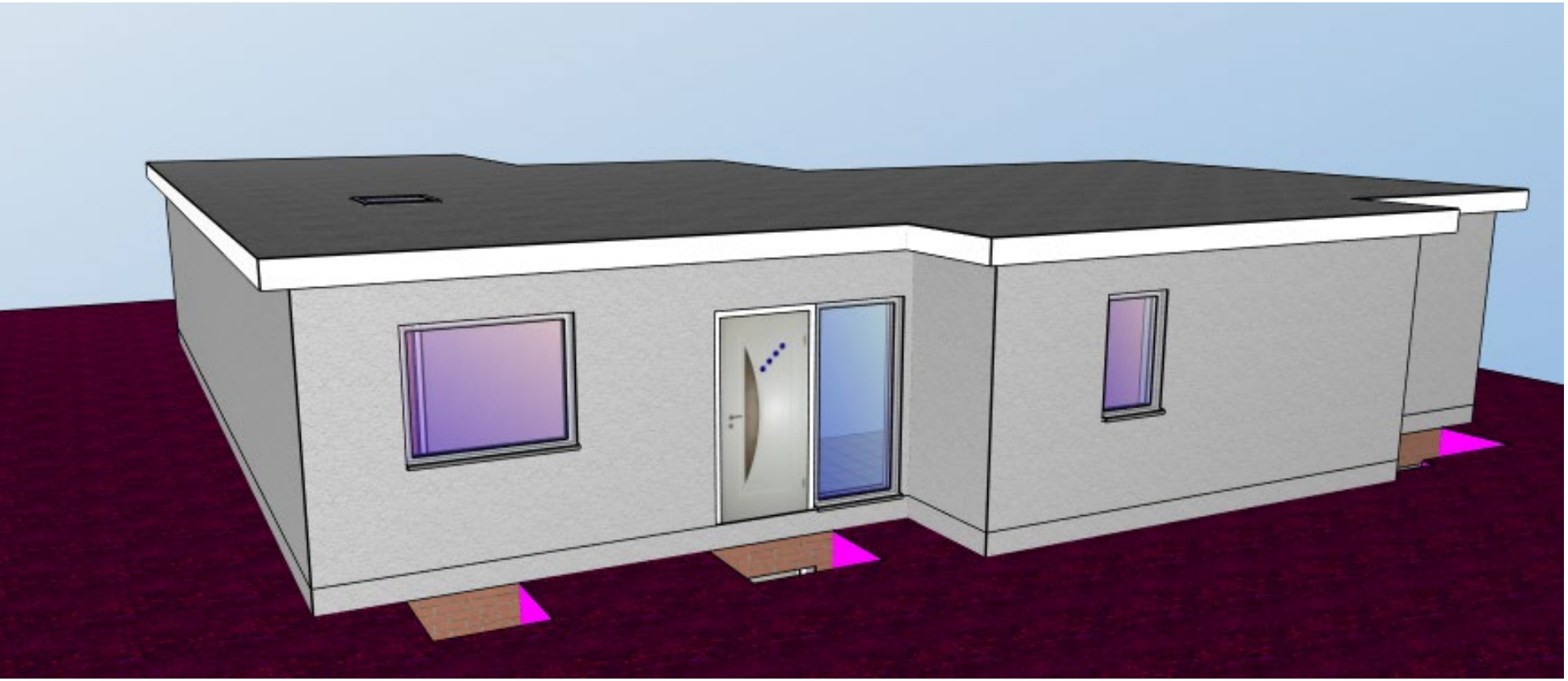

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

***Regelwerk der DIN 18599***



# PVT – Installation Referenzkunde Thome

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie



Energie SYSTEM Beratung:

Nach DIN V 18599

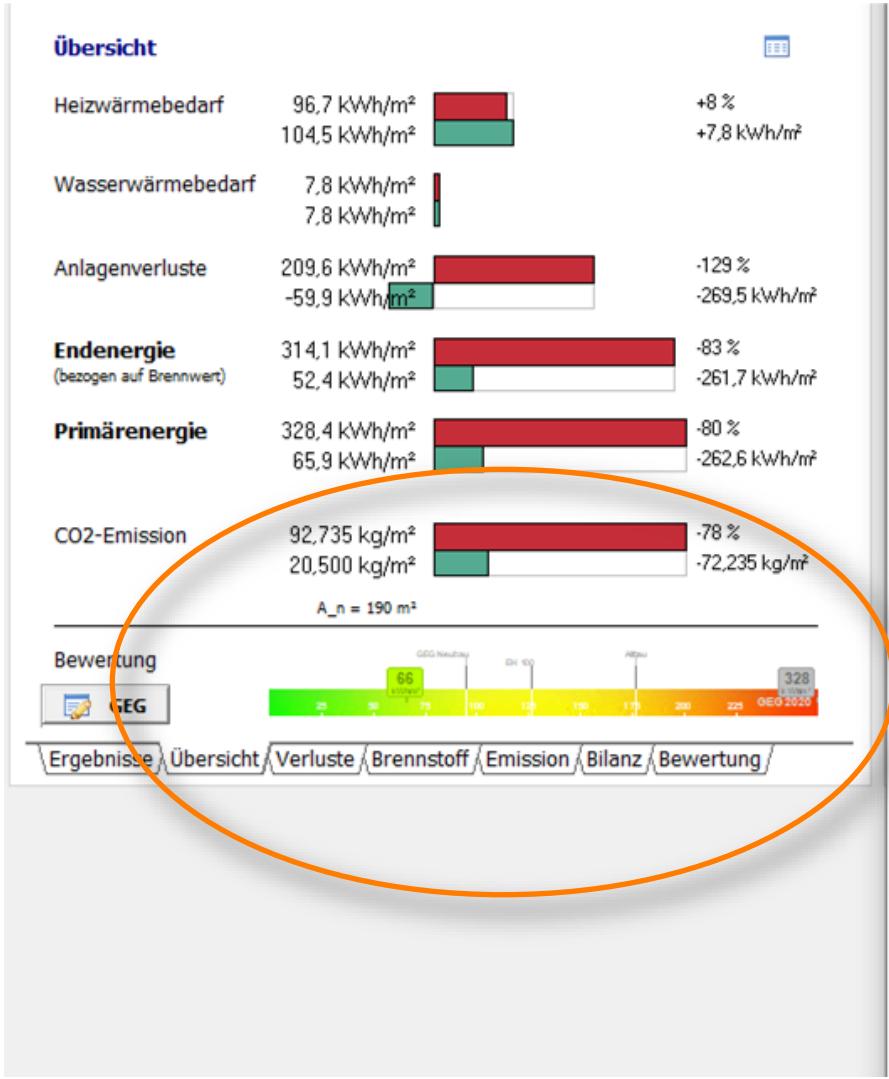
- Haustechnik **mit**
- Raumweiser Heizlast DIN 12831
- Hydraulischem Abgleich
- **und**
- Lüftungskonzept

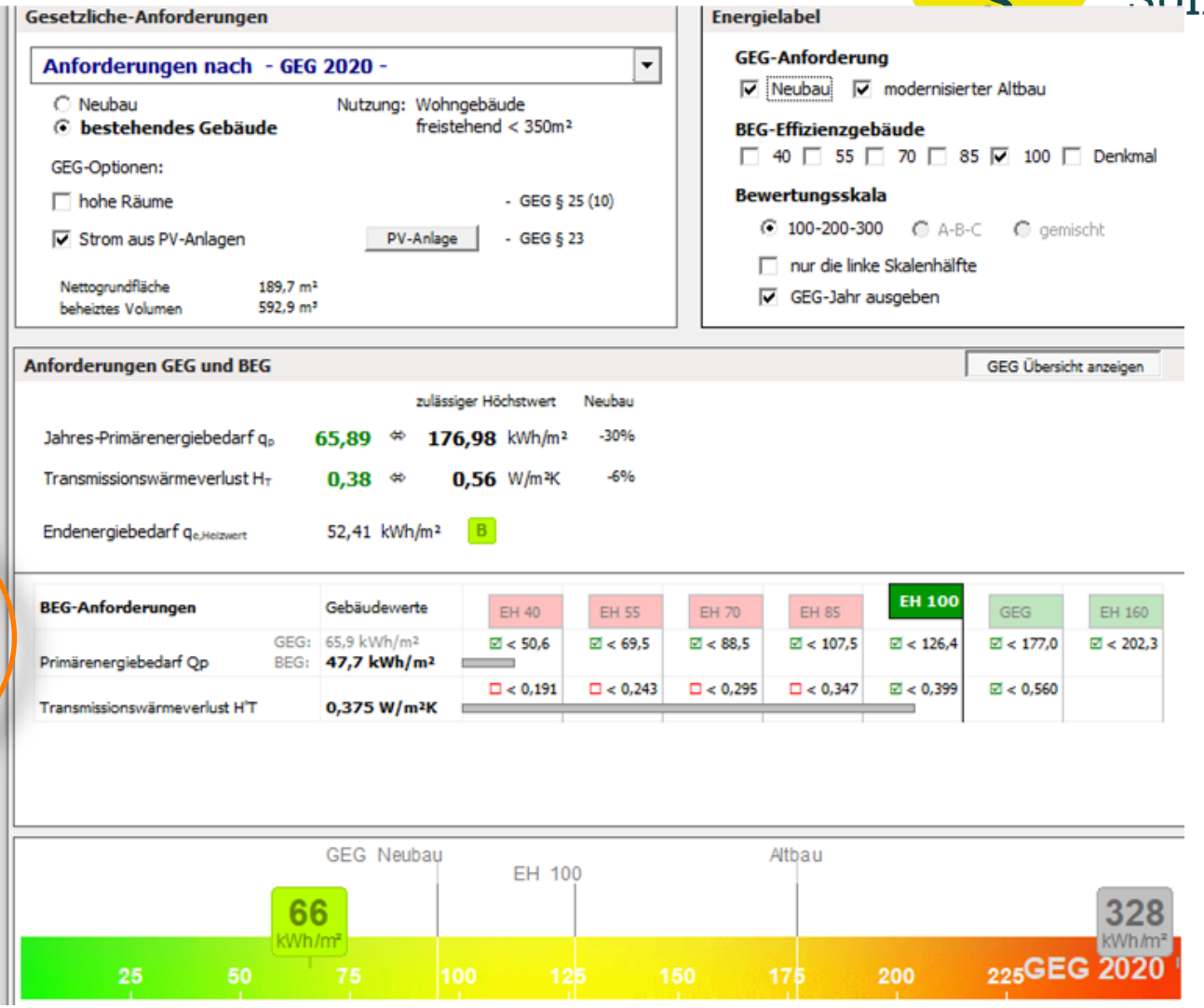



EnergieSYSTEMBeratung

# Energetische Fachplanung nach DIN 18599 3D mit raumweiser Heizlast nach DIN 12831

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie



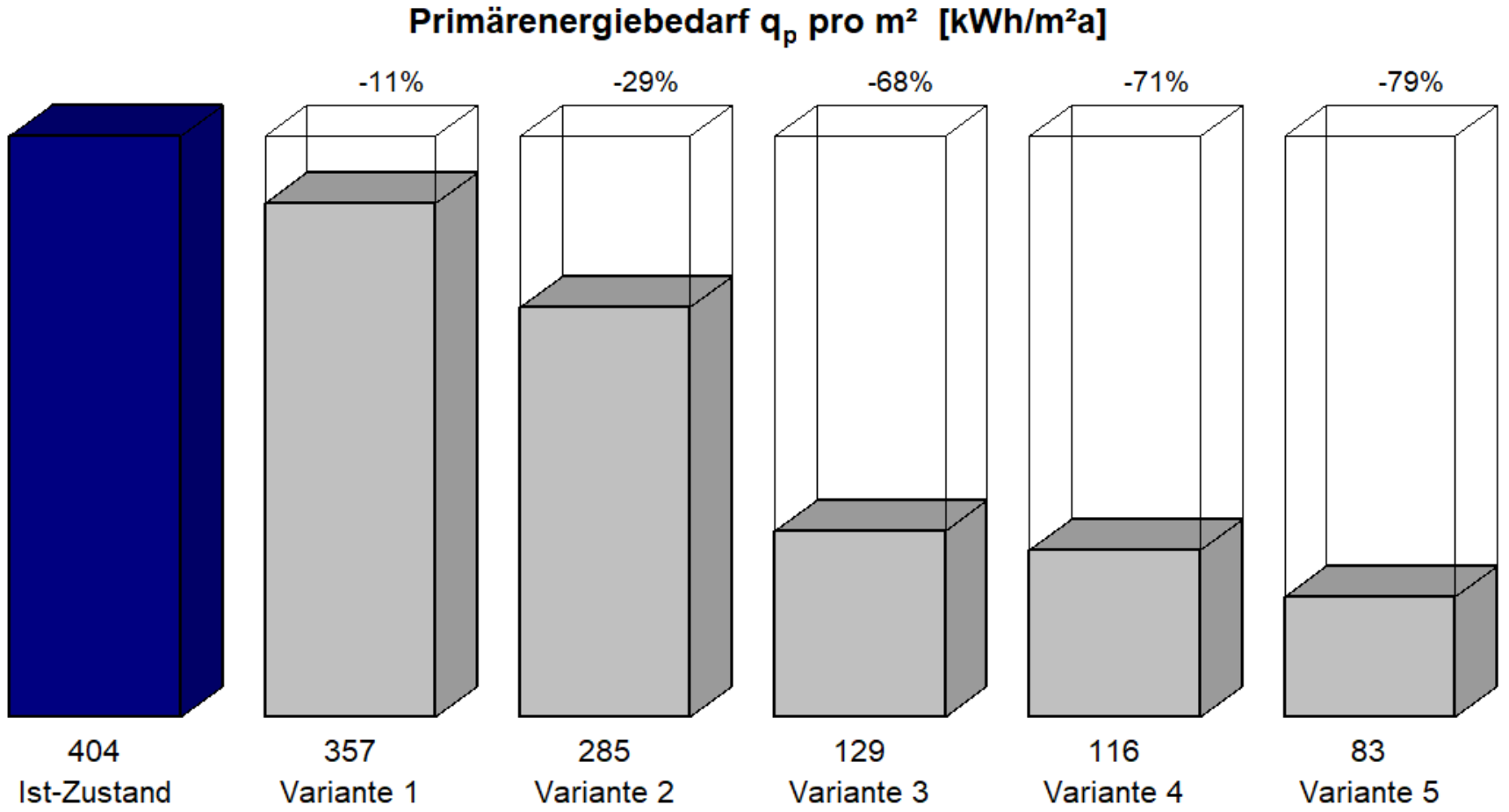




EnergieSYSTEMBeratung



# Optimierungspotential strukturiert nach iSFP

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie




PE Vergleich: 5 Varianten :

1. Boden (EG/DG)
2. Wand (z. T. Innendämmung)
3. Haustechnik
4. Lüftung
5. PV:T – Anlage für STROM und WÄRME




EnergieSYSTEMBeratung

# Dachansicht



Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

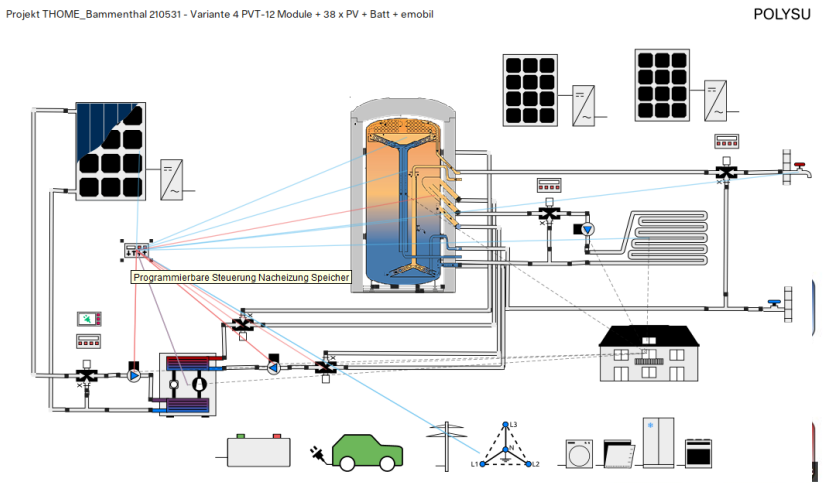
Zusätzliche PV-Module auf der übrigen Dachfläche

**Solare Gewinne:**

STROM - Ertrag: ca. 15 kWh

WÄRME – Ertrag: ca. 10 KWh

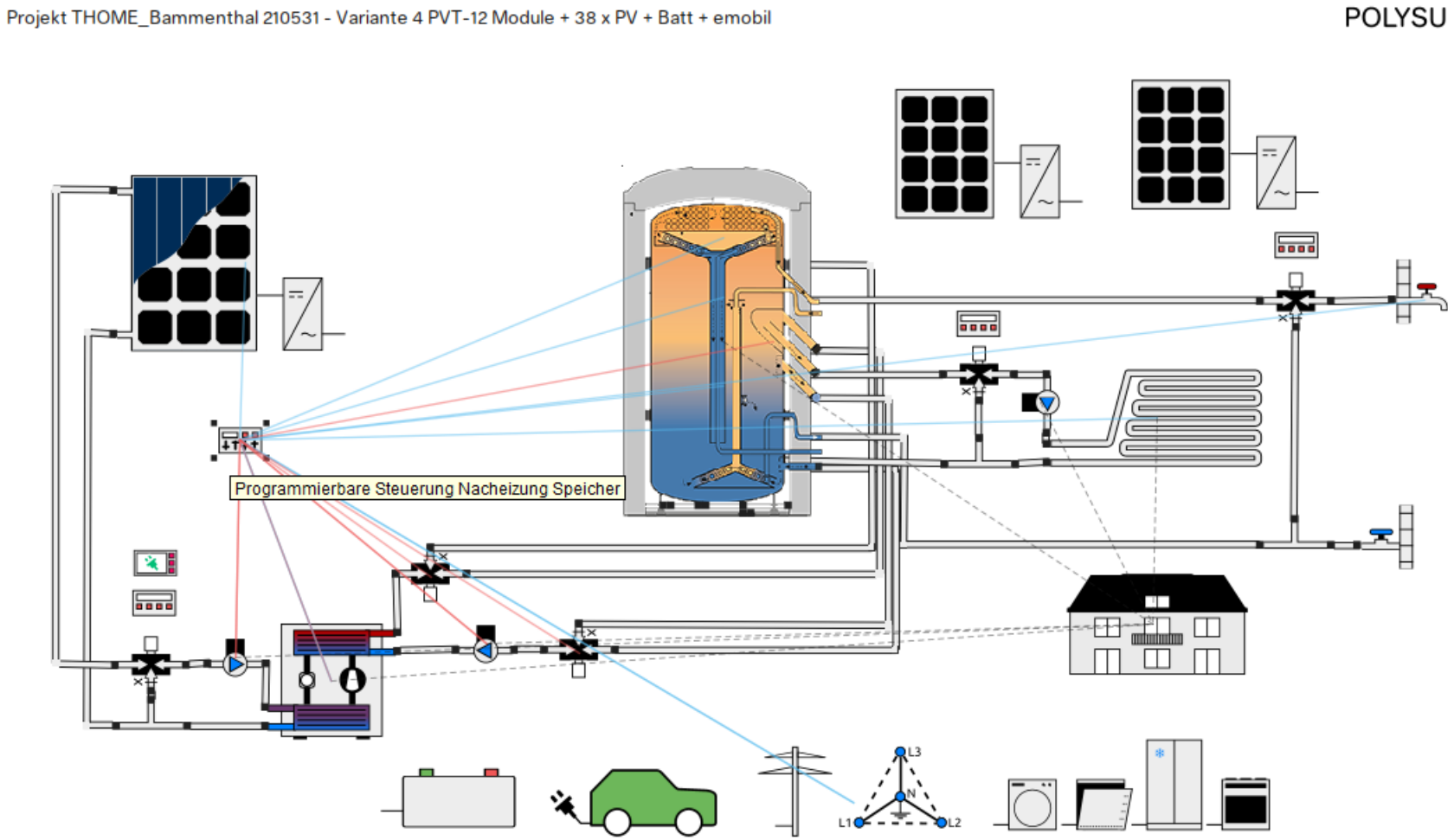
**SJAZ** (Systemjahresarbeitszahl) **6,05**




EnergieSYSTEMBeratung

# PVT Modul - SOLINK – Simulation mit POLYSUN

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie




## Verbindliche Berechnung mit der Systemsimulation

- Übernahme der Daten aus der Energieberatung (DIN V 18599)
  - $Q_p$ Primärenergiebedarf (Haustechnik)
  - $H_{T'}$ Transmissionswärmeverluste (Gebäude
- Anpassung der Projektdaten, Randbedingungen, Systemkomonenten
- Effizienznachweis für BAFA-Innovationsförderung Wärmepumpen




EnergieSYSTEMBeratung

# Ergebnisse der dynamischen 365 Tage - Simulation

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

Variante - 4 PVT-12 Module + 38 x PV + Batt + emobil

| Bezeichnung | Symbol | Einheit | Jahr |
|---|---|---|---|
| Solarer Deckungsanteil: Solarenergie an das System | SFn | % | 41,3 |
| Solarer Deckungsanteil Warmwasser | SFnHw | % | 46,4 |
| Solarer Deckungsanteil Gebäude | SFnBd | % | 41,7 |
| Solarthermische Energie an das System | Qsol | kWh | 10.602 |
| Ertrag Photovoltaik AC | Qinv | kWh | 16.050,2 |
| Eigenverbrauch | Eocs | kWh | 6.793 |
| Netzeinspeisung | Eteg | kWh | 9.257 |
| Netzbezug | Efeg | kWh | 3.201 |
| Batterieentladeenergie | Ebdis | kWh | 1.292 |
| Energie der Wärmeerzeuger an das System (ohne Solarthe... | Qaux | kWh | 15.054 |
| Nutzenergie | Quse | kWh | 14.374 |
| Energiedefizit | Qdef | kWh | 7,9 |
| Gesamter Brennstoff- und Strom-Verbrauch des Systems | Etot | kWh | -8.630,7 |
| Gesamter Stromverbrauch | Ecs | kWh | 8.277 |
| Anlagenaufwandszahl | eP | | 0,32 |
| System-Jahresarbeitszahl (PV) | SJAZ_PV | | 5,69 |
| CO2 Emission | Emission... | kg | 1.717 |

Auswertung SJAZ

-thermische

- Elektrische
- Resultate



# Ergebnisse der Resultate (therm.)

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

Thermische Resultate (Jahreswerte) | Elektrische Resultate (Jahreswerte)

| Bezeichnung | Symb... | Einh... | Jahr | Jän. | Feb. | März | Apr. | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sep. | Okt. | Nov. | Dez. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wärmeentnahme aus Speicher | Sout | kWh | -14.419,2 | -2.514,3 | -2.178,8 | -1.907,8 | -1.124,3 | -255,2 | -192,7 | -184,6 | -179,9 | -310,8 | -1.156,9 | -2.021,6 | -2.392,3 |
| Solarer Deckungsanteil: Solar... | SFn | % | 41,3 | 40,7 | 40,7 | 41,4 | 41,6 | 42,5 | 43 | 43 | 43,2 | 42,8 | 42,3 | 41,3 | 40,9 |
| Solarthermische Energie an d... | Qsol | kWh | 10.602 | 1.756 | 1.531 | 1.383 | 841 | 240 | 192 | 186 | 191 | 273 | 877 | 1.450 | 1.684 |
| Energie der Wärmeerzeuger a... | Qaux | kWh | 15.054 | 2.559 | 2.227 | 1.954 | 1.181 | 324 | 254 | 246 | 251 | 366 | 1.196 | 2.063 | 2.434 |
| Nutzenergie | Quse | kWh | 14.374 | 2.508 | 2.172 | 1.902 | 1.120 | 255 | 192 | 184 | 179 | 309 | 1.152 | 2.015 | 2.386 |
| Gesamter Energiebedarf | Qdem | kWh | 16.923 | 3.030 | 2.517 | 2.193 | 1.106 | 261 | 177 | 174 | 169 | 373 | 1.356 | 2.441 | 3.125 |
| Pumpenabwärme an das Syst... | Qpar | kWh | 57,3 | 10,9 | 9,3 | 7,3 | 4 | 0,8 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 1 | 3,9 | 8,1 | 10,1 |
| Wärmeverlust an Innenraum (i... | Qint | kWh | 100 | -67,8 | -49,7 | -13,2 | 19 | 57,5 | 60,1 | 64,4 | 63,7 | 52,2 | 17,3 | -40,2 | -62,7 |
| Solarer Deckungsanteil: Einstr... | SFg | % | 88,8 | 66,2 | 74,4 | 84,5 | 91,3 | 97,7 | 98,1 | 98,3 | 98,2 | 97 | 87,9 | 70,2 | 60,7 |
| Einstrahlung in Kollektorebene | Esol | kWh | 29.551 | 1.275 | 1.648 | 2.627 | 3.075 | 3.461 | 3.392 | 3.671 | 3.529 | 2.816 | 1.955 | 1.167 | 934 |
| Brennstoff- und Strom-Verbrau... | Eaux | kWh | 3.720 | 650 | 566 | 483 | 291 | 83,3 | 66 | 63 | 63 | 87,2 | 269 | 495 | 604 |
| Stromverbrauch der Pumpen | Epar | kWh | 200 | 37 | 31,7 | 25,3 | 14,5 | 3,5 | 2,7 | 2,5 | 2,6 | 4 | 14 | 27,6 | 34,4 |
| Gesamter Brennstoff- und Stro... | Etot | kWh | -8.630,7 | 513 | 129 | -543,4 | -1.156,8 | -1.703,5 | -1.763,5 | -1.898,7 | -1.660,4 | -1.103,2 | -350,5 | 311 | 596 |
| Max. vermiedene CO2-Emissi... | StImpe... | kg | 1.405 | 233 | 203 | 183 | 111 | 31,8 | 25,4 | 24,6 | 25,3 | 36,2 | 116 | 192 | 223 |
| Systemjahresarbeitszahl (SJAZ) | SPF-S... | | 3,7 | 3,7 | 3,6 | 3,7 | 3,7 | 2,9 | 2,8 | 2,8 | 2,7 | 3,4 | 4,1 | 3,9 | 3,7 |
| Anlagenaufwandszahl | eP | | 0,32 | 0,4 | 0,35 | 0,25 | 0,19 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,11 | 0,26 | 0,37 | 0,41 |
| System-Jahresarbeitszahl (PV) | SJAZ_... | | 5,69 | 4,5 | 5,22 | 7,22 | 9,37 | 31,14 | 32,85 | 39,29 | 37,9 | 15,95 | 7,06 | 4,86 | 4,35 |

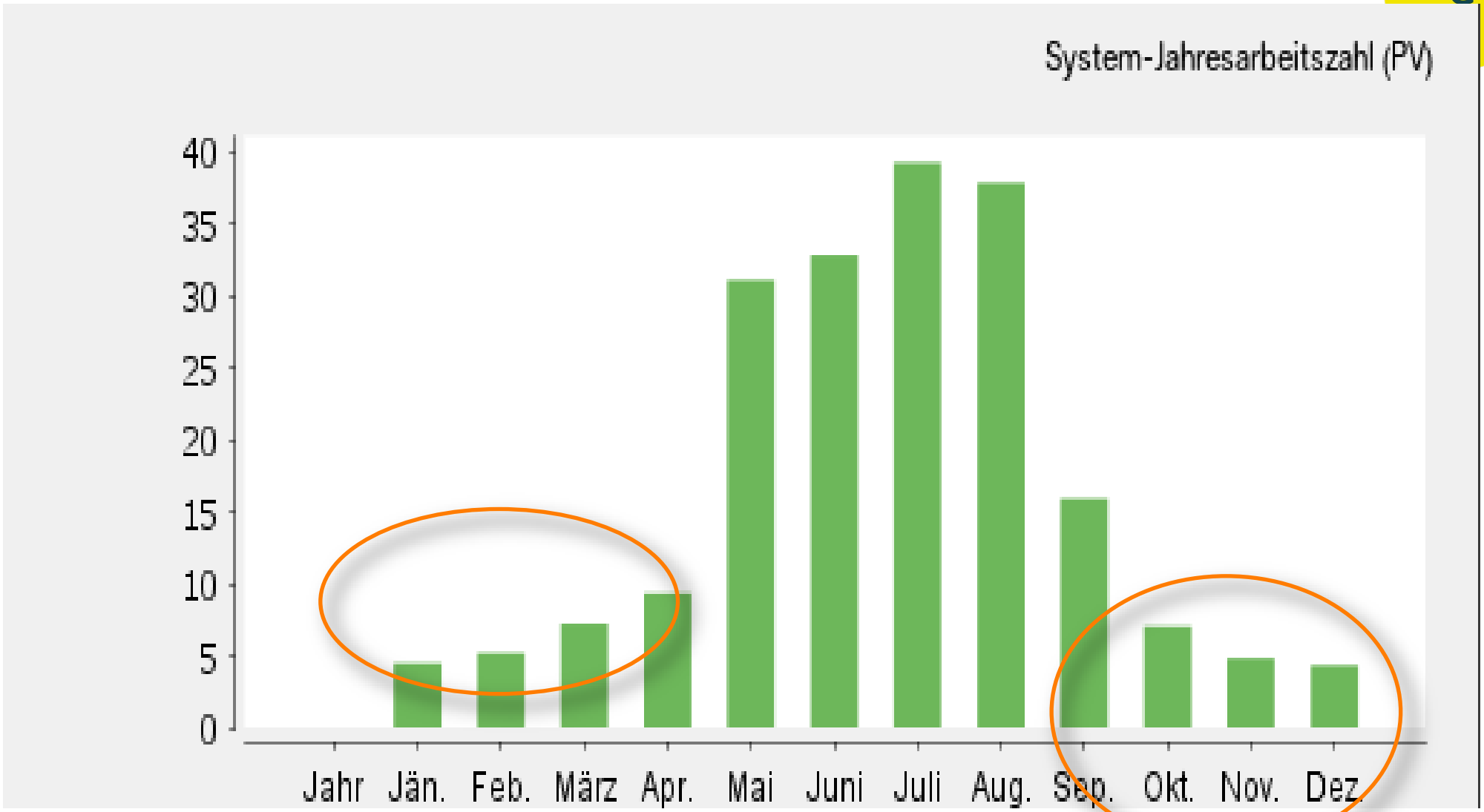
System-Jahresarbeitszahl PV (Quse [Warmwasser] + Quse [Konvektoren]) / (Ethcs [Elektrischer Verbrauch der thermischen Komponenten] - EdcsHPV [PV-Direktverbrauch der elektrischen Wärmeerzeuger])

Solarthermische Energie an das System

© EBC

# Ergebnisse der dynamischen 365 Tage - Simulation

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie




hohe SJAZ

-therm/el

- Auch im Winterhalbjahr

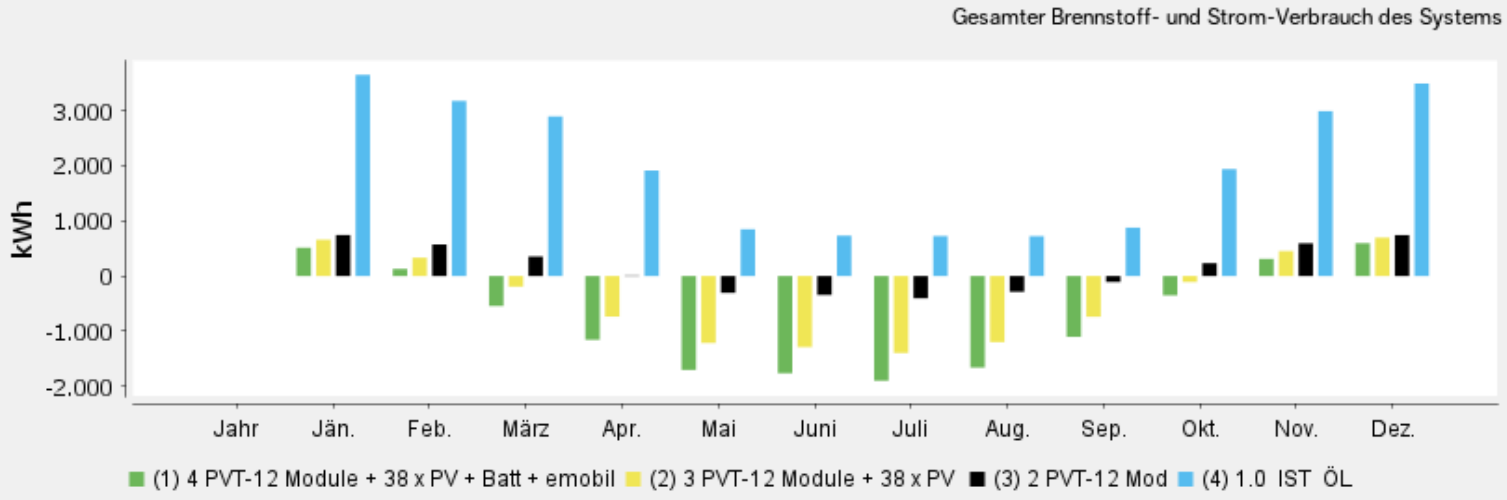


# Variantenvergleich

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

Variantenvergleich

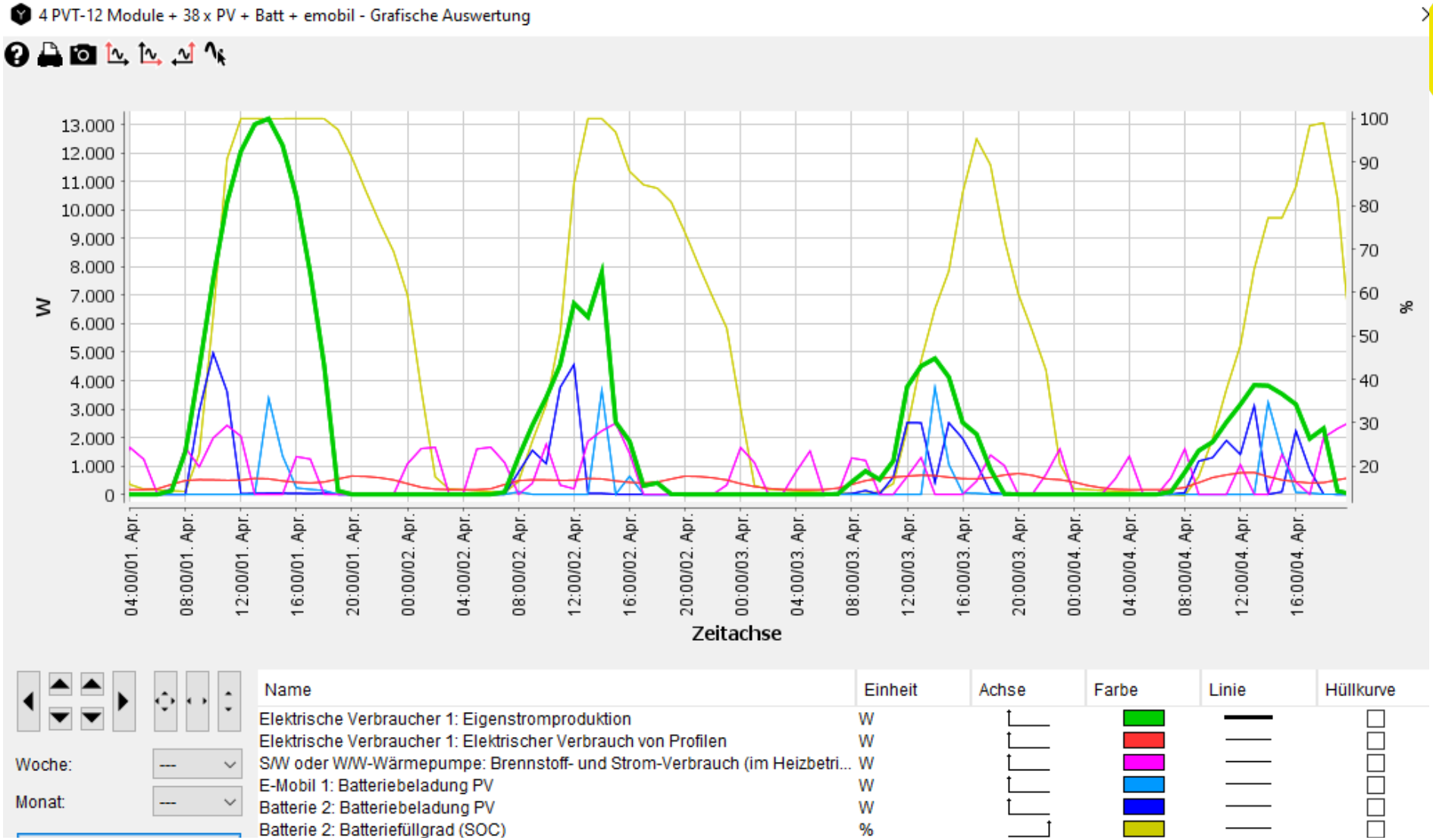
| Bezeichnung | Symbol | Einheit | 4 PVT-12 Module + 38 x PV... | 3 PVT-12 Module + 38 x ... | 2 PVT-12 Mod | 1.0 IST ÖL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Solarer Deckungsanteil: Solarenergie an d... | SFn | % | 41,3 | 41,5 | 41,5 | |
| Solarer Deckungsanteil Warmwasser | SFnHw | % | 46,4 | 46,5 | 48,3 | |
| Solarer Deckungsanteil Gebäude | SFnBd | % | 41,7 | 41,8 | 41,7 | |
| Solarthermische Energie an das System | Qsol | kWh | 10.602 | 10.637 | 10.655 | |
| Ertrag Photovoltaik AC | Qinv | kWh | 16.050,2 | 12.064,5 | 4.152,3 | |
| Eigenverbrauch | Eocs | kWh | 6.793 | 3.058 | 1.492 | |
| Netzeinspeisung | Eteg | kWh | 9.257 | 9.006 | 2.660 | |
| Netzbezug | Efeg | kWh | 3.201 | 4.277 | 4.465 | 3.557 |
| Batterieentladeenergie | Ebdis | kWh | 1.292 | | | |
| Energie der Wärmeerzeuger an das Syste... | Qaux | kWh | 15.054 | 15.022 | 15.005 | 16.146 |
| Nutzenergie | Quse | kWh | 14.374 | 14.373 | 14.373 | 15.558 |
| Energiedefizit | Qdef | kWh | 7,9 | 8,2 | 8,5 | 48,1 |
| Gesamter Brennstoff- und Strom-Verbrauch... | Etot | kWh | -8.630,7 | -4.729,6 | 1.805 | 23.969 |
| Gesamter Stromverbrauch | Ecs | kWh | 8.277 | 7.335 | 5.957 | 3.557 |
| Anlagenaufwandszahl | eP | | 0,32 | 0,29 | 0,47 | 1,45 |
| System-Jahresarbeitszahl (PV) | SJAZ_PV | | 5,69 | 6,13 | 4,8 | |
| CO2 Emission | EmissionCO2 | kg | 1.717 | 2.294 | 2.395 | 8.045 |
| Systemeffizienz [(Quse+Einv) / (Eaux+Epar)] | εsys | | | | | 0,76 |
| Gesamter Ölverbrauch | Eoil | kWh | | | | 20.412 |




- Auswertung
- -thermische
- Elektrische
- Resultate



# Auszug 4 Tage: 01. April – 04. April




Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

Batteriefüllstandgrads mit

Deckung des Eigenbedarfs für

- Elektrische Verbraucher
- Sole-Wärmepumpenzyklus
- E-mobil-Beladung
- Batterieladung
- Batteriefüllstandsgrad




EnergieSYSTEMBeratung

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

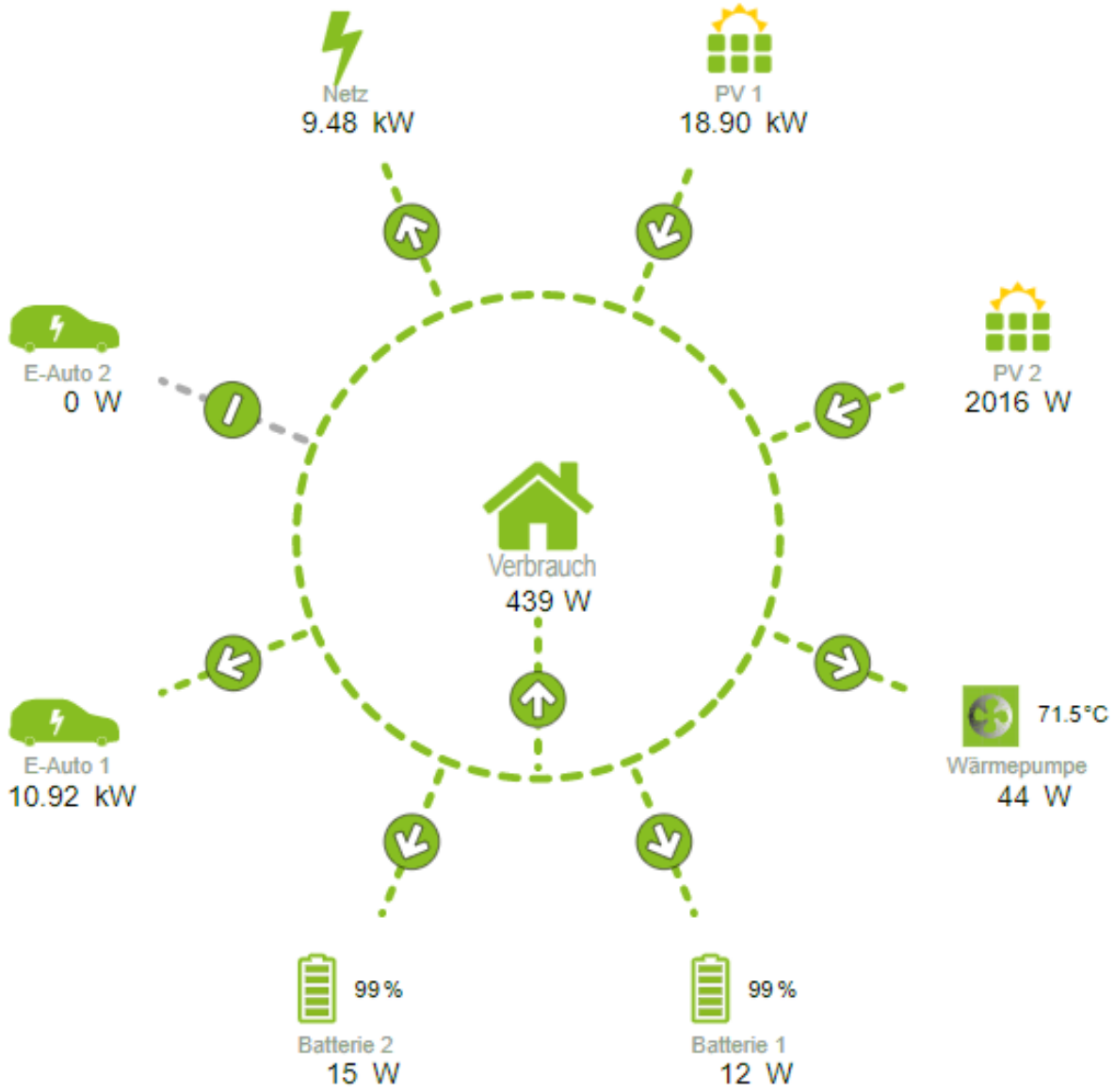
1. **Die Ziele und Vorstellungen des Kunden ermitteln und dokumentieren, um das Leistungssoll/Pflichtenheft klar zu definieren.**
2. **Im Angebot eine gesonderte Vergütung für Planungsleistungen auf führen und Inhalte/Ergebnisse vertraglich festhalten.**
3. **Den Liefer- und Leistungsvertrag auf Basis der Kundenziele und der daraus resultierenden Planung formulieren.**
4. **Messkonzept mit Profilen und Nutzung des Objektes zusammenfassen**
5. **Abnahme, Wartung, Betrieb und Monitoring/Pflegevertrag**

Empfohlene Vorgehensweise für Handwerksbetriebe



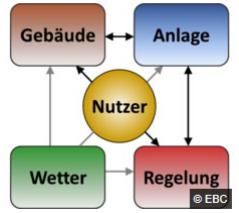
# Visualisierung, Nutzer- und Rechtestrukturen (Datensicherheit)

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie




## Eneregiebilanzkreis-Modell

- Erzeuger + Verbraucher = Prosumer
- Zeitnah dokument und
- Auf Sekundenbasis bilanziert



# Neue Optik in der Darstellung der Energieströme

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie



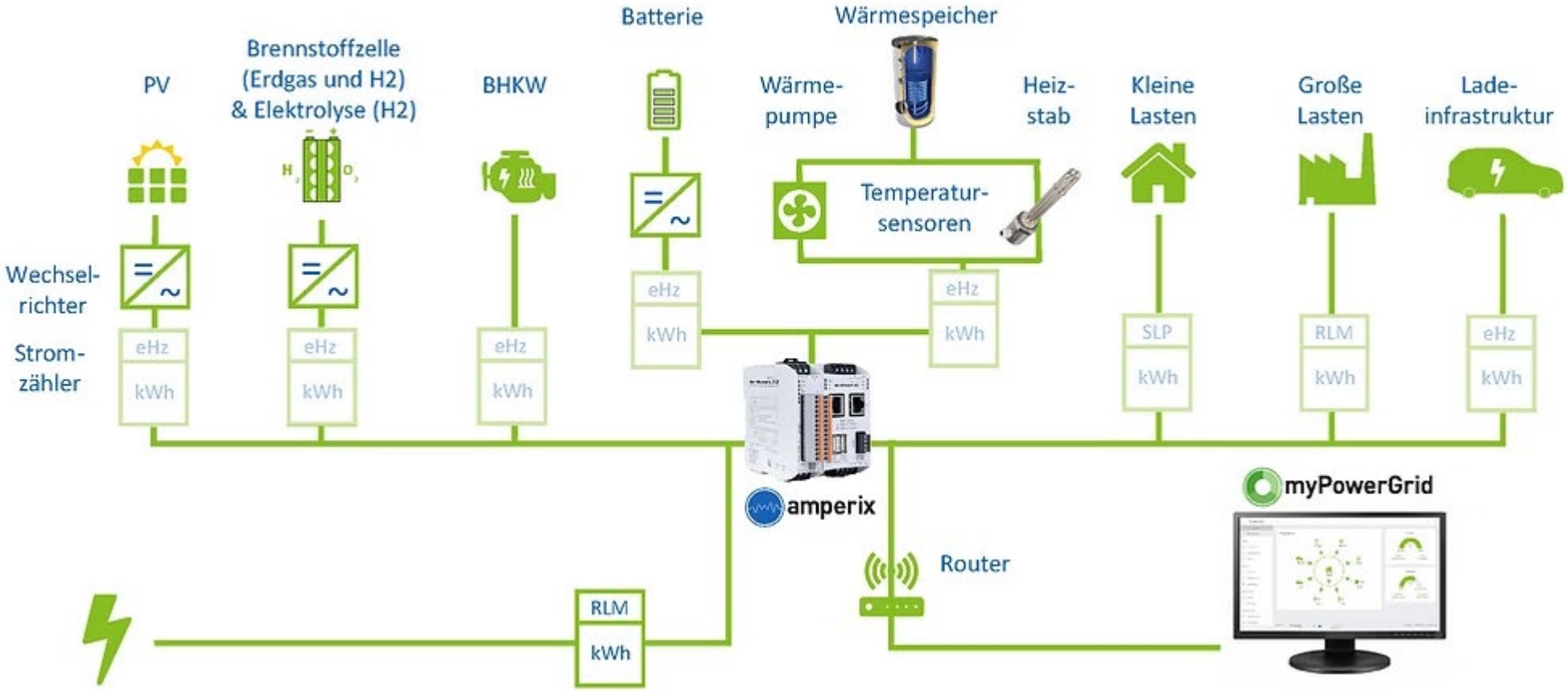

[Eneregiebilanzkreis-Modell NEU]




EnergieSYSTEMBeratung

# Intelligente Steuerung und Auswertungen auf Sekundenbasis (Nutzerbezogene Abrechnung )

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie



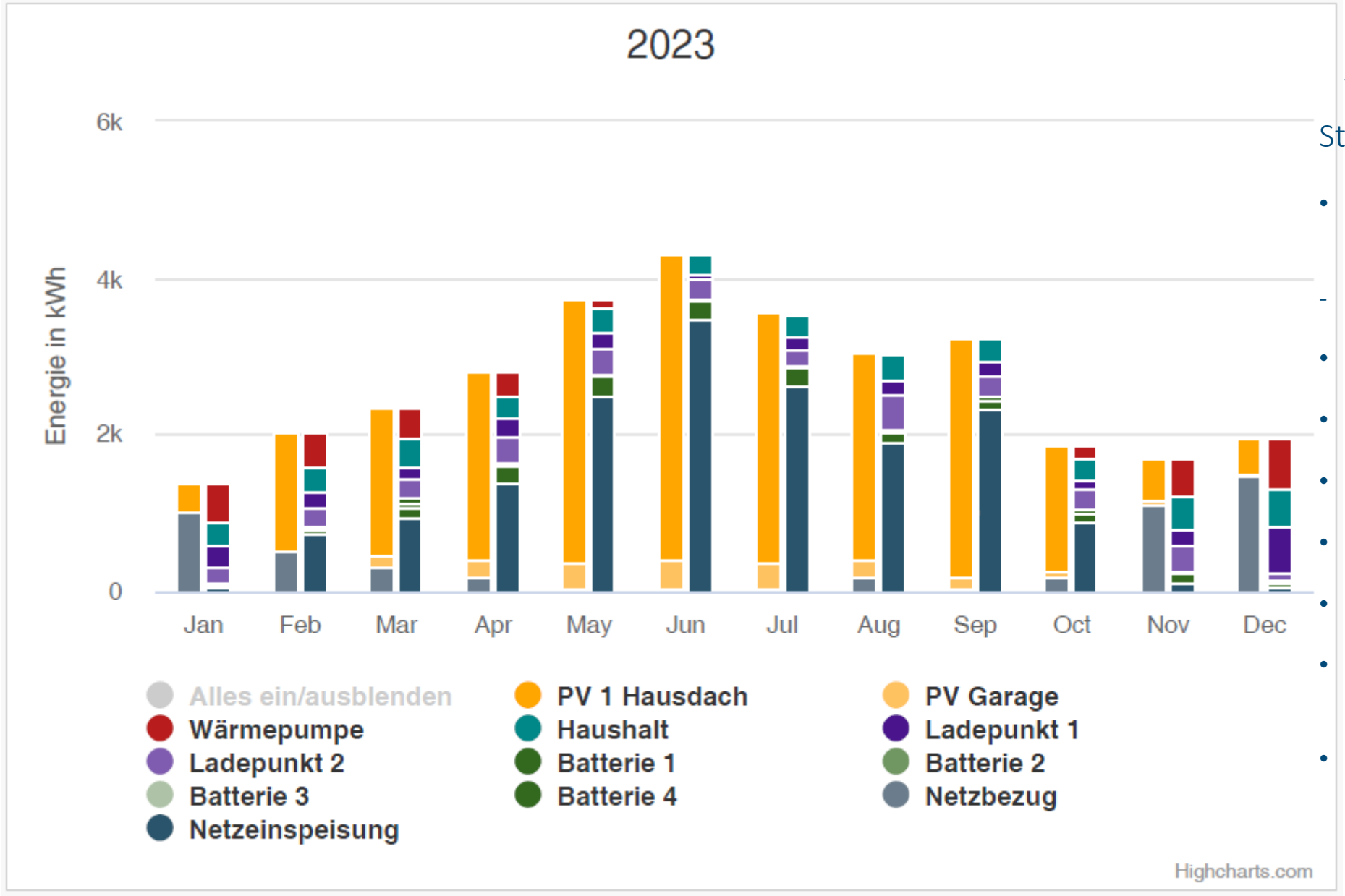

## Vorteile der intelligenten Steuerung

- Aggregation dezentraler Speicher einheiten
- Integration erneuerbarer Energien
- Netzdienliches Peakshaving
- Steigerung der Selbstversorgung
- Netzausbau vermeiden
- Lokale Wertschöpfung
- Steigerung der Wirtschaftlichkeit
- Leistungsprognosen von Fotovoltaikanlagen




EnergieSYSTEMBeratung

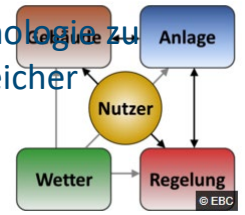
# Auswertungen auf Sekundenbasis (Nutzerbezogen)




Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

## Vorteile der intelligenten Steuerung

- Aggregation dezentraler Speicher einheiten
- Integration erneuerbarer Energien
- Netzdienliches Peakshaving
- Steigerung der Selbstversorgung
- Netzausbau vermeiden
- Lokale Wertschöpfung
- Steigerung der Wirtschaftlichkeit
- Leistungsprognosen von Fotovoltaikanlagen
- dezentrale Speichertechnologie zu einem virtuellen Großspeicher



# MODULE DER NEUEN WÄRMEPUMPEN-FÖRDERUNG 2024

**Basisförderung** 30 %

**Klimageschwindig-keits-Bonus** 20 %*

Für den Austausch alter Öl-, Kohle-, Nachtspeicher- oder mindestens 20 Jahre alter Gas-Heizungen

**Einkommens-abhängiger Bonus** 30 %

Für Haushalte mit einem zu versteuernden Jahreseinkommen von weniger als 40.000 €

**Effizienz-Bonus** 5 %

Für den Einsatz von Wärmepumpen mit natürlichen Kältemitteln oder Erdwärme als Wärmequelle

**Höchstfördersatz** 70 %

## Förderfähige Kosten

Die **Förderung** wird auf **maximal 30.000 Euro Investitionskosten** gewährt.

Das bedeutet beispielsweise in der **Basisförderung** einen **maximalen Zuschuss** von **9.000 Euro**, beim **Höchstfördersatz** einen **maximalen Zuschuss** von **21.000 Euro**.

WÄRMEPUMPE HEIZEN IM GRÜNEN BEREICH A+++

* Der Klimageschwindigkeitsbonus ist degressiv angelegt, reduziert sich also über die folgenden Jahre. Die genauen Reduktionsschritte in der Haushalts-Einigung sind uns derzeit unbekannt.

bwp Bundesverband Wärmepumpe e.V.

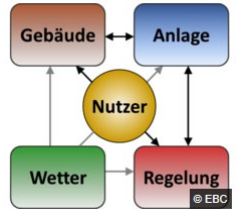



Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

## Referenzobjekt PV:T

Polysun-Steckbrief:

- 3-Fam.-Haus
- Neubau KfW 40
- 30 PVT – Module
- 15 kWp el
- 60 m² Absorber à
- 570 kWh/m²/a
- 34.200 kWh th
- Überflug




EnergieSYSTEMBeratung

# Rathaus Offenbach

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie



Praxisbeispiel:

Verbandsgemeinde Offenbach/Queich:

Neubau Rathaus

Konzeption ESW Landau

Ausführung: Solterra GmbH Neustadt

(13) LinkedIn

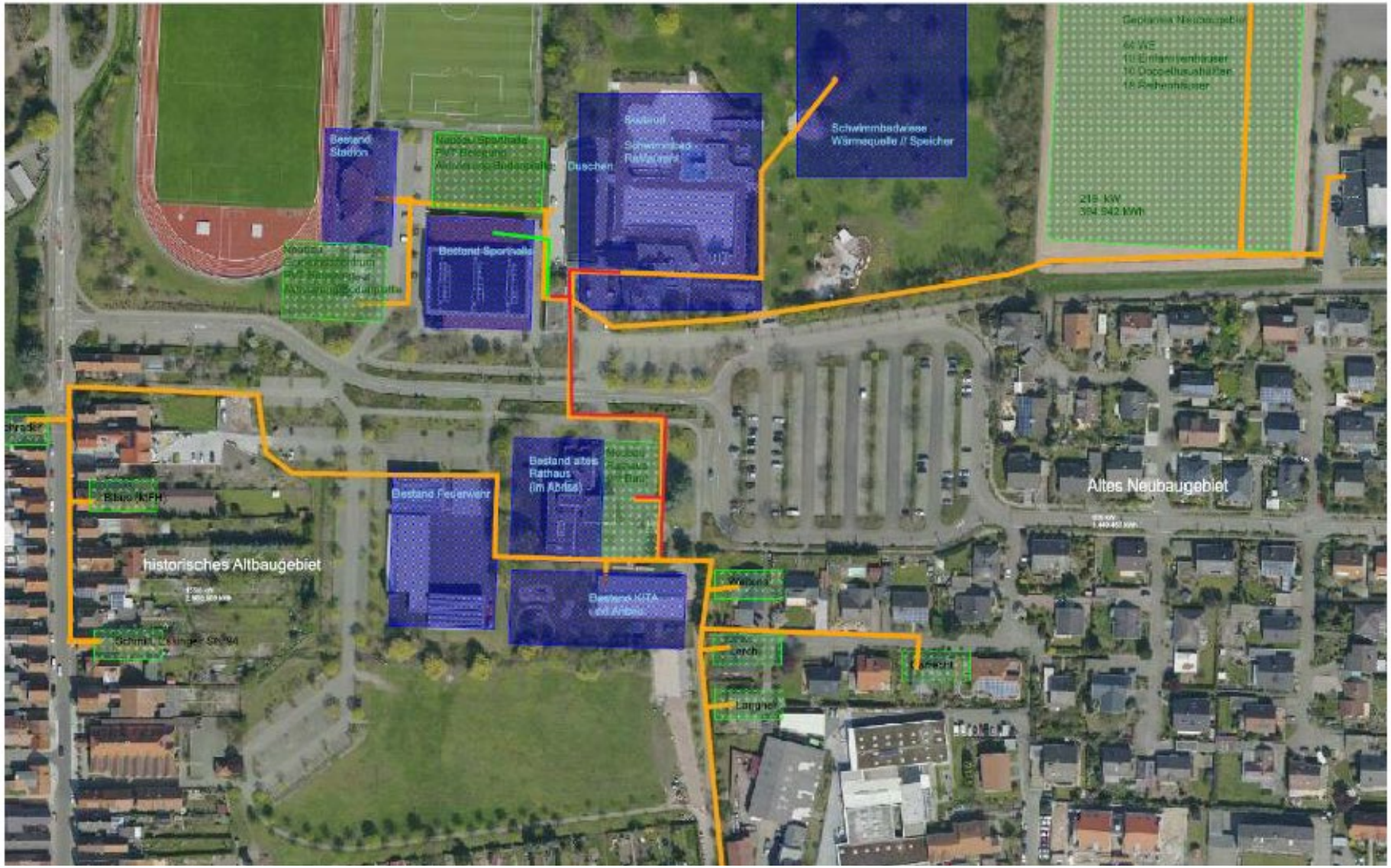


Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

Praxisbeispiel:

Verbandsgemeinde Offenbach/

- Schematisches Gesamtsystem
- Thermischen Wechselwirkung







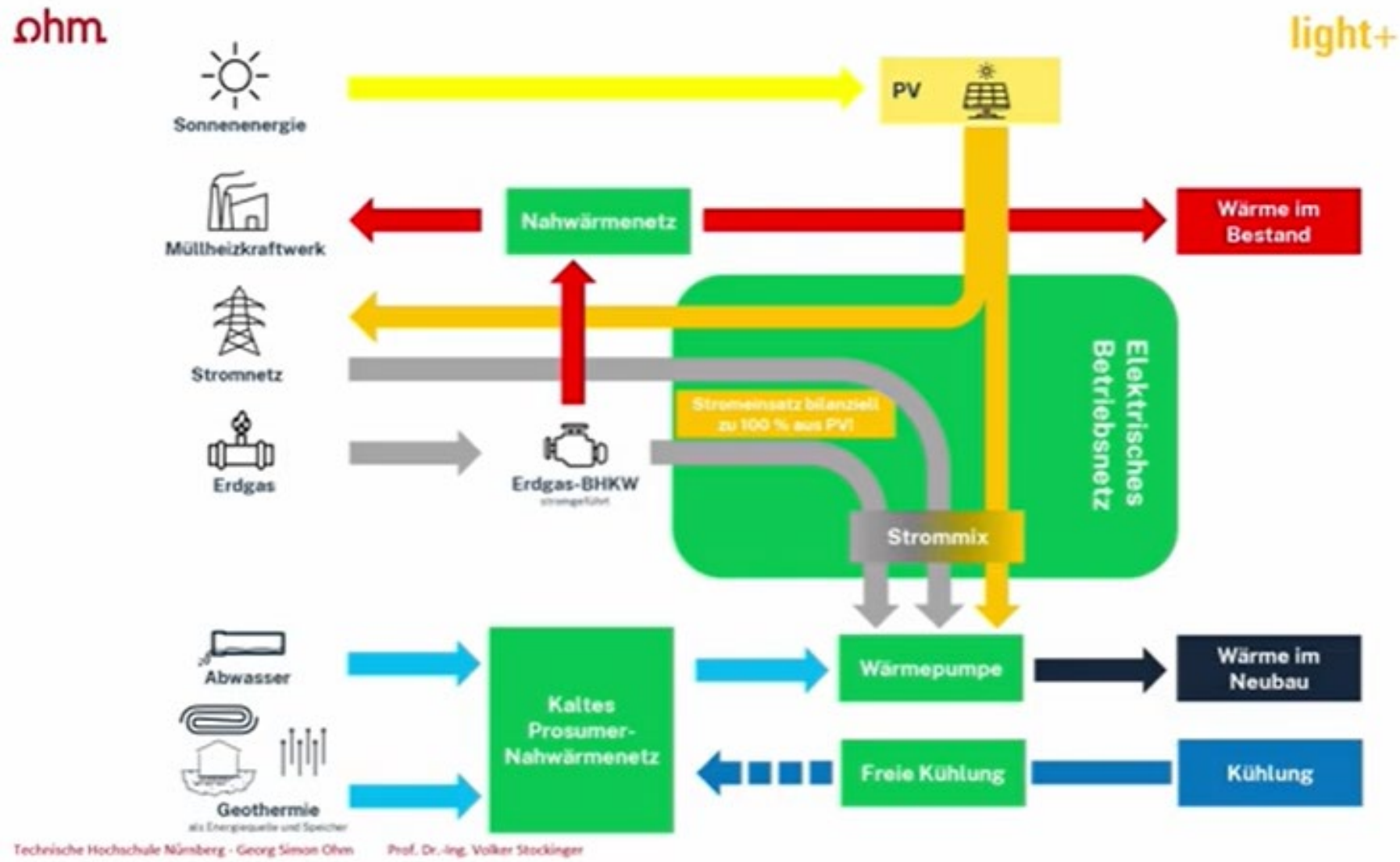
EnergieSYSTEMBeratung

# La Garde Campus Bamberg

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

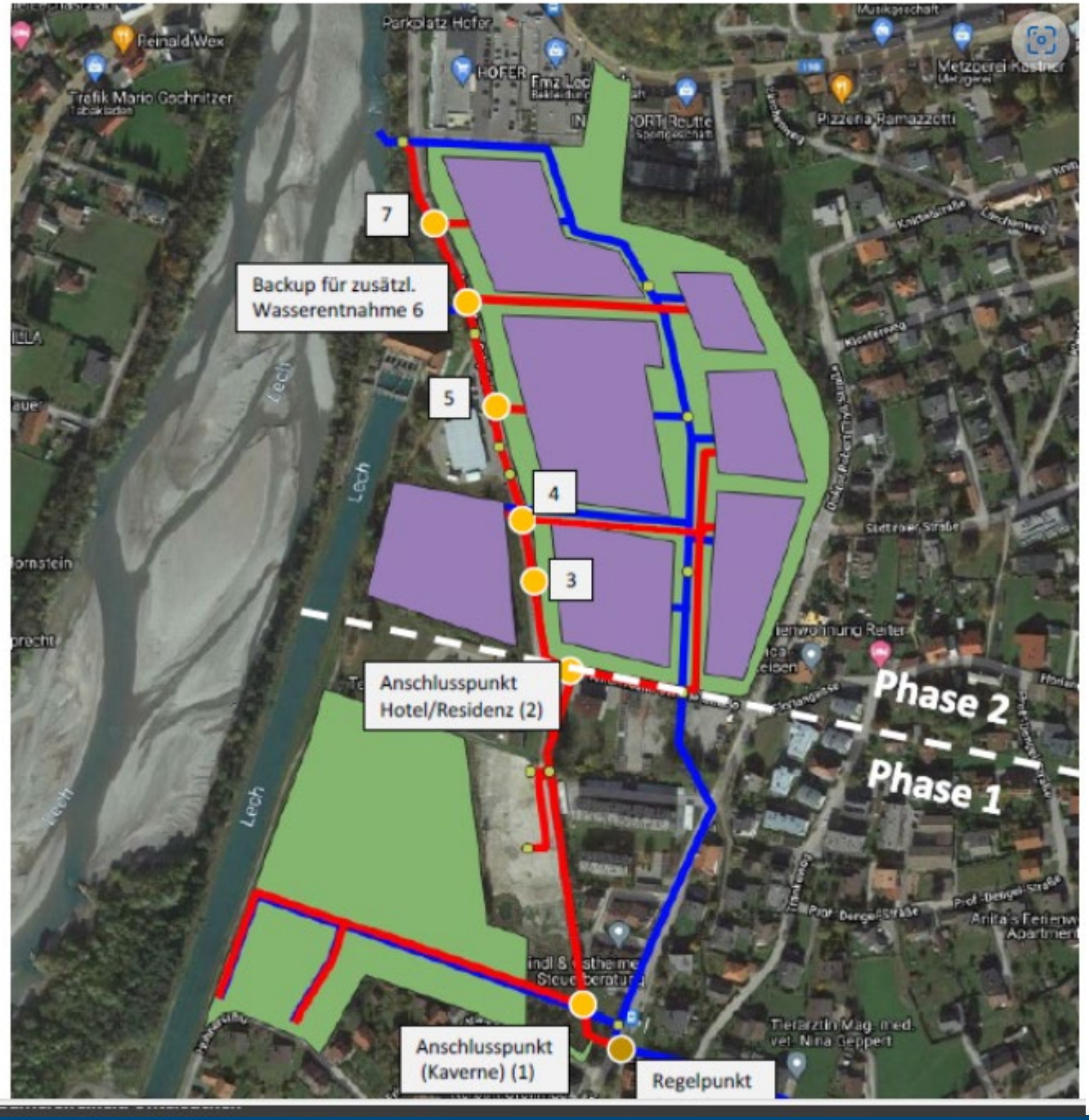
Praxisbeispiel:

(296) Prof. Volker Stockinger - 6.3 Buildingplaza - EWB KONGRESS 202 Light&Building Messe - Frankfurt - YouTube




EnergieSYSTEMBeratung






Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

Praxisbeispiel:

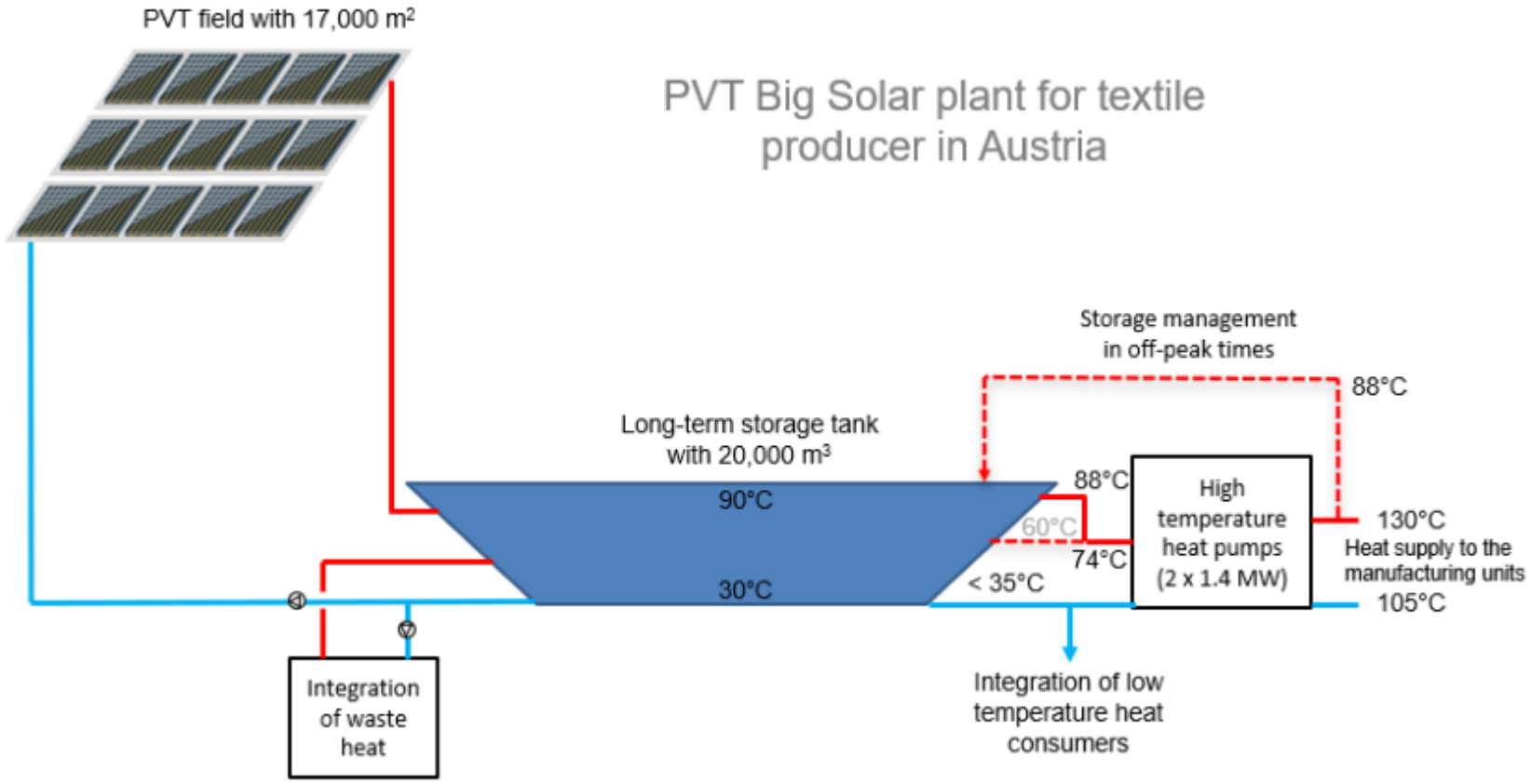
**Emissionsfreie Wärmeversorgung für Neubaugebiet in Österreich**

Reutte



"Decarbonising Vienna"

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie




Praxisbeispiel:

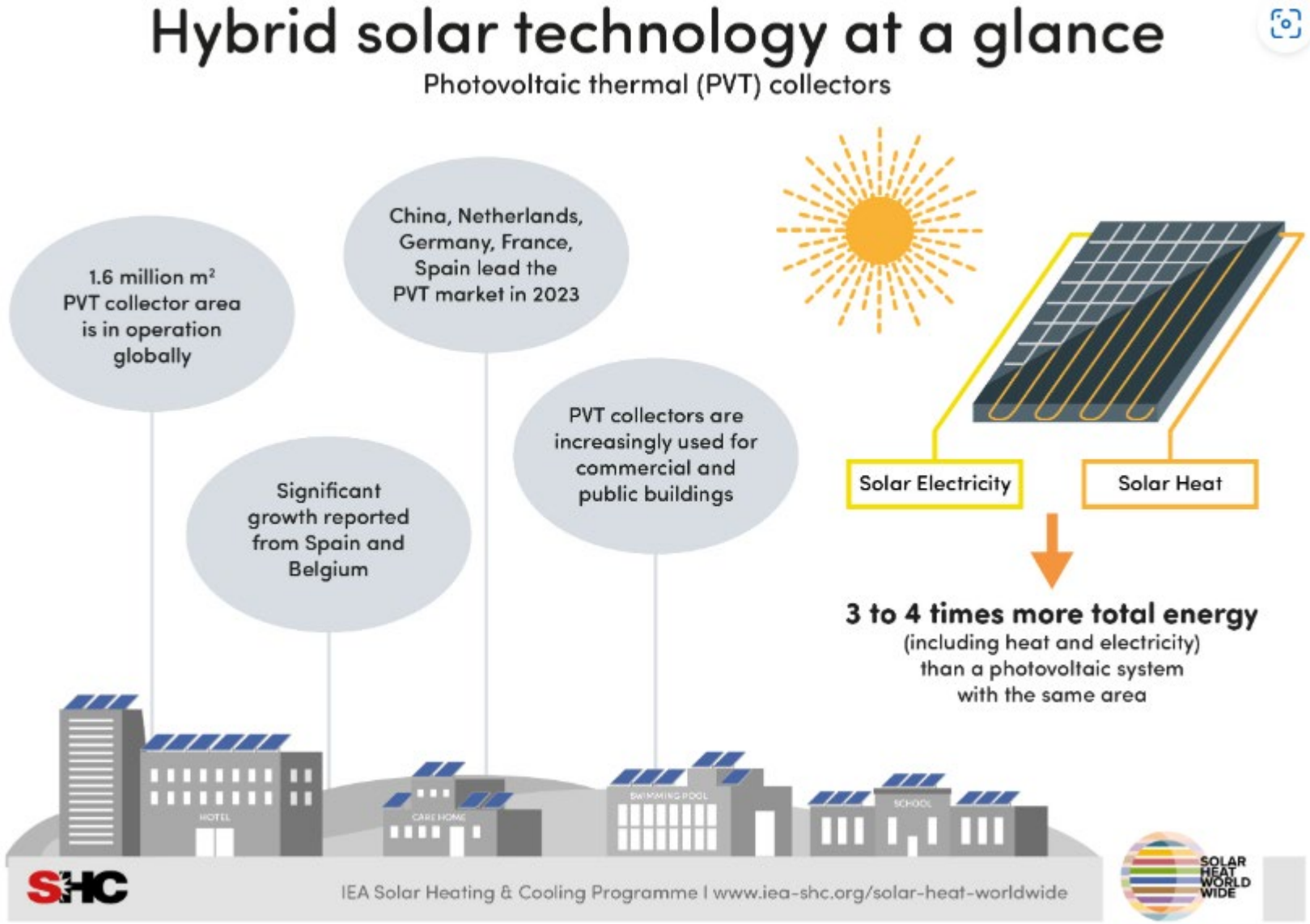
erste Machbarkeitsstudie

zur Anwendung des Konzepts für einen österreichischen Textilproduzenten

**PVT-Felder und industrielle Wärmeverbraucher**




EnergieSYSTEMBeratung




Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

Praxisbeispiel:

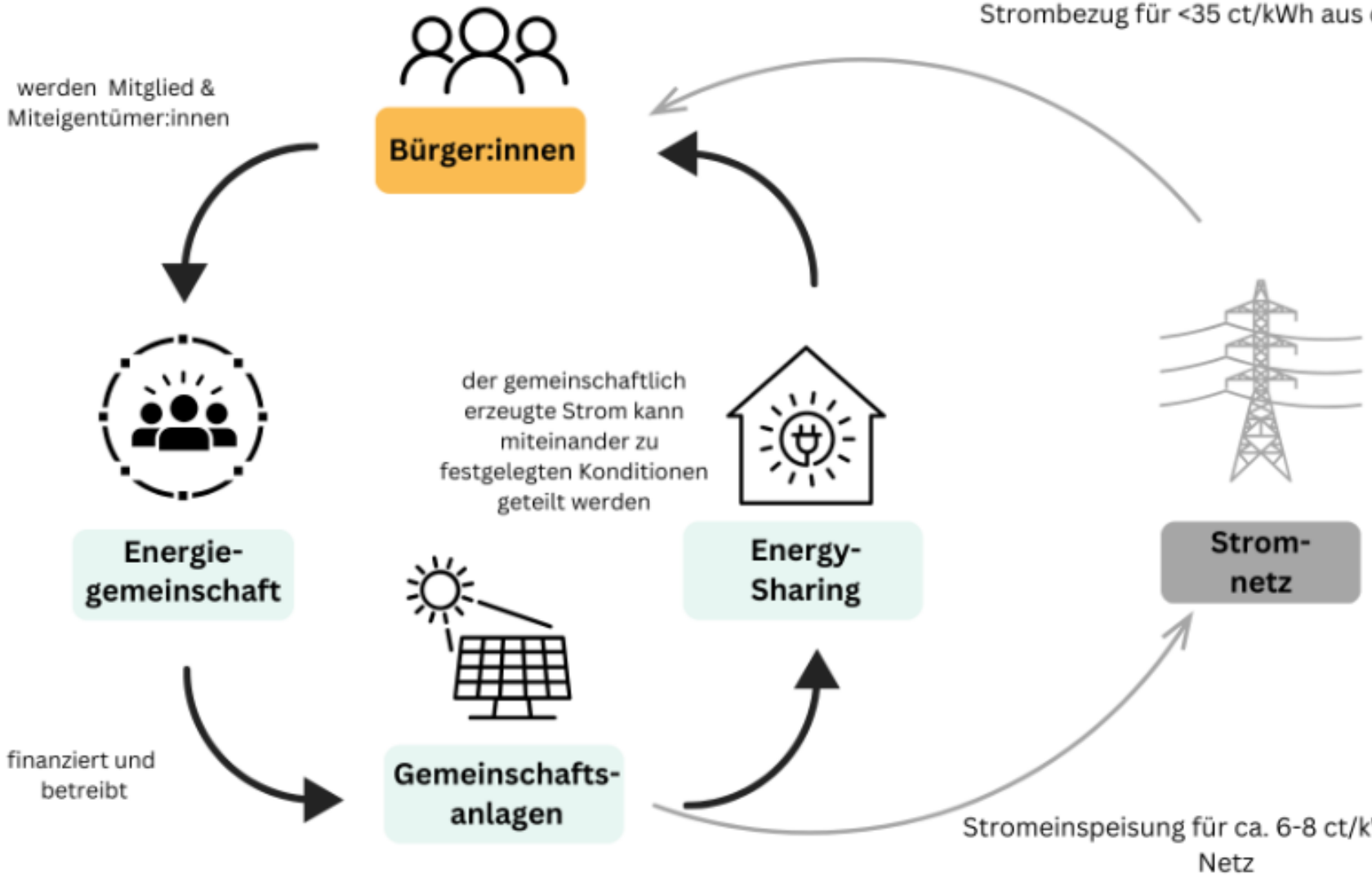
Bussigny:

- Gesamtsystem 465 WE
- 1030 PVT-Module
- Kaltes Nahwärmenetz
- 150 Erdsondebohrungen
- 6 Sole-Wärmepumpen
- Polymer-Absorber
- Minergie P-Förderung



# Erneuerbare Energiegemeinschaften Genossenschaft (Bben)

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie




[Drei Punkte Plan für Bürgerenergie]

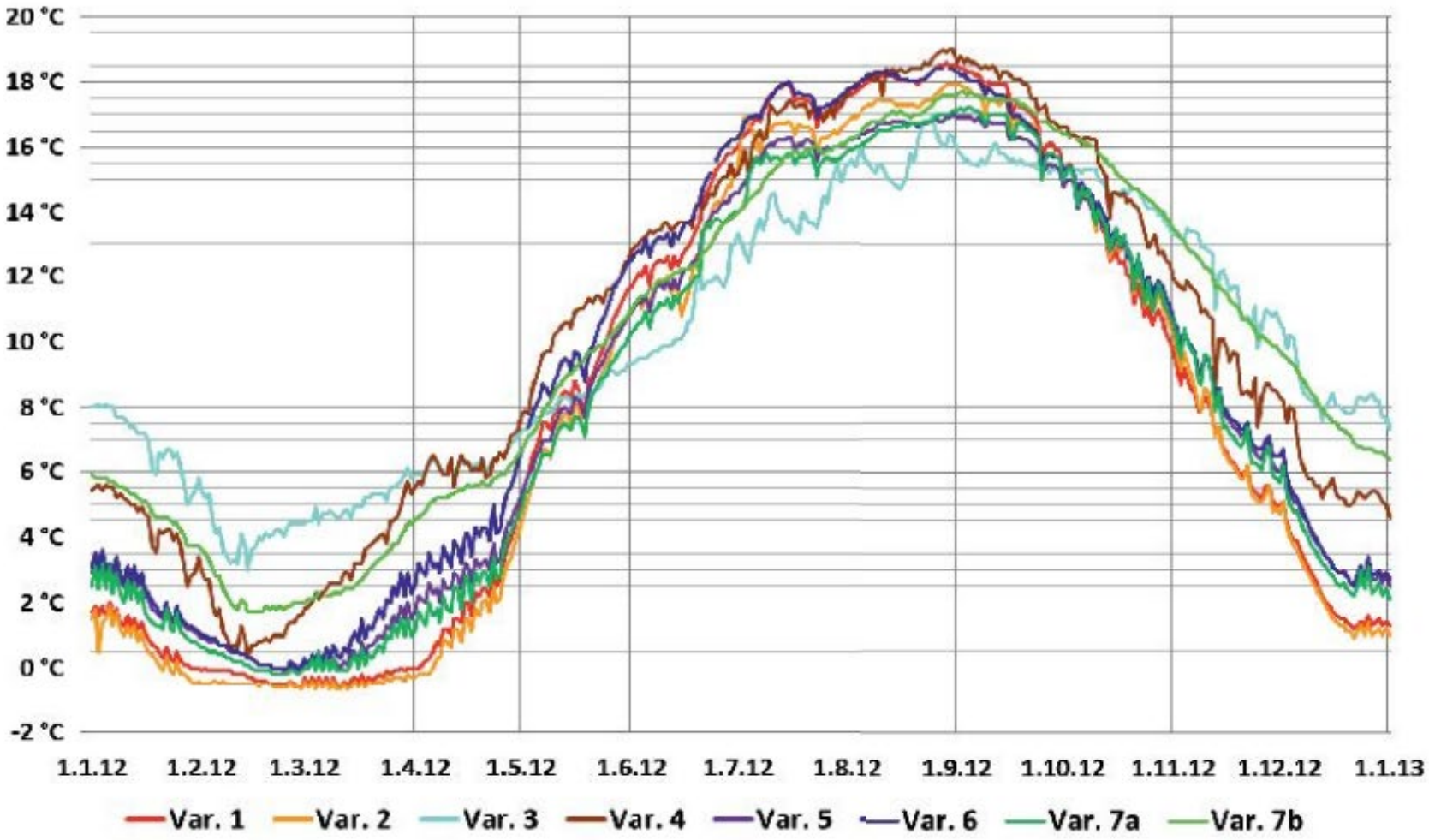
1. Alle Akteure befähigen, am Markt teilzuhaben
2. Gemeinsame Eigenversorgung ermöglichen
3. Energy Sharing




EnergieSYSTEMBeratung

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

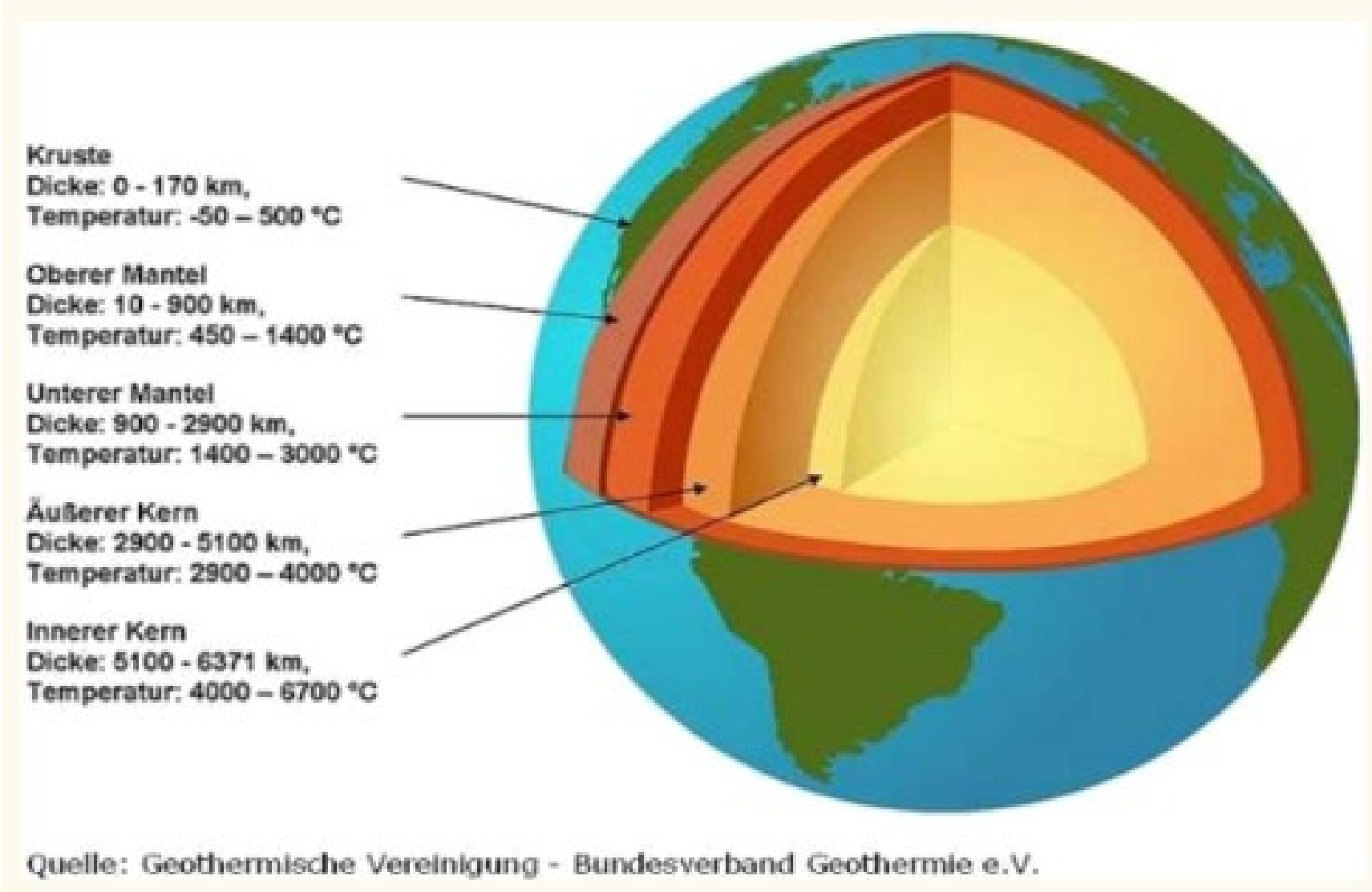
# Erdreichtemperaturen der Verlegevarianten für 2012 (mittiger Fühler)






# Unendliche Energie der Erde

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

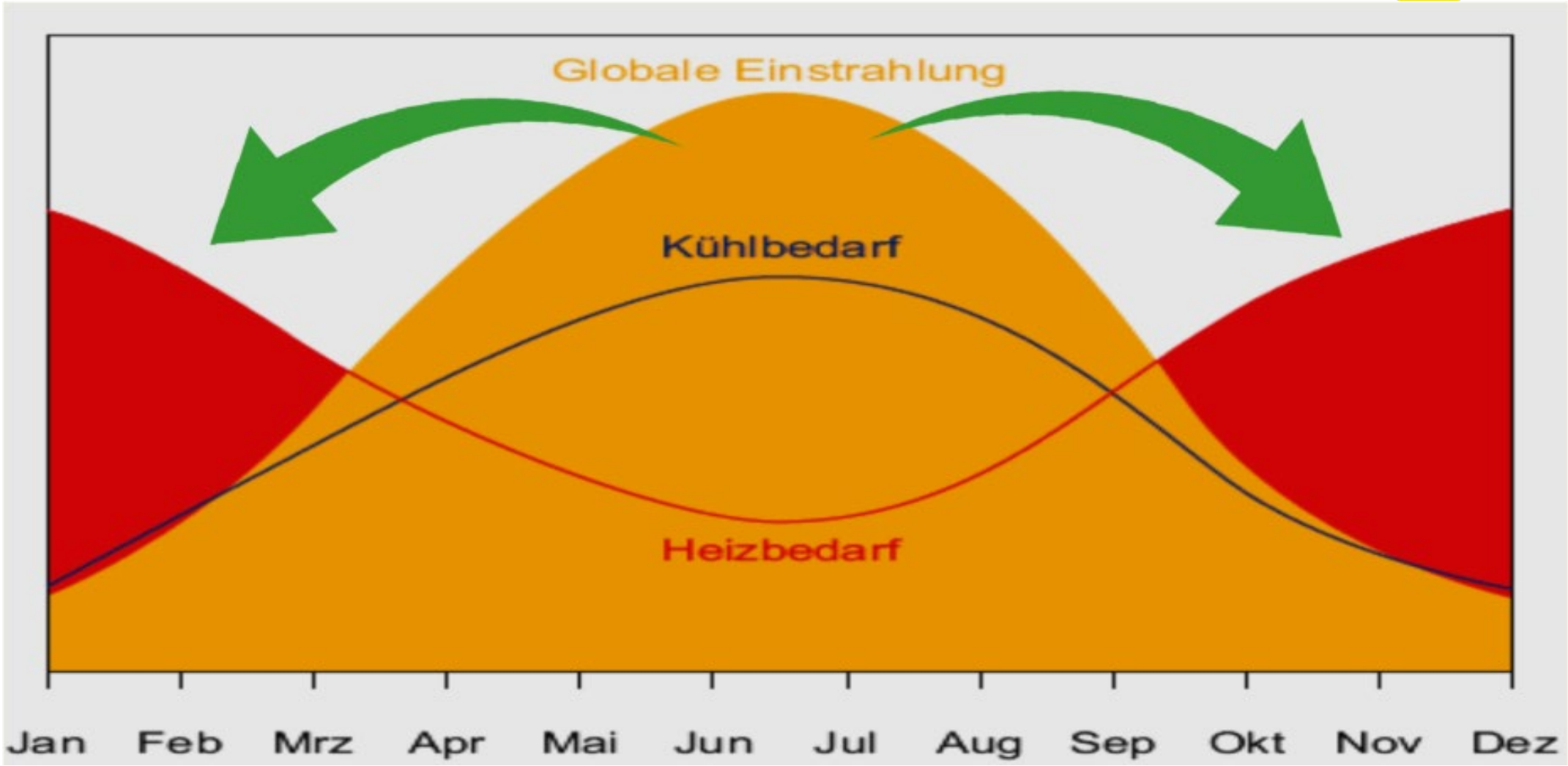



EnergieSYSTEMBeratung



# Unendliche Energie der Erde

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie




EnergieSYSTEMBeratung



# Infrarotlösung mit Eigenstrom im MFH

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

Strahlungswärme

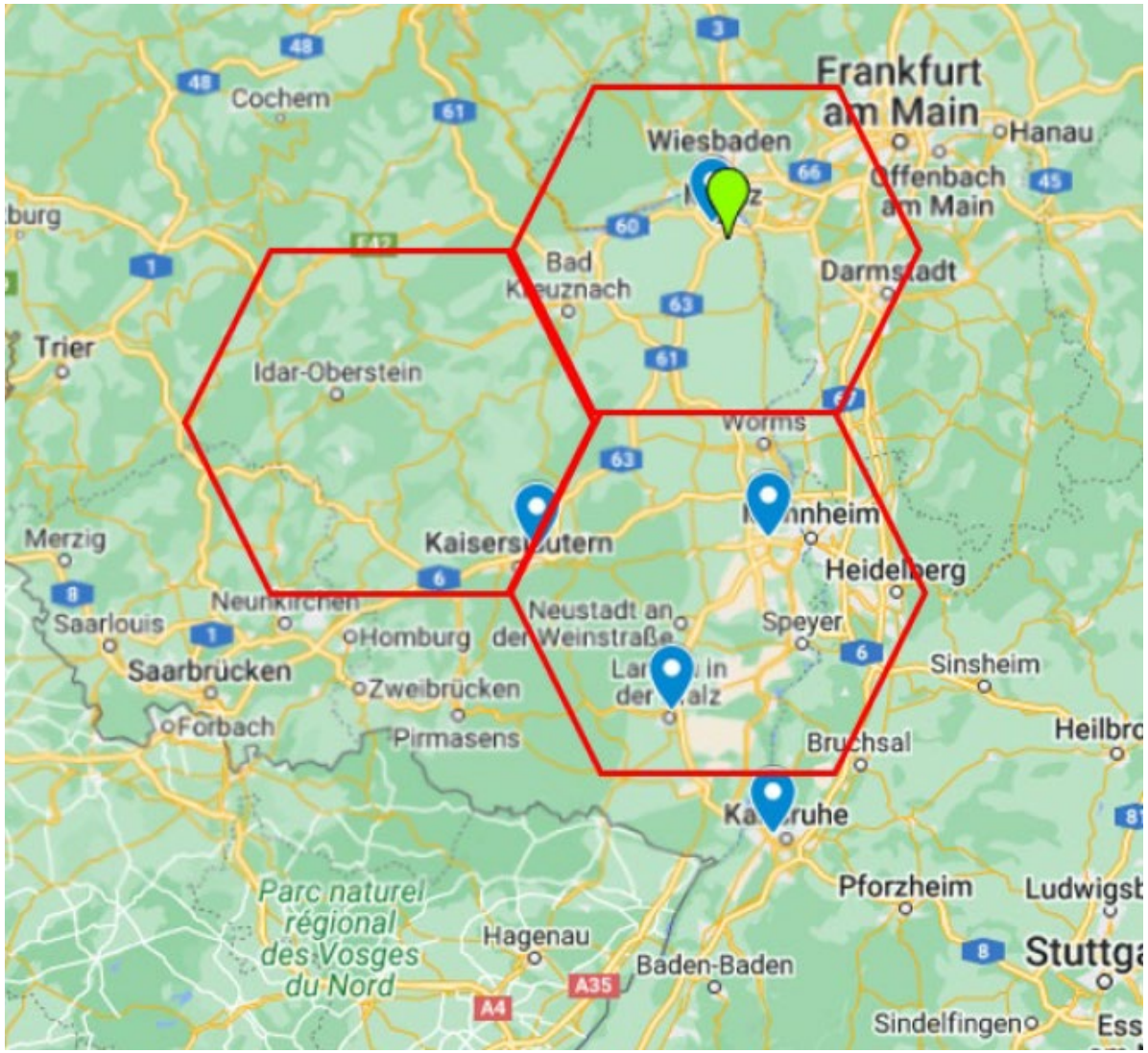


EnergieSYSTEMBeratung



# Schulungsstandorte und –Inhalte der PV:T - Ausbildung

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie




die Inhalte des Wochentrainings gliedert sich in

- PV- Grund- und Basiswissen mit Montage
- WP Grund- und Basiswissen mit Inbetriebnahme
- PV:T Planung, Projektierung und Montage
- EMS MSR (Mess-, Steuer- und Regeltechnik)
- Praxis Montage mit Anschluss- und Hydraulikaufbau für PV:T incl. Inbetriebnahmetraining




EnergieSYSTEMBeratung

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

Eine Planung, die nur dem

- *Stand der Technik* entspricht und damit
- hinter den **anerkannten Regeln der Technik** zurückbleibt

# Ist mangelhaft



# Adiabate Kühlung  in Gebäuden

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

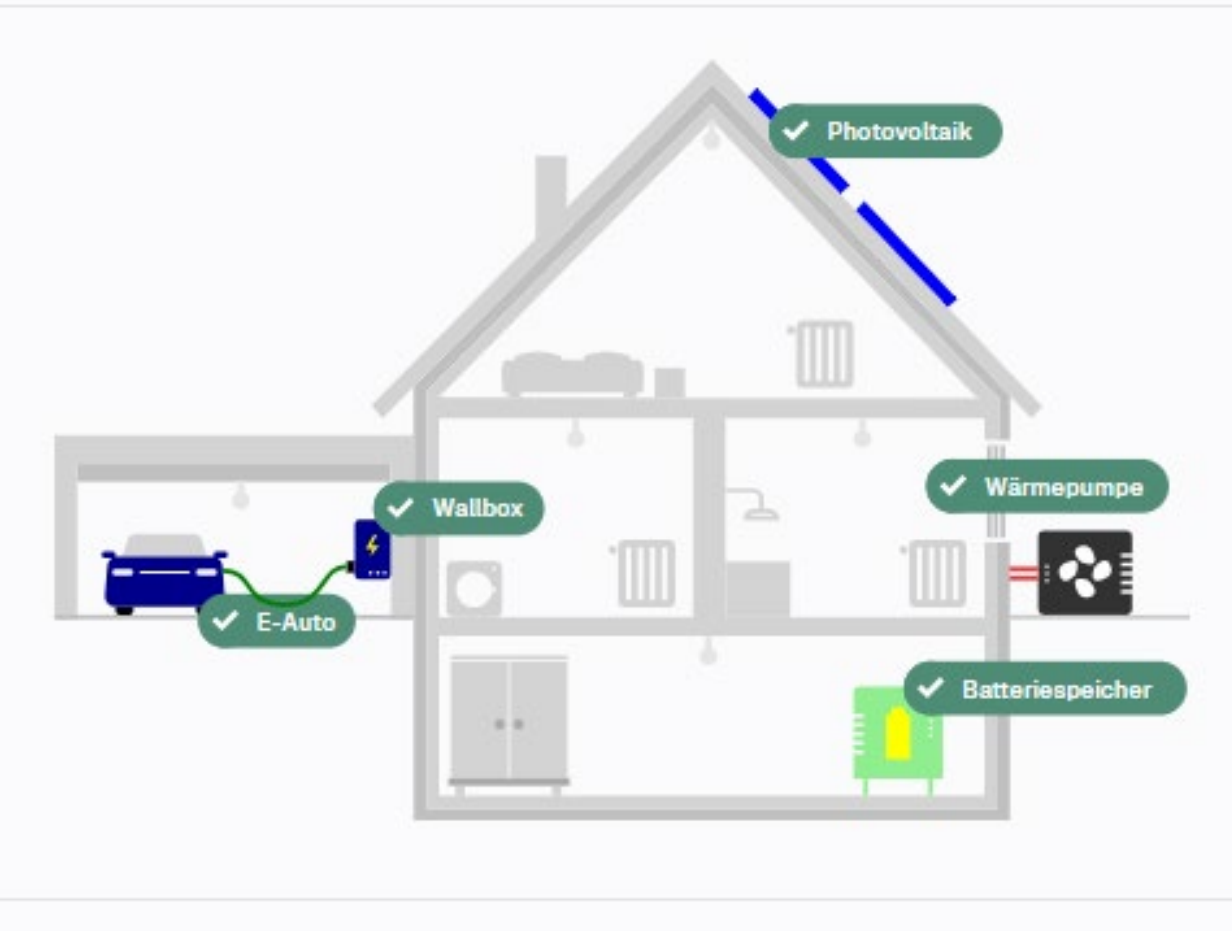


EnergieSYSTEMBeratung

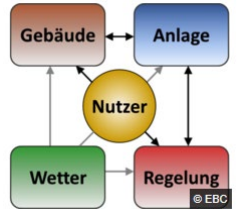


ENERGIE KONFIGURATOR

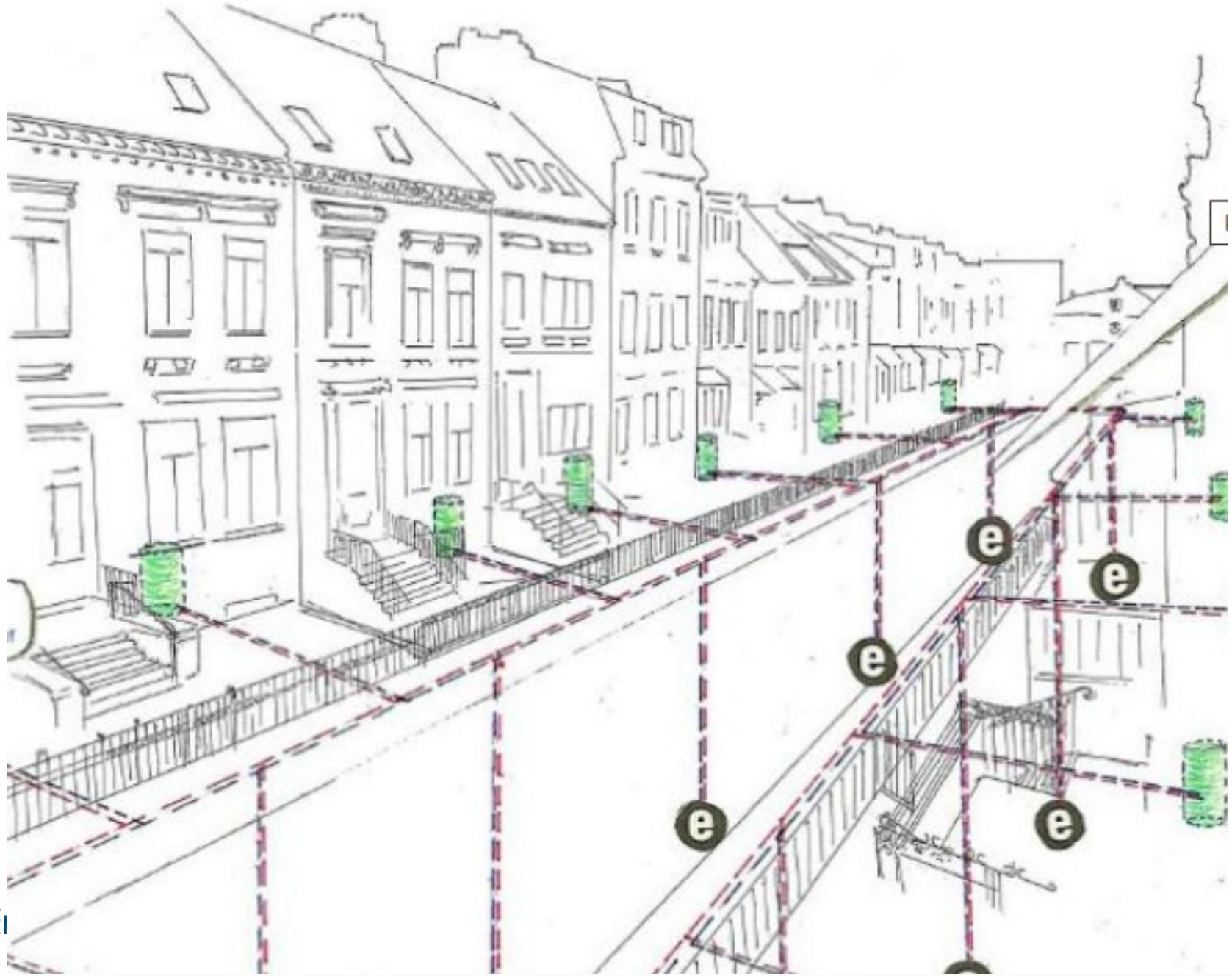
Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie




- Konfigurieren Sie selbst:
  - Energieerzeugung
  - Energiebeschaffung
  - Energieverteilung
  - Energiespeicherung
  - Energienutzung




EnergieSYSTEMBeratung



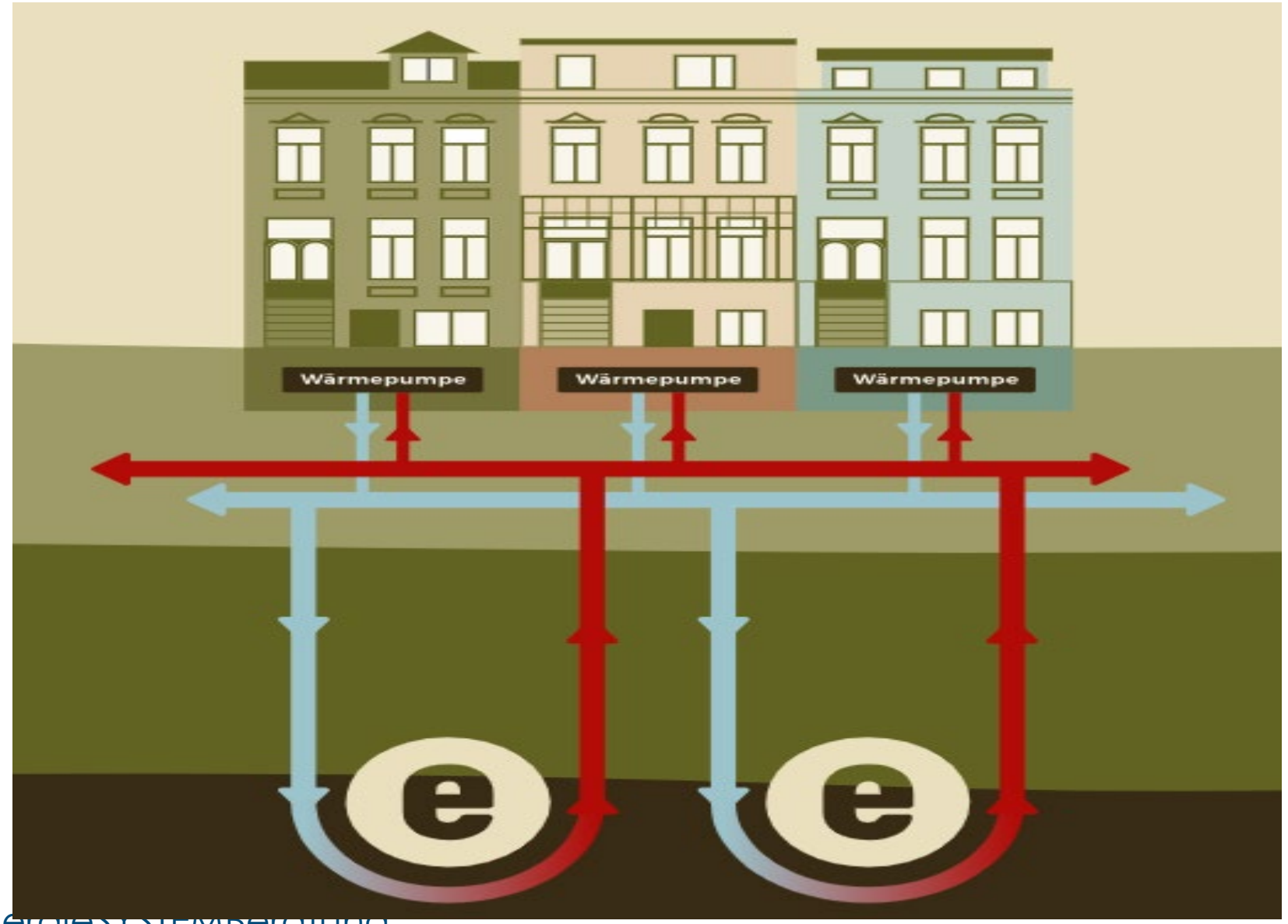

Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

Erdwärmenetz im Bestand
- Hausanschluss
- Geschlossener Wasserkreislauf
- Erdwärmesonden
- Wärmepumpen im Haus

- Mehr erfahren | ErdwärmeDich e.V.



# Referenz Humboldstr. Bremen




Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie



Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie

# Erdwärme für alle! Heizen in Bremen: $CO_2$-frei, kostengünstig und sozial. Wir brauchen es nur noch zu tun!

