

PV-ANLAGE, WÄRMEPUMPE & WASSERSTOFFSPEICHER

BEISPIEL AUS DER SANIERUNGSPRAXIS

WÄRMEWENDE – WÄRMEPUMPE – WASSERSTOFF:
NEUE TECHNOLOGIEN FÜR DEN KLIMASCHUTZ, 15. NOVEMBER 2022, FORUM FRIEDRICHSDORF

VOR EINEM JAHR...

- **Individueller Sanierungsfahrplan (iSFP)**
= Staatlich gefördertes Beratungspaket für eine individuell zugeschnittene Modernisierung von Bestandsimmobilien
- **Heizung musste ersetzt werden**

Gebäudedaten

Standort	Friedrichsdorf
Gebäudetyp	Zweifamilienhaus
Baujahr	1901
Wohnfläche	
Vollgeschosse	2
Keller	ja / teilbeheizt
Dach	beheizt bis OGD
Baujahr Heizung	1997
Bisherige Sanierungen	Sprossenfenster 2-fach MIG Ausparrendämmung ca. 8cm
Erneuerbare Energien	nein

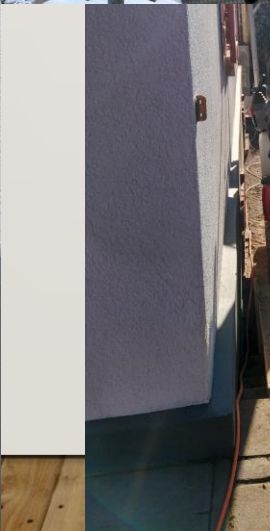
- **Wunsch nach Nutzung erneuerbarer Energien**
- **Entscheidung für PV und Wärmepumpe plus PICEA**
= Kombination aus Kurzzeitspeicher (Batterie für Tag / Nacht) und Langzeitspeicher (Wasserstoff für Sommer / Winter)



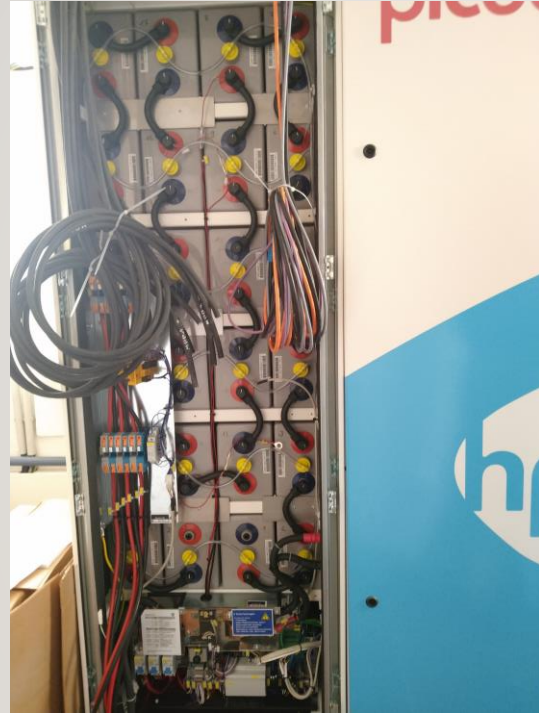
INSTALLATION PHOTOVOLTAIK-ANLAGE AUF DEM GESAMTDACH



PICEA-ANLAGE VON HOME POWER SOLUTIONS MIT WASSERSTOFFSPEICHER...



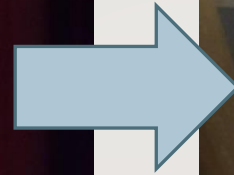
..UND ENERGIEZENTRALE IM KELLER



WÄRMEPUMPE MIT ABWÄRMENUTZUNG

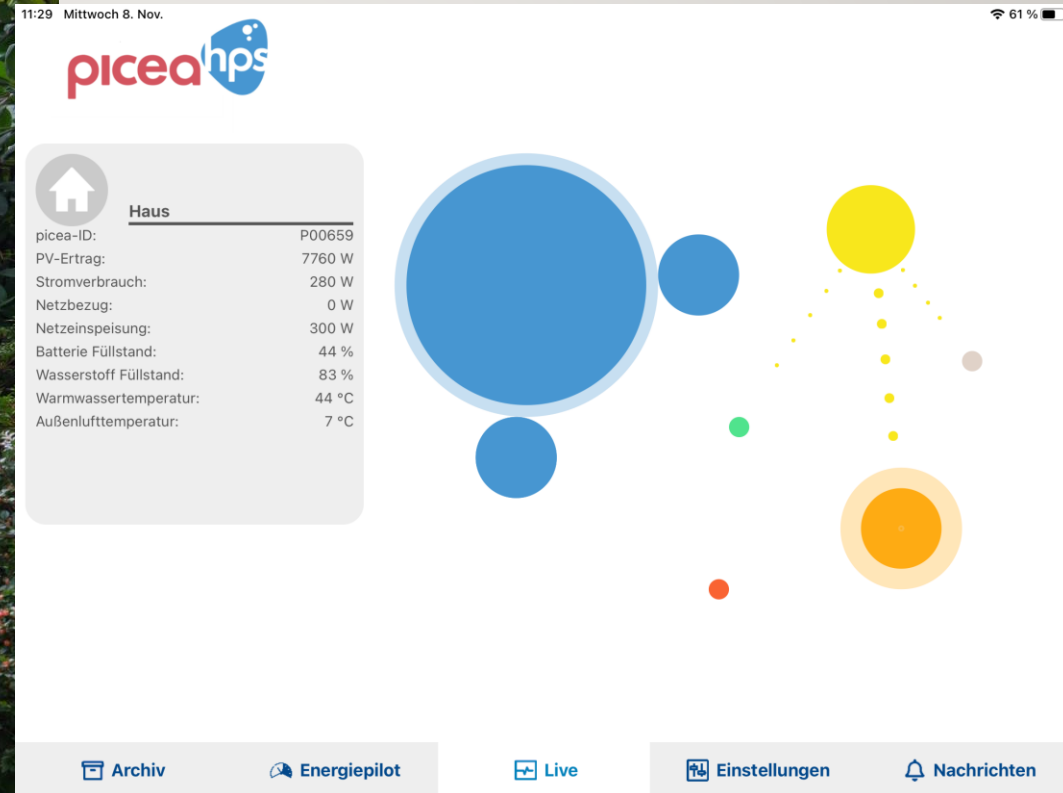


AKTIV-HEIZKÖRPER & DÄMMUNG DER FENSTERNISCHEN




- Austausch der alten Konvektions-Heizkörper durch Radiatoren mit Gebläse und integriertem Thermostat = heizen bisher zuverlässig
- Vorlauftemperatur konnte von 65° auf 42°C reduziert werden, das bedeutet Energieeinsparung von 35%!

JUNI 2023: PICEA-ANLAGE NIMMT DEN BETRIEB AUF



FERNWARTUNG & STEUERUNG ÜBER PICEA-APP

11:29 Mittwoch 8. Nov. 61%



Haus

picea-ID: P00659

PV-Ertrag: 7760 W

Stromverbrauch: 280 W

Netzbezug: 0 W

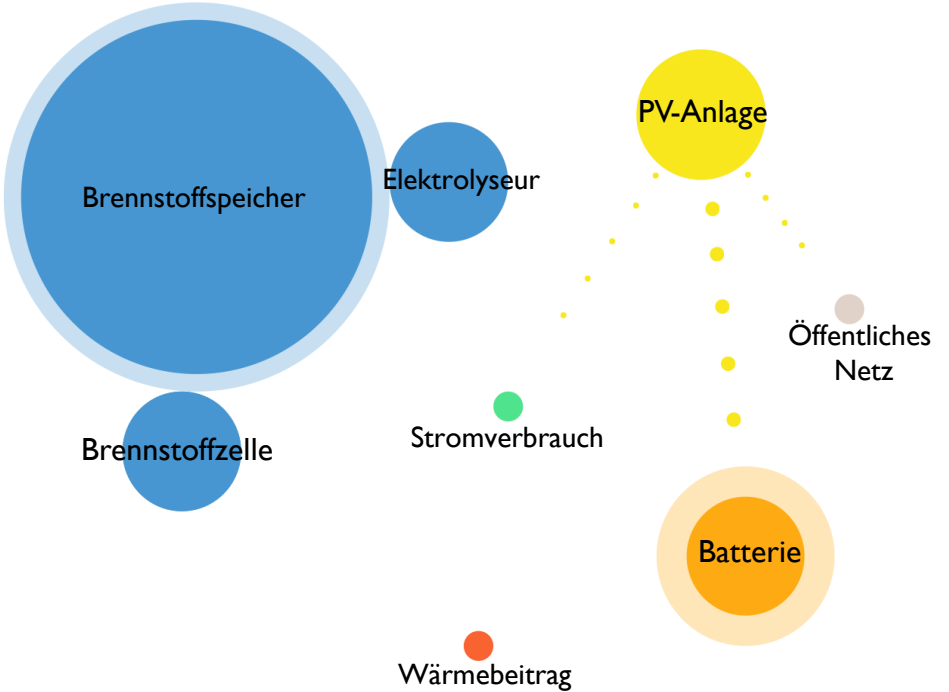
Netzeinspeisung: 300 W

Batterie Füllstand: 44 %

Wasserstoff Füllstand: 83 %

Warmwassertemperatur: 44 °C


Außenlufttemperatur: 7 °C



The diagram illustrates the energy flow between various components. A large blue circle represents the 'Brennstoffspeicher' (hydrogen storage), which is connected to a 'Brennstoffzelle' (fuel cell) and an 'Elektrolyseur' (electrolyzer). The 'Elektrolyseur' is connected to a 'PV-Anlage' (solar system). The 'PV-Anlage' is connected to the 'Öffentliches Netz' (public grid). The 'Batterie' (battery) is connected to the 'Öffentliches Netz'. The 'Stromverbrauch' (power consumption) is connected to the 'Elektrolyseur' and the 'Batterie'. The 'Wärmebeitrag' (heat contribution) is connected to the 'Batterie'.

Archiv
Energiepilot
Live
Einstellungen
Nachrichten

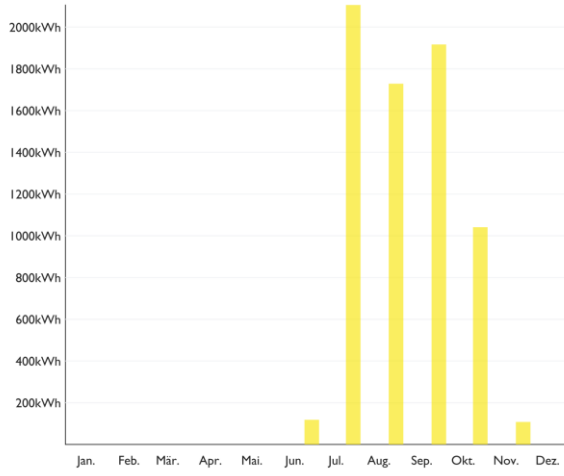
11:30 Mittwoch 8. Nov. 61%



Verbrauch PV-Ertrag H2-SoC


2022 2023

PV-Ertrag 2023



Bar chart showing PV-Ertrag 2023 (kWh) by month. The y-axis ranges from 0 to 2000 kWh. The x-axis shows months from Jan. to Dez. The data points are: Jun. (~100), Jul. (~2000), Aug. (~1700), Sep. (~1900), Okt. (~1000), Nov. (~100).

11:30 Mittwoch 8. Nov. 61%

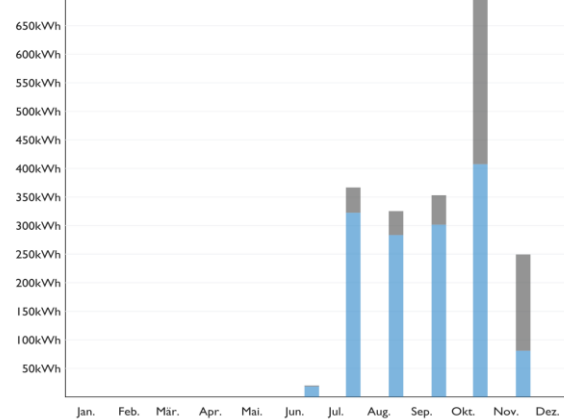


Verbrauch PV-Ertrag H2-SoC

2022 2023

Verbrauch aus Netz 2023

Verbrauch aus picea 2023



Stacked bar chart showing consumption by month for 2023. The y-axis ranges from 0 to 650 kWh. The x-axis shows months from Jan. to Dez. The legend indicates 'Verbrauch aus Netz 2023' (grey) and 'Verbrauch aus picea 2023' (blue). The data points are: Jun. (~10), Jul. (~350), Aug. (~300), Sep. (~350), Okt. (~400), Nov. (~250).

FAZIT

- PICEA als innovatives Speichersystem in Kombination mit Photovoltaik und Wärmepumpe – Härtest Winter steht bevor
- Hohe Investition, aber Beratung, Fördermittel und Steuernachlässe für Umstellung
- Heizen macht $\frac{1}{5}$ der deutschen pro Kopf Emissionen aus!
- Als Immobilieneigentümer Wärmewende mit Anstoßen

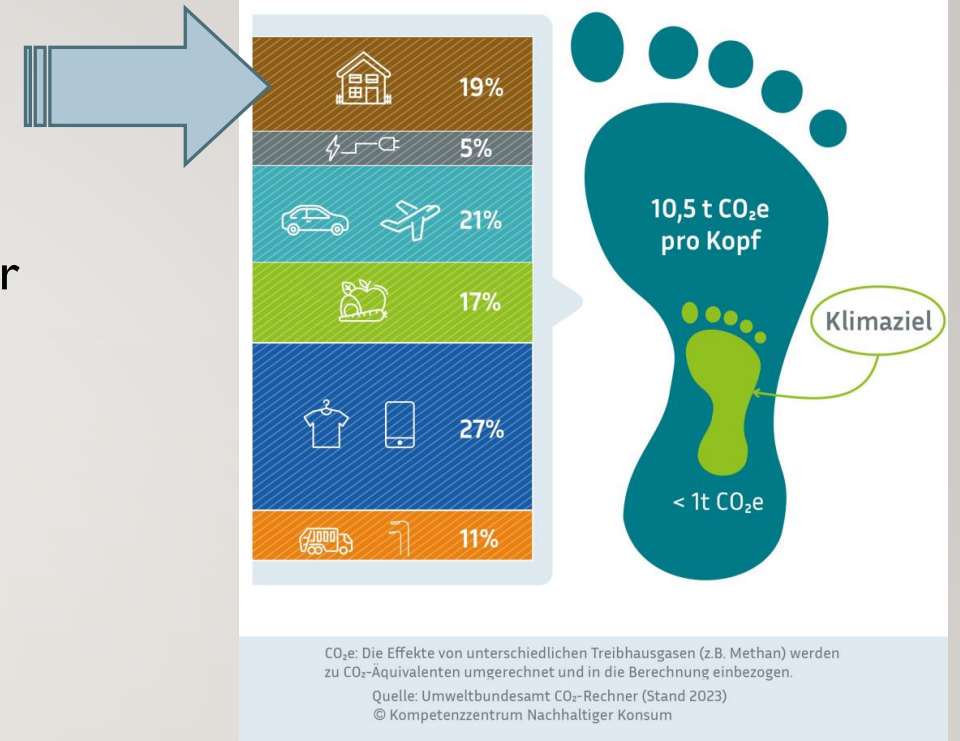
- Beispiel Dillingerstraße 23:

CO₂ - Einsparung von 3 t / Jahr =

CO₂ - Aufnahme von 300 Bäumen / Jahr → in 25 Jahren entspricht das 50 ha Laubwald *

ODER Flug für eine Person von Frankfurt - New York - Frankfurt (=2,7t CO₂) *

ODER 20.000km Autofahren mit einem Benziner PKW bei \varnothing 6l/100km (=2,8t CO₂) **



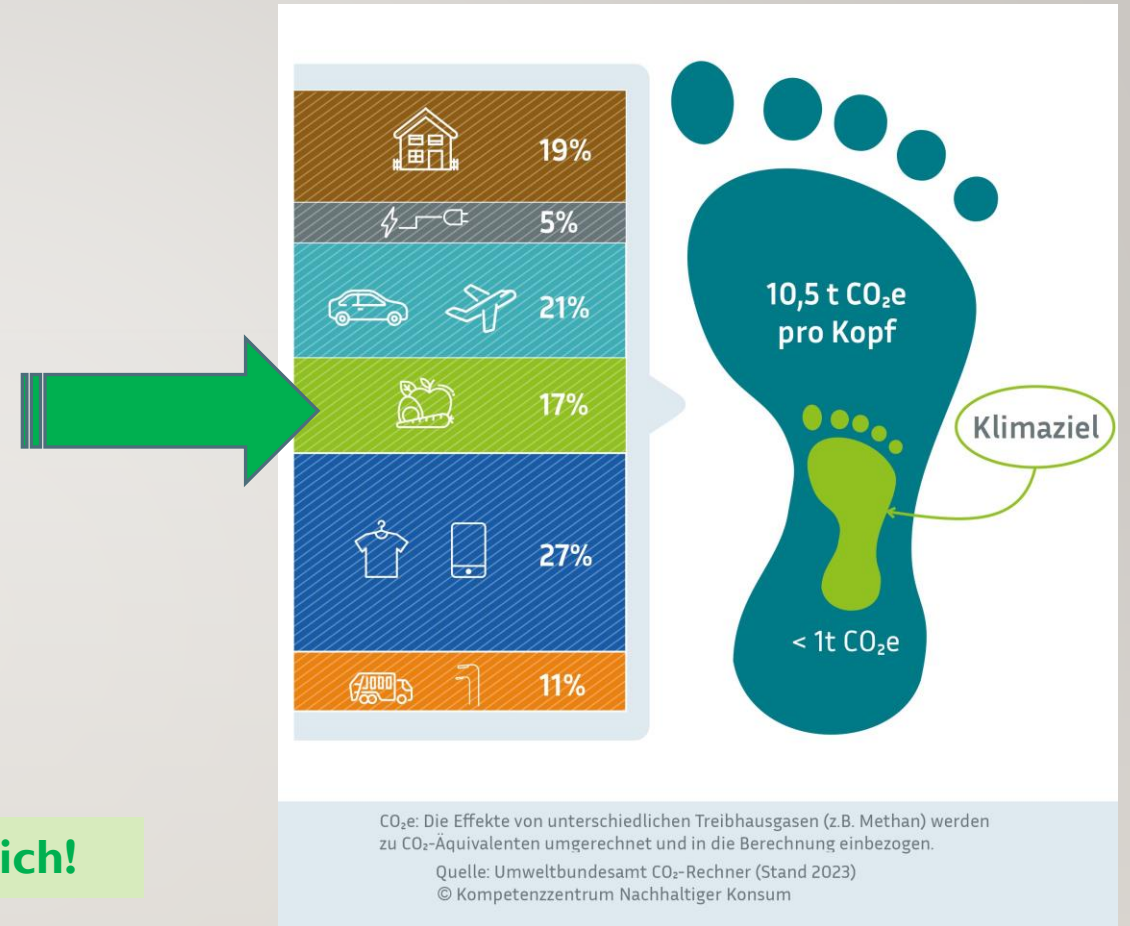
* Umweltbundesamt 2023; CO₂ Angaben beziehen sich immer auf CO₂ Äquivalente /

** <https://www.co2online.de/klima-schuetzen/mobilitaet/auto-co2-ausstoss/>: Diesel verursachen bei gleichen Annahmen 0,4t mehr CO₂ Emissionen

Übrigens:

- Fast genau so einen großen Anteil an unserem CO₂-Ausstoß wie das Wohnen hat unsere **Ernährung**.
- Eine rein pflanzliche Kost verursacht 47% weniger CO₂ als eine omnivore oder vegetarische.
- Das beläuft sich auf sofortige jährliche Einsparungen von ca. 1t CO₂. Ohne jegliche Investition.

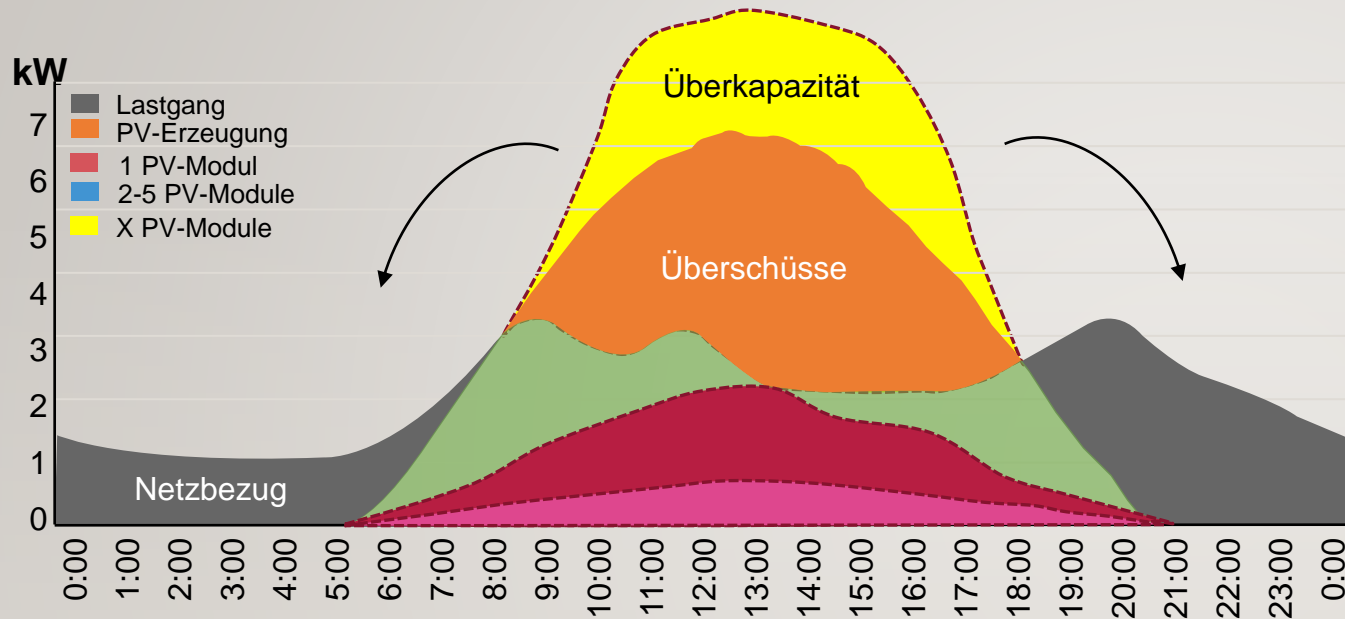
Also – entscheidet euch so oft wie möglich für pflanzlich!



Anhang - Mehr Details zu PICEA

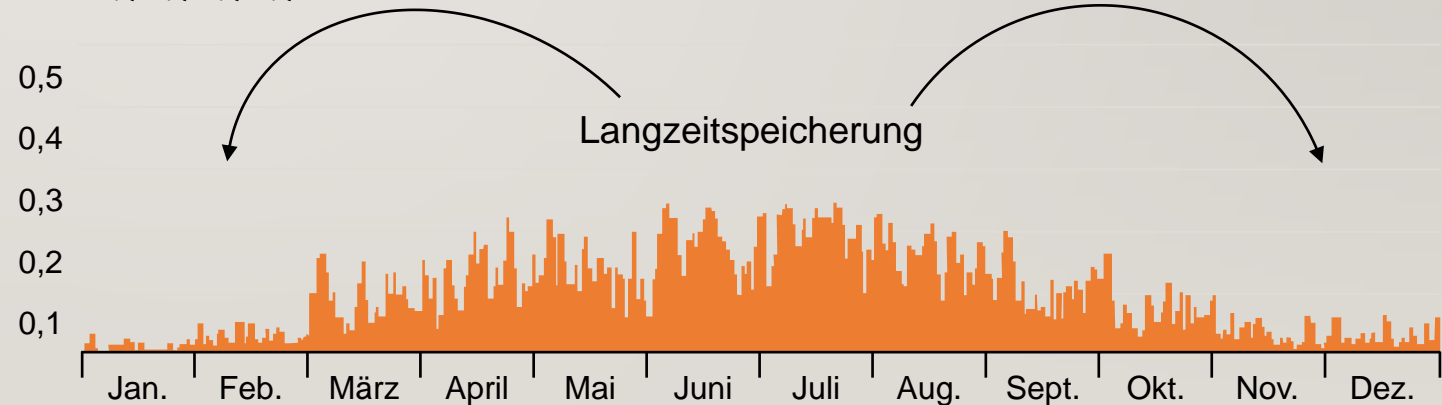


Erneuerbare Energien müssen gespeichert werden



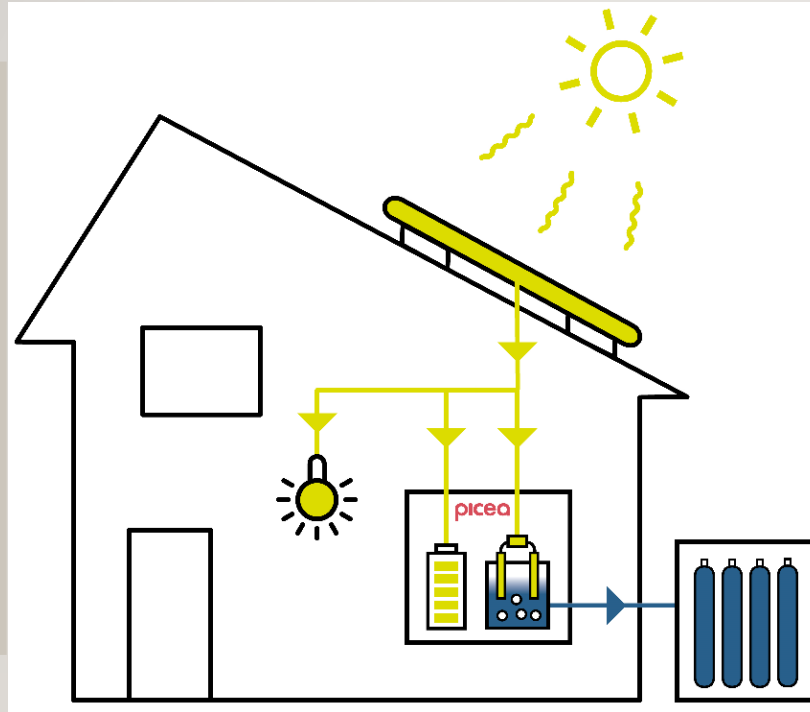
Tagesverlauf des Energieumsatzes
im Einfamilienhaus

Saisonaler Verlauf in der
Energieproduktion einer PV

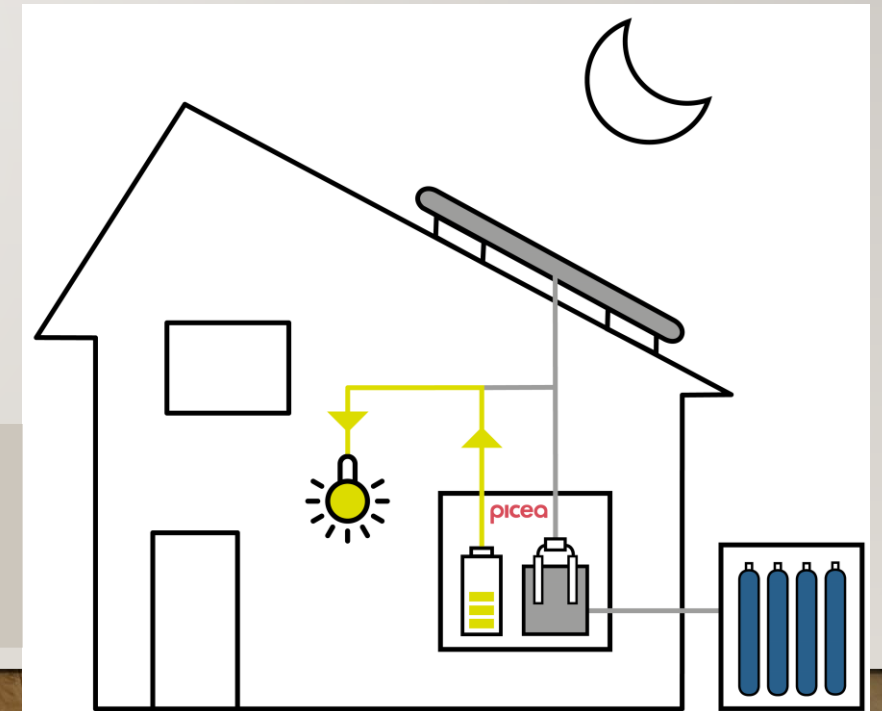


So funktioniert PICEA im Sommer

- Nutzung der direkten Energie im Haushalt.
- Batterie wird für Tag/Nacht-Zyklus gefüllt.
- Im Elektrolyseur wird Wasserstoff produziert und außerhalb des Hauses gespeichert.
- Überschüsse können eingespeist werden.



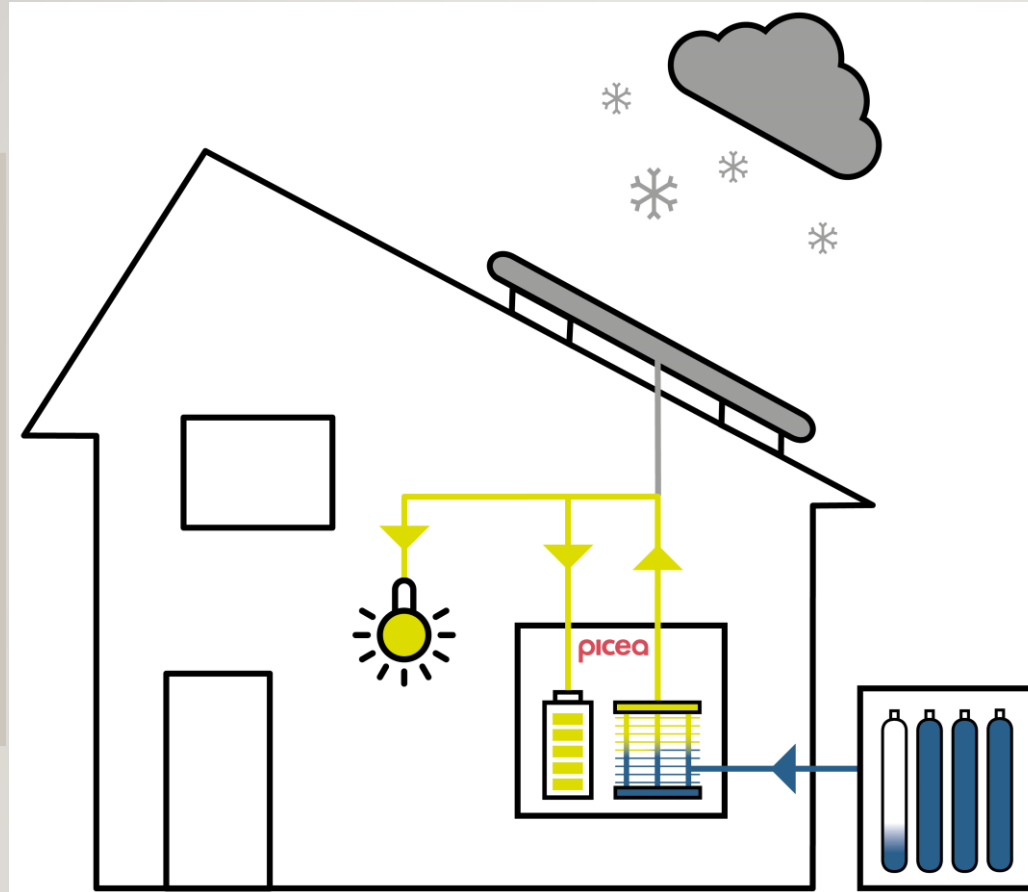
- Abwärmenutzung für die Brauchwasservorwärmung



- Die Batterie überbrückt den Tag/Nacht-Zyklus oder Schlechtwetterphasen

So funktioniert PICEA im Winter

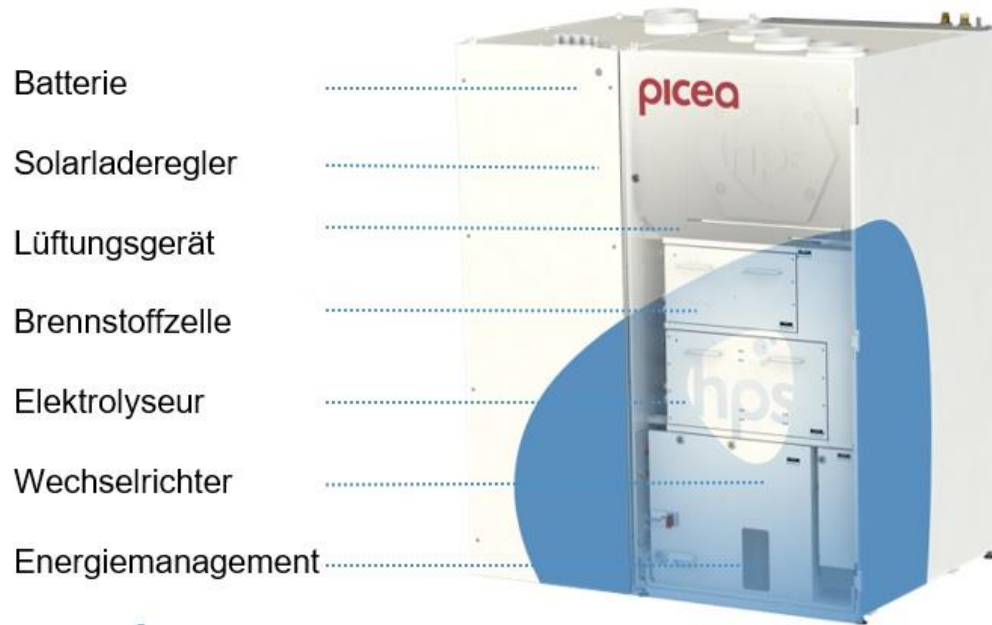
- Wasserstoff wird in der Brennstoffzelle in Strom und Wärme umgewandelt.
- Energiemanagement entscheidet, ob direkt Grundlasten gedeckt werden oder die Batterie gefüllt wird.
- Die Batterie stellt die Leistung bereit.



- Abwärmenutzung über das integrierte Lüftungsgerät

PICEA Energiezentrale und Wasserstoff-Langzeitspeicher

Energiezentrale



- Höhe: 1,85 m, erforderlich 2,10 m
- Breite: 1,50 m
- Tiefe: 1,00 m
- Gewicht: ca. 2,2 t

Wasserstoff-Langzeitspeicher

Wasserstoffspeicher XL
(300 kWh)



Optionale Erweiterungen

Wasserstoff-Speicher XL:
300 kWh elektrisch

- H x B x T: 2,00 x 1,00 x 1,00 m
- Gewicht: ca. 1,8 t