

Speichertechnologie. Wo kommen wir her, wo stehen wir, wo geht die Reise hin?

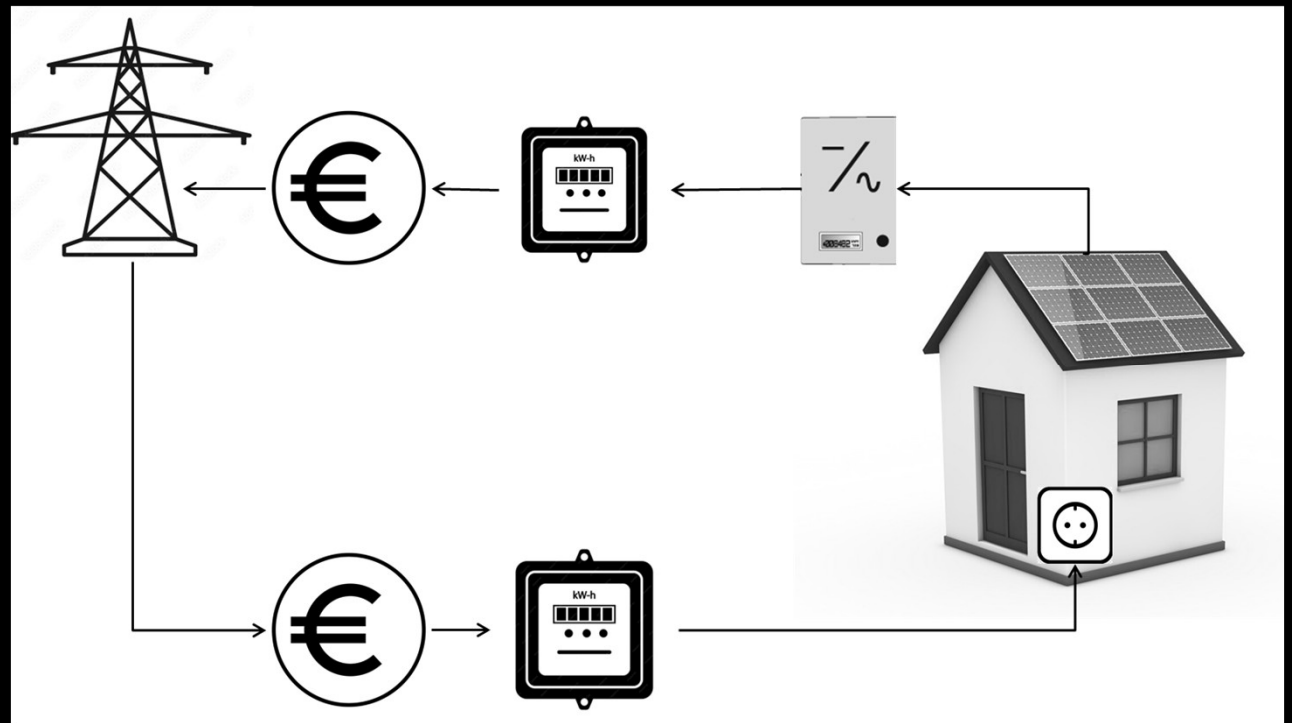
FACHTAGUNG 2025

Photovoltaik im Mittelpunkt

Peter Gutendorf, 11.03.2025

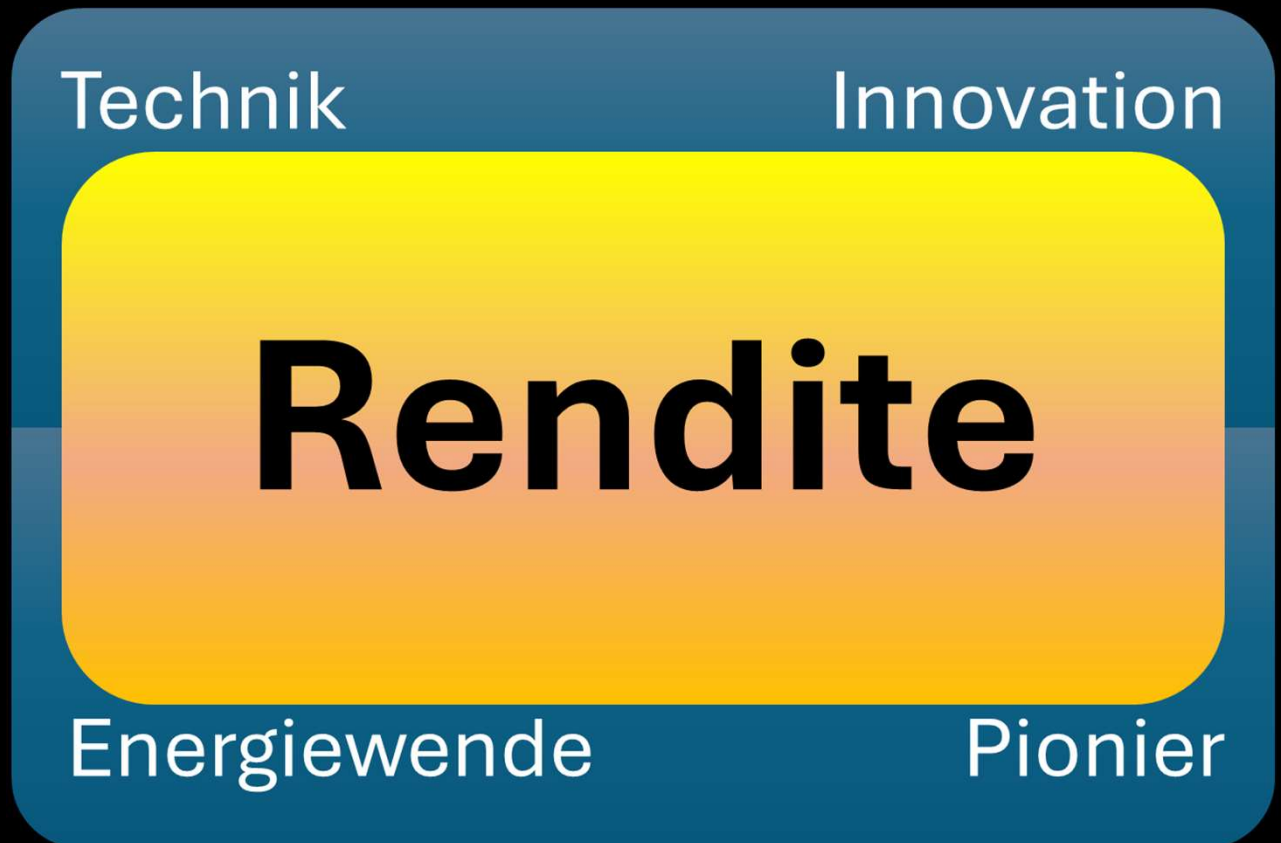
Die PV-Welt 2010

- Reine Einspeiseanlagen
- Rendite-getrieben
- Zentrales Konzept



Die PV- Welt 2010

- Einziges Verkaufsargument war Rendite!



Phase 1: **Mehrwert Autarkie**

Selbstgemachter Komfortstrom für Spezialisten



Wie passt eine Eigenverbrauchsanlage mit Speicher in diese Welt?

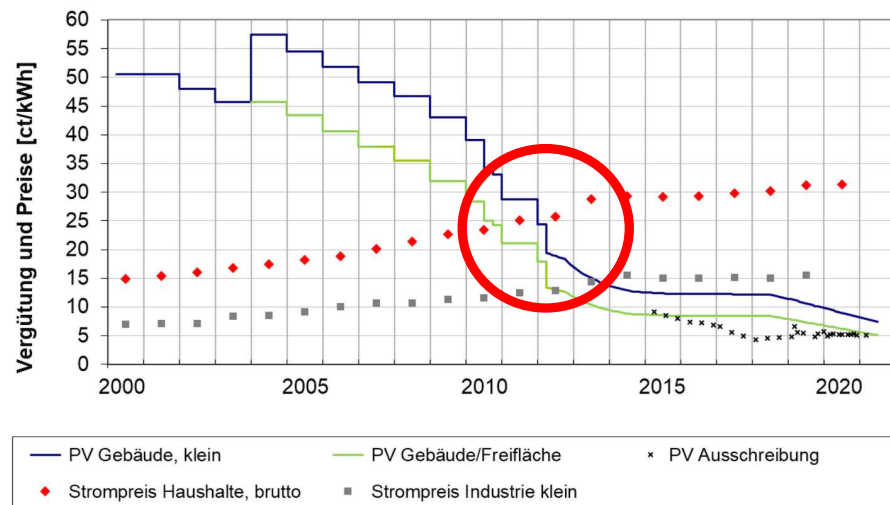
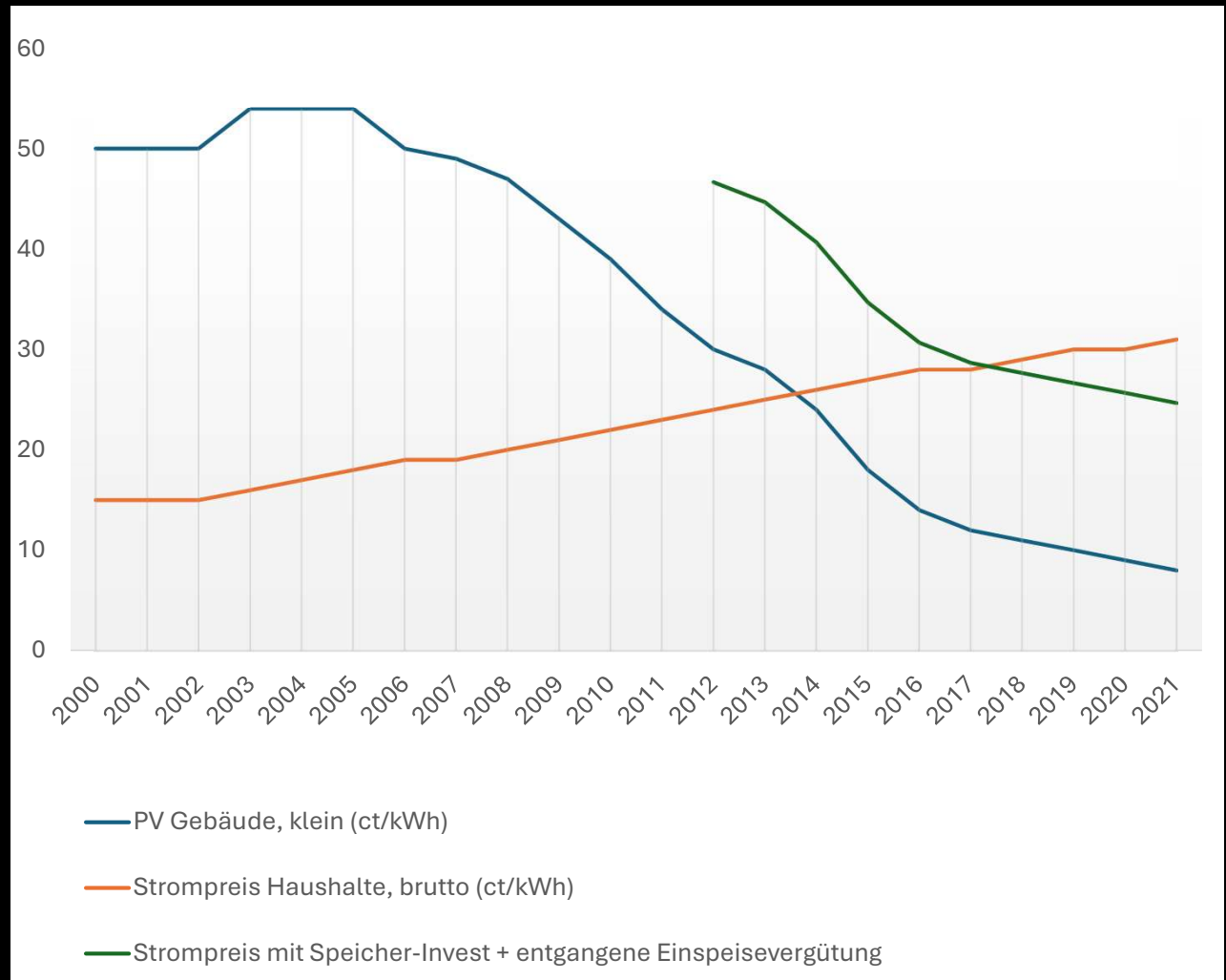


Abbildung 4: EEG-Vergütung für PV-Strom nach dem Datum der Inbetriebnahme des Kraftwerks, mittlere Vergütung in den Ausschreibungen der Bundesnetzagentur, Strompreise, Daten aus [BMWi1], [BDEW6]

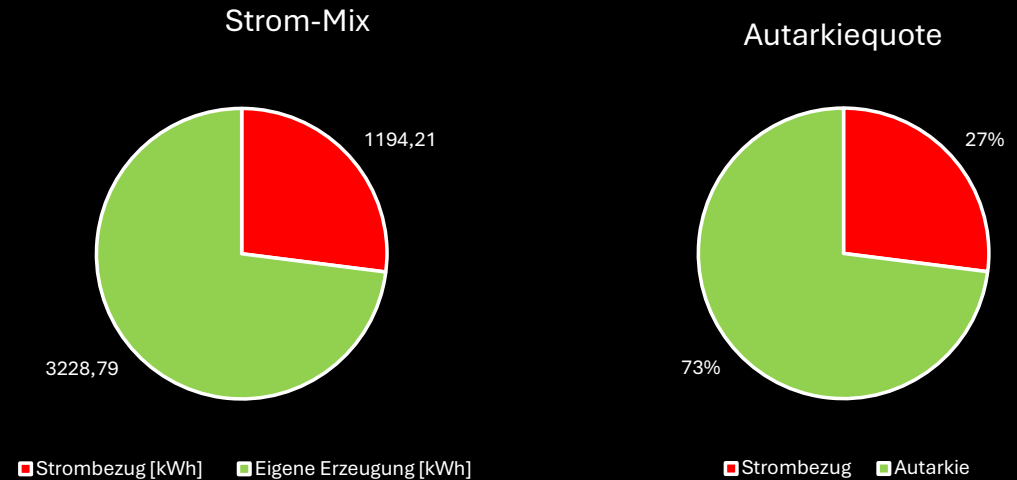
- Eigentlich gut
- 2012 sank die Einspeisevergütung erstmalig unter den damals aktuellen Strompreis

Wie passt eine Eigenverbrauchs- anlage mit Speicher in diese Welt?

Die Anschaffungskosten
eines Speichersystems
machen die
Eigenverbrauchsanlagen
nach wie vor
uninteressant gegenüber
Einspeiseanlagen

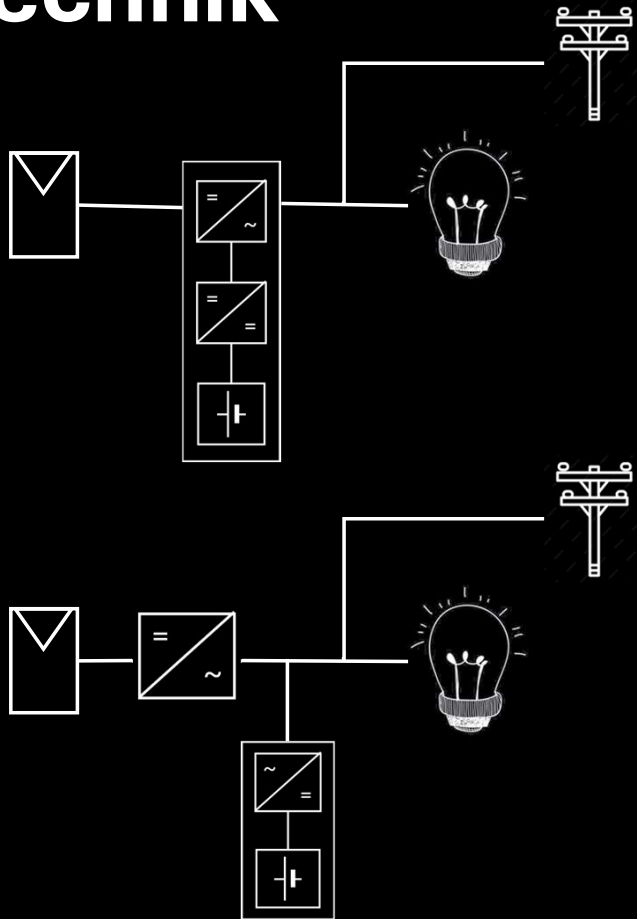


AUTARKIE als Mehrwert



- Unabhängigkeit vom Energieversorger
- Unabhängigkeit von Strompreisschwankungen
- Unabhängigkeit bei Netzausfall
- Autarkie ist ein Stück Freiheit

Technik



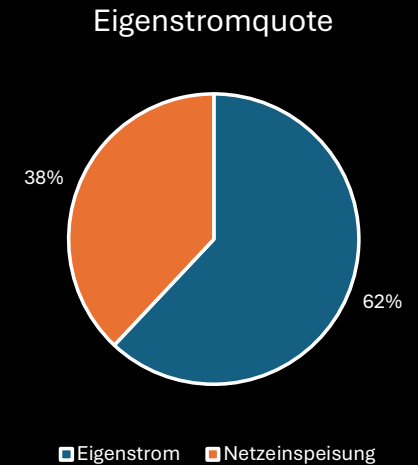
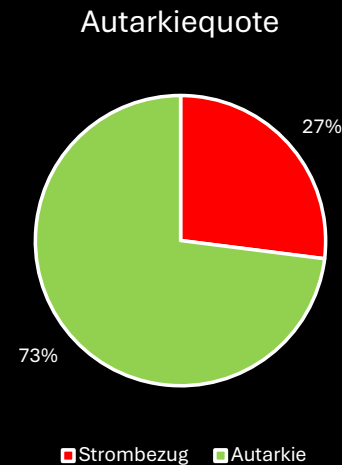
- DC- oder AC-Speichersystem
- PV-Größe: 4kWp – 10kWp
- Speichergröße: 2kWh – 7kWh
- Unidirektionaler AC-Anschluss
- Batterietechnologie:
 - Blei
 - Li-Ion NMC

Phase 2: **Sektorenkopplung**

„Think big“ – macht das Ganze rentabel



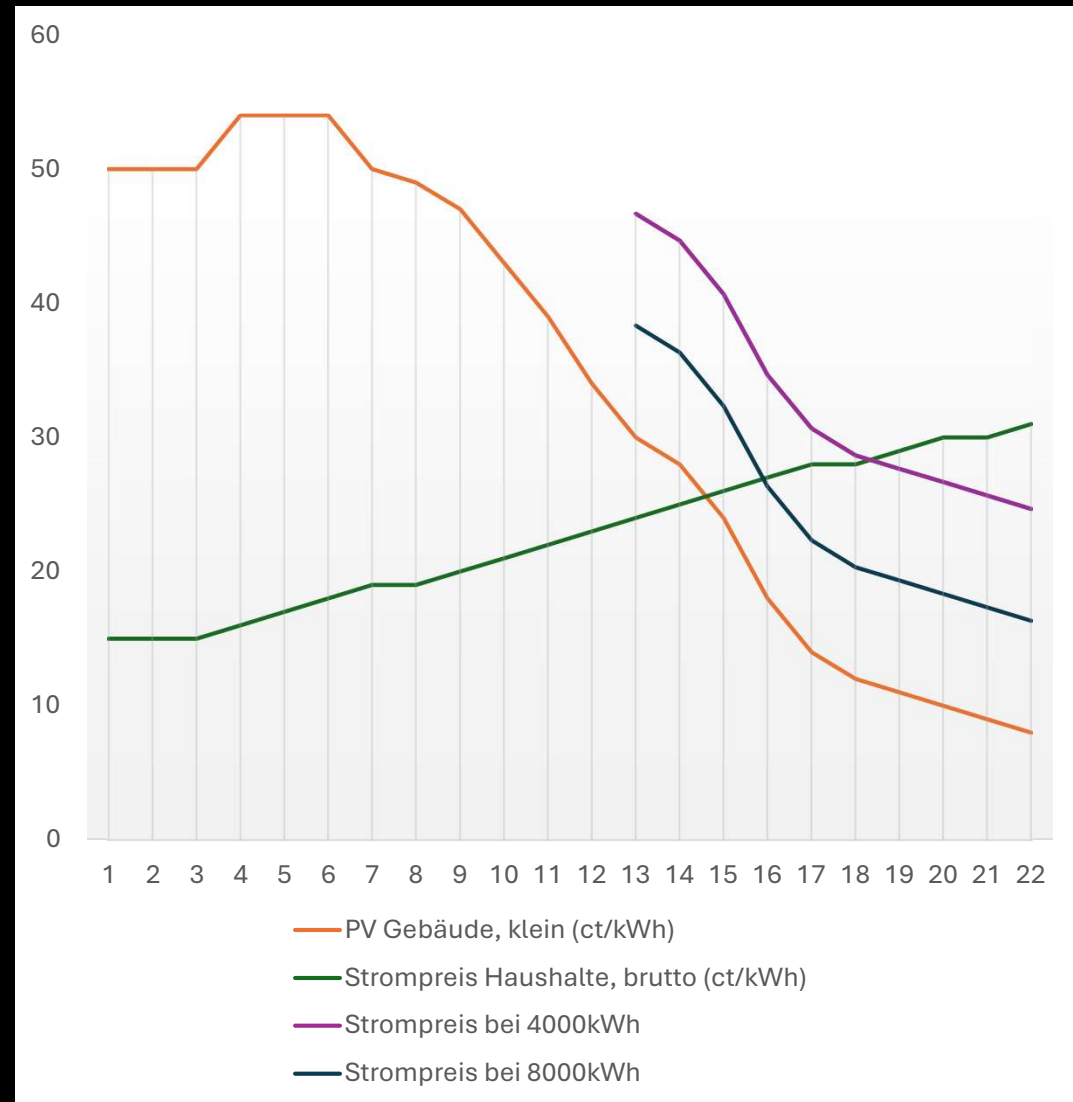
AUTARKIE als Maß für die Amortisationsdauer?



- Neben der Autarkiequote ist die Eigenstromquote ein wichtiges Maß
- Sie gibt an, welcher Anteil der selbst erzeugten Energie auch selbst verbraucht wird
- Somit ist sie ein Maß für die passende Auslegung der Anlage

Auch der Stromverbrauch ist ein wichtiger Parameter für die Amortisationsdauer

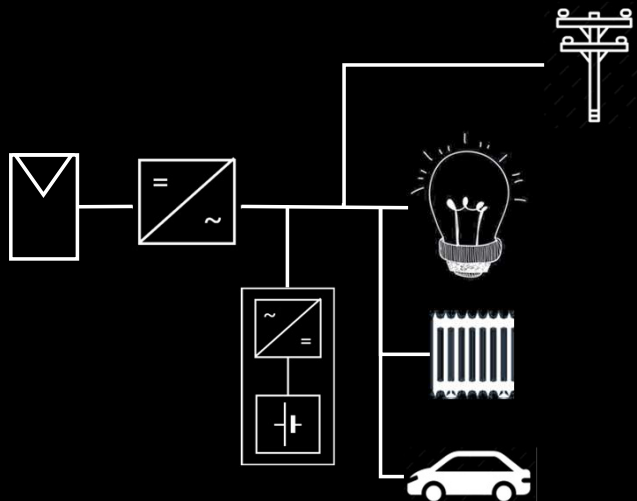
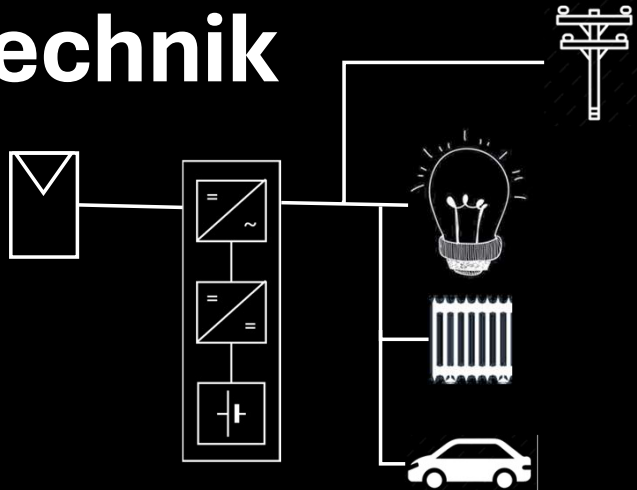
Größerer Verbrauch wirkt begünstigend
auf die Amortisationsdauer



Maßnahmen

- **Heizung**
 - Wärmepumpe
 - Heizstab (Überschuss-Ansteuerung)
 - Brauchwasserwärmepumpe (Überschuss-Ansteuerung)
- **Mobilität**
 - Intelligente Wallbox (Überschussladen)

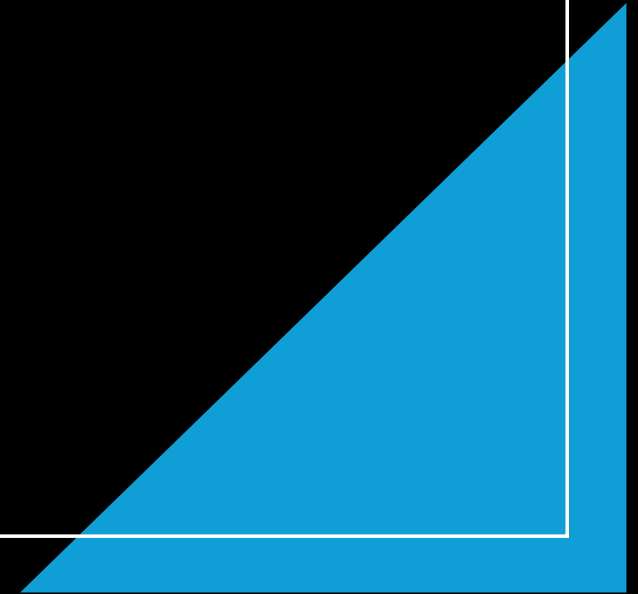
Technik



- DC- oder AC-Speichersystem
- PV-Größe: 6kWp – 10kWp
- Speichergröße: 6kWh – 10kWh
- Unidirektionaler oder bidirektionaler AC-Anschluss
- Batterietechnologie:
 - Li-Ion NMC
 - Li-Ion LFP
- Niedervolt oder Hochvolt

Phase 3: EcoSystem

Die vollständige Energieversorgung für jedermann



Weiter- entwicklung

- Energie-EcoSystem
 - Strom, Wärme, Mobilität aus einer Hand
 - Optimal vernetzt
 - Als System zu bedienen



Modulares, sicheres Batteriesystem

5kWh Batteriemodul mit Erweiterungsoption

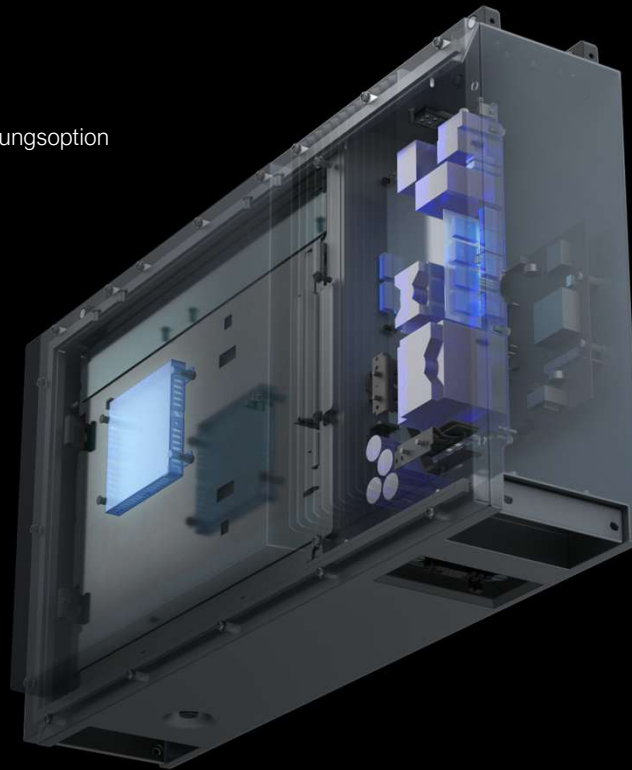
6000+ Ladezyklen

800V Hochvolt-Batterie

LFP Batterie

IP65 Wasserdicht

95% Entladetiefe



Integriertes BMS in jedem Batteriemodul

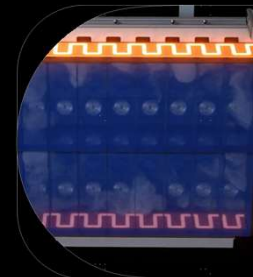
Durch Parallelschaltung keine gegenseitige Beeinflussung der Batteriemodule

Volle Kompatibilität von neuen und alten Batterien



Feuerlöschsystem in jedem Batteriemodul

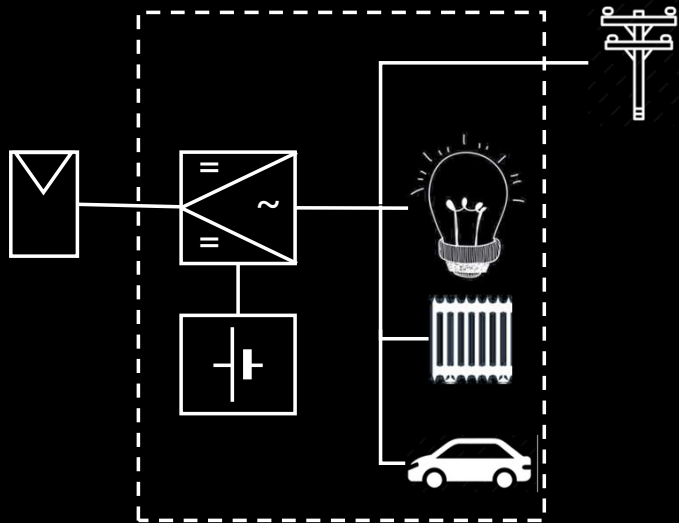
Erkennt aktiv die Batterietemperatur und wird aktiviert, wenn sie 170°C erreicht.



Heizmodul

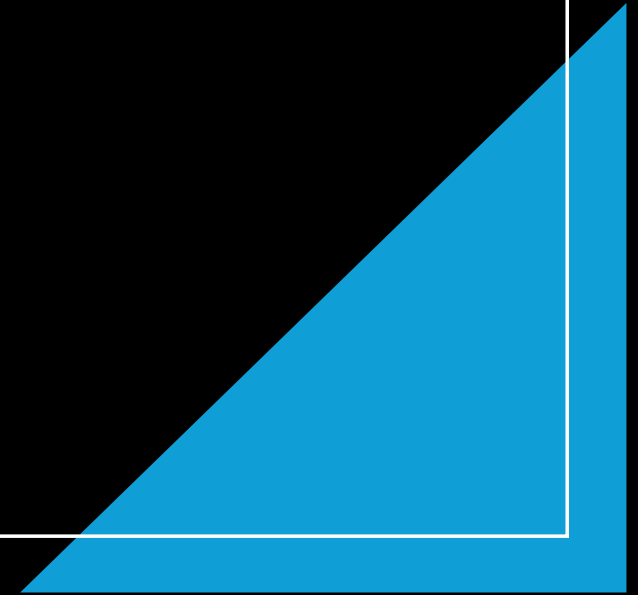
Jedes Batteriemodul ist mit Heizmodulen ausgestattet, die die volle Performance im Winter sicherstellen.

Technik



- Hybrid-Wechselrichter mit passendem, modulare Batteriesystem
- PV-Größe: 10kWp – 30kWp
- Speichergröße: 10kWh – 30kWh
- Bidirektionaler AC-Anschluss
- Batterietechnologie:
 - Li-Ion LFP Hochvolt
- Vollständiges EcoSystem bestehend aus
 - Speichersystem
 - Wärmeerzeugung
 - EV-Charger
 - Smart Plugs
 - Visualisierung
 - Bedienung als System

Fazit



Entwicklung der Speichertechnologie

- Batteriespeicher haben den Schritt vom Einspeise- zum Eigenverbrauchssystem ermöglicht
- Batteriespeicher haben die private Energiewende vorangetrieben
- Batteriespeicher ermöglichen eine dezentrale Energieversorgung
- Moderne EcoSysteme ermöglichen eine weitgehend autarke Versorgung jedes Privathauses
- Moderne Energiespeichersysteme sind schon heute bereit für die funktionale Weiterentwicklung
- Z. Z. noch offen sind weitreichende Vorgaben hinsichtlich der Batterie, insbesondere der Batteriesicherheit sowie der zugehörigen Klassifizierung

Phase 4:

Gemeinsam autark

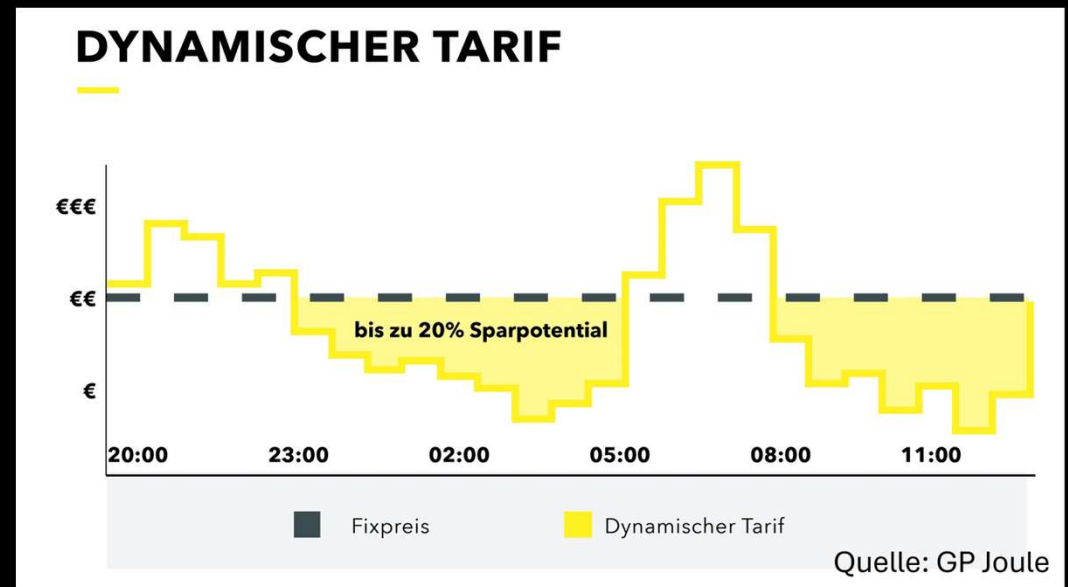
Dynamische Stromtarife – als Antwort für die Winterlücke, als Einsparpotenzial und als neues Betriebsmodell

Autarker in der Gemeinschaft

- Eine Energie-Gemeinschaft mit unterschiedlichen Erzeugungsformen ermöglicht eine weiter reichende Autarkie für jeden.
- Der Energietausch erfolgt über den Energiespeicher jedes Teilnehmers
- Diese Form des Energietausches ist in Deutschland nicht zulässig
- Legale Alternative:
Dynamische Stromtarife



Nutzung eines dynamischen Stromtarifs



Nutzung eines dynamischen Stromtarifs

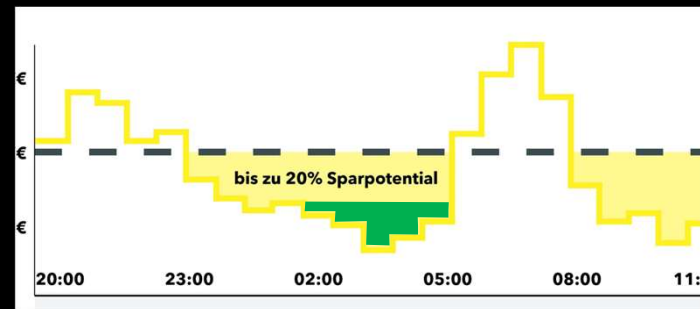
Reststrombedarf
= Bedarfsprognose
– Solarprognose



Energiemenge des
Folgetages festlegen



Ladezeiten festlegen

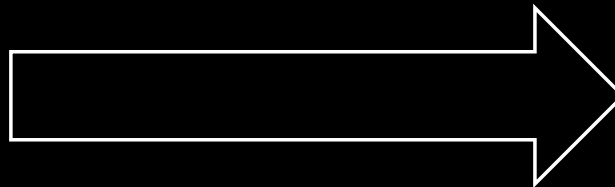


Schließen der Winterlücke

Strom-
bezug



Autarkie

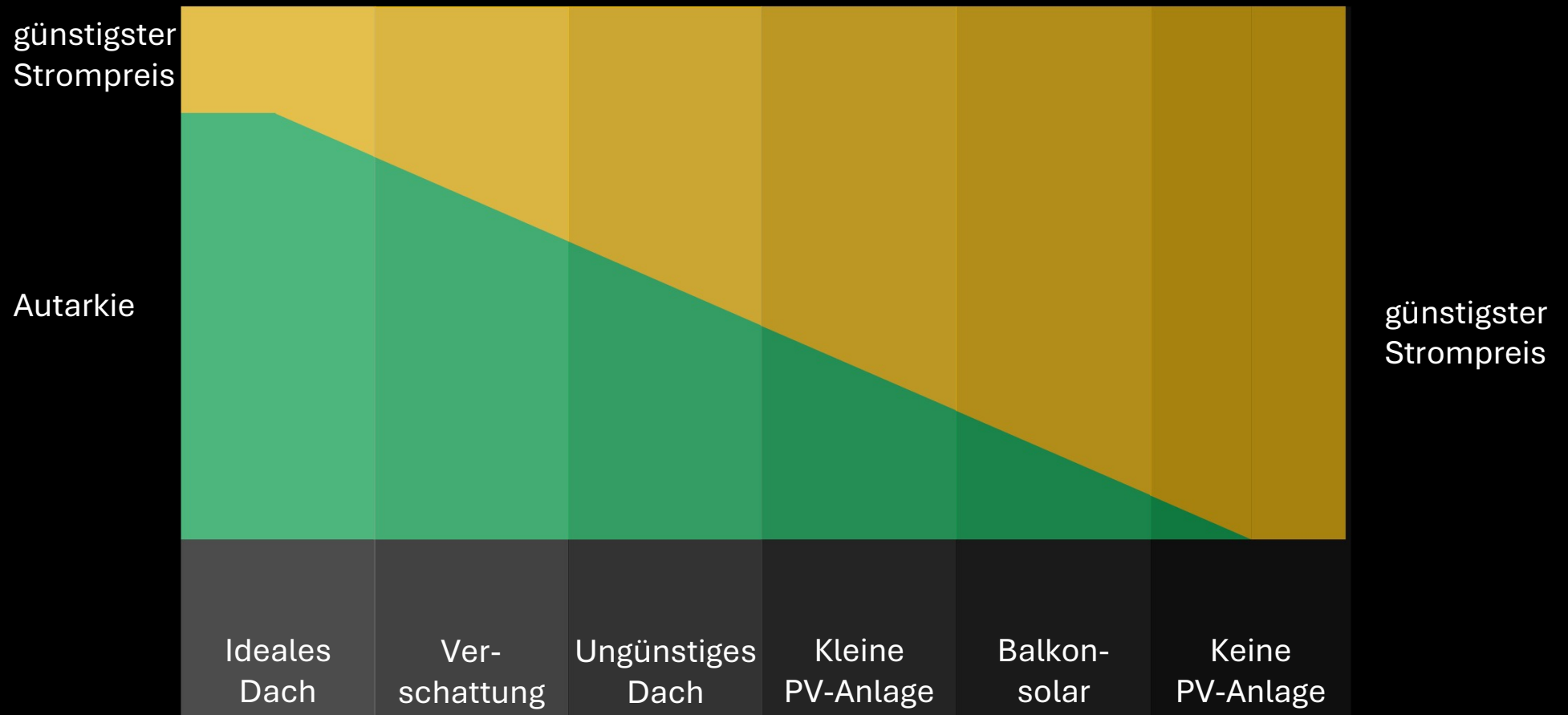


günstigster
Strompreis

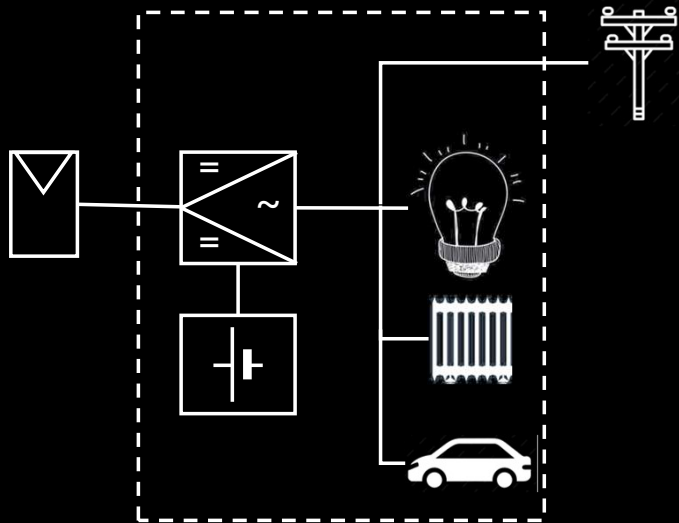


Autarkie

Neue Kundengruppe



Technik



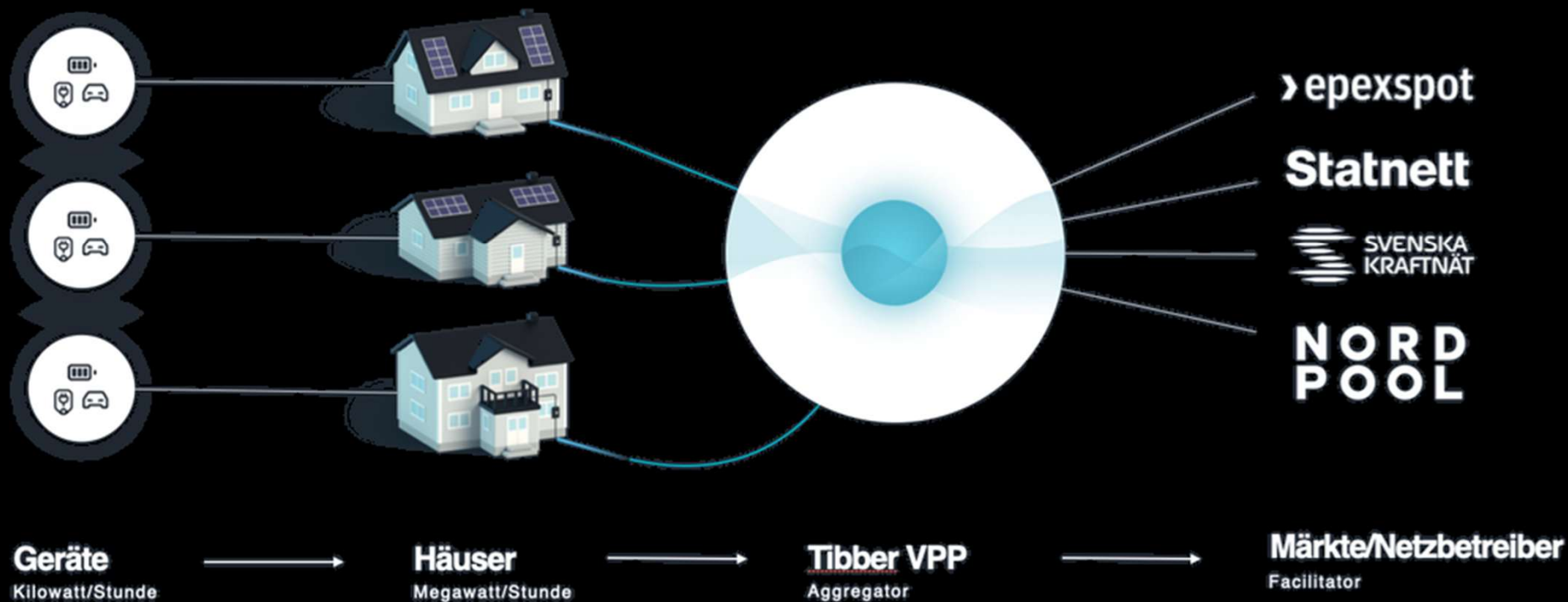
- Hybrid-Wechselrichter mit passendem, modularem Batteriesystem
- PV-Größe: 0kWp – 30kWp
- Speichergröße: 10kWh – 30kWh
- Bidirektionaler AC-Anschluss
- Software zur vollautomatischen Nutzung dynamischer Stromtarife (KI-basiert)

Phase 6:

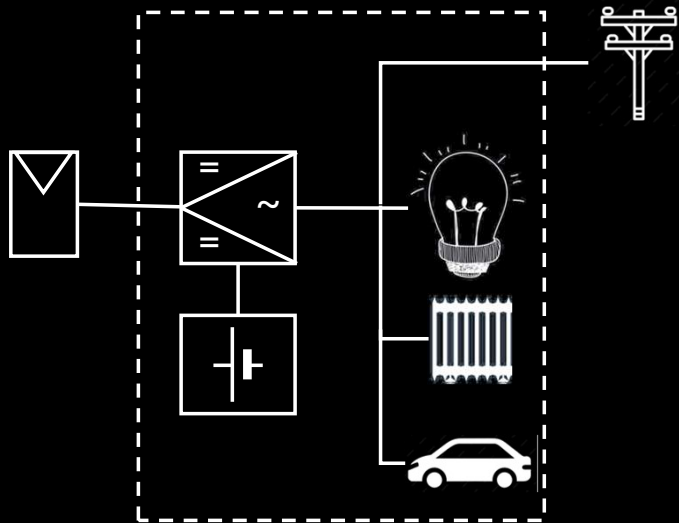
Schwarmkapazität

Zusätzliche Einnahmen durch virtuelle Kraftwerke

Virtuelles Kraftwerk



Technik



- Hybrid-Wechselrichter mit passendem, modularem Batteriesystem
- PV-Größe: 0kWp – 30kWp
- Speichergröße: 20kWh – 40kWh
- Bidirektionaler AC-Anschluss
- Software zur externen Vernetzung

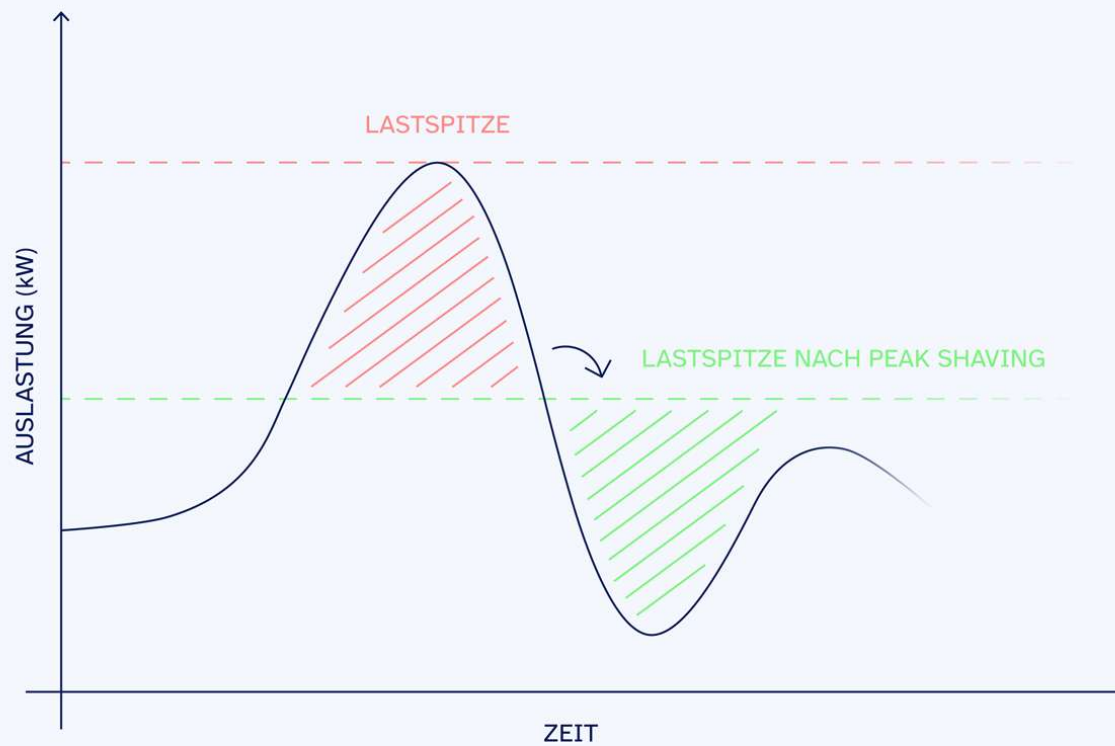
Phase 7:

Bereit für neue Tarife

Das Leben aus der Batterie ermöglicht alle
denkbaren Tarifoptionen

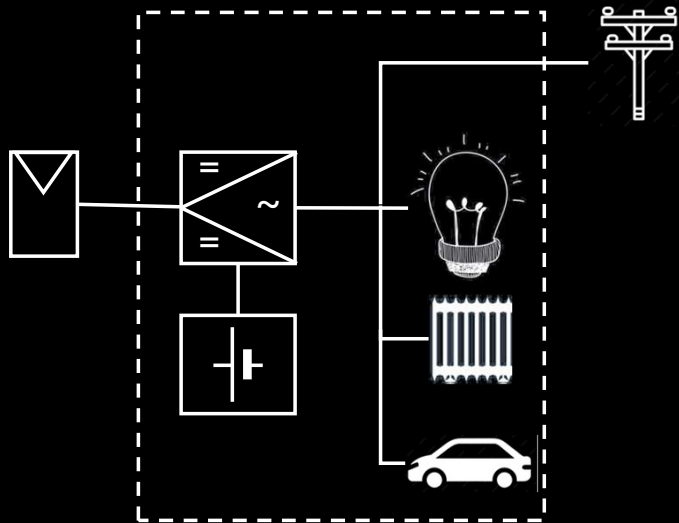


Lastspitzenmanagement



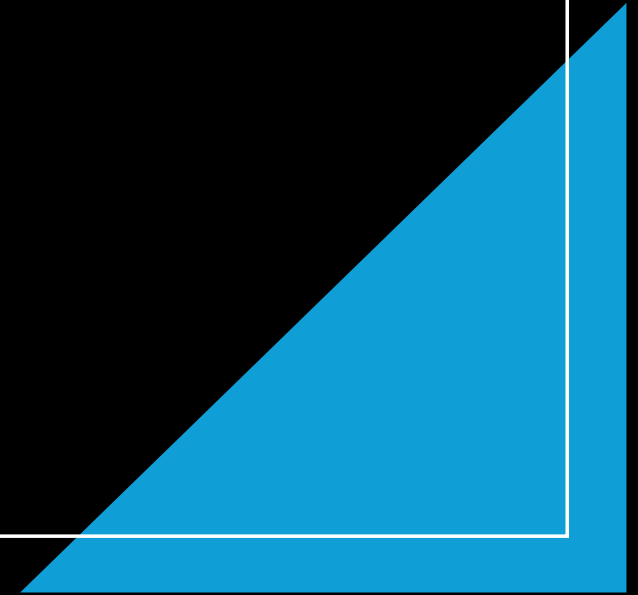
Quelle: inovex

Technik



- Hybrid-Wechselrichter mit passendem, modularem Batteriesystem
- PV-Größe: 0kWp – 30kWp
- Speichergröße: 10kWh – 40kWh
- Bidirektionaler AC-Anschluss
- Software zum Peak-Shaving

Ausblick



Weiterentwicklung der Speichertechnologie

- Neue, für den Besitzer eines Energiespeichers u. U. lukrative Funktionen entstehen durch Anforderungen von Netzseite.
- Die heute eingesetzte Technik mit Hybrid-Wechselrichter, modernem, modular ausbaubarem Batteriesystem und intelligentem HEMS bildet die Basis auch für zukünftige Funktionen.
- Dynamische Stromtarife schließen die Winterlücke und eröffnen eine neue Kundengruppe. Sie machen die Anschaffung eines Speichersystems auch ohne PV interessant – auch mit geringerer Batteriekapazität.

Weiterentwicklung der Speichertechnologie

- Die Batterie ist der Schlüssel zu einer stabilen, kostengünstigen Stromversorgung.
- Gewerbliche Lösungen müssen analog zu den in Privathaushalten etablierten Lösungen entwickelt und umgesetzt werden.

A modern two-story house at dusk. The house features a dark grey roof with several solar panels. The ground floor has large glass windows and doors, revealing a well-lit interior with wooden floors and modern furniture. A small wooden deck leads to the entrance. The upper floor has a balcony with a glass railing. The house is surrounded by green grass and trees. The text "Vielen Dank" is overlaid in the center.

Vielen Dank