

Intelligente Speicher im EEG 2025

Mit FENECON – Dynamik im Energiemarkt
managen

19.03.2025
Jörg Dürre



EWS Profi-NEWS Seminar „Frühjahr 2025“

Langversion der Präsentation auf:
<https://www.youtube.com/watch?v=6JBXpeb1s5I>



01

Über FENECON

02

Solarspitzengesetz: Was sich ändert

03

365 Tage - Stromspeicher und Energiemanagement im Jahresverlauf

04

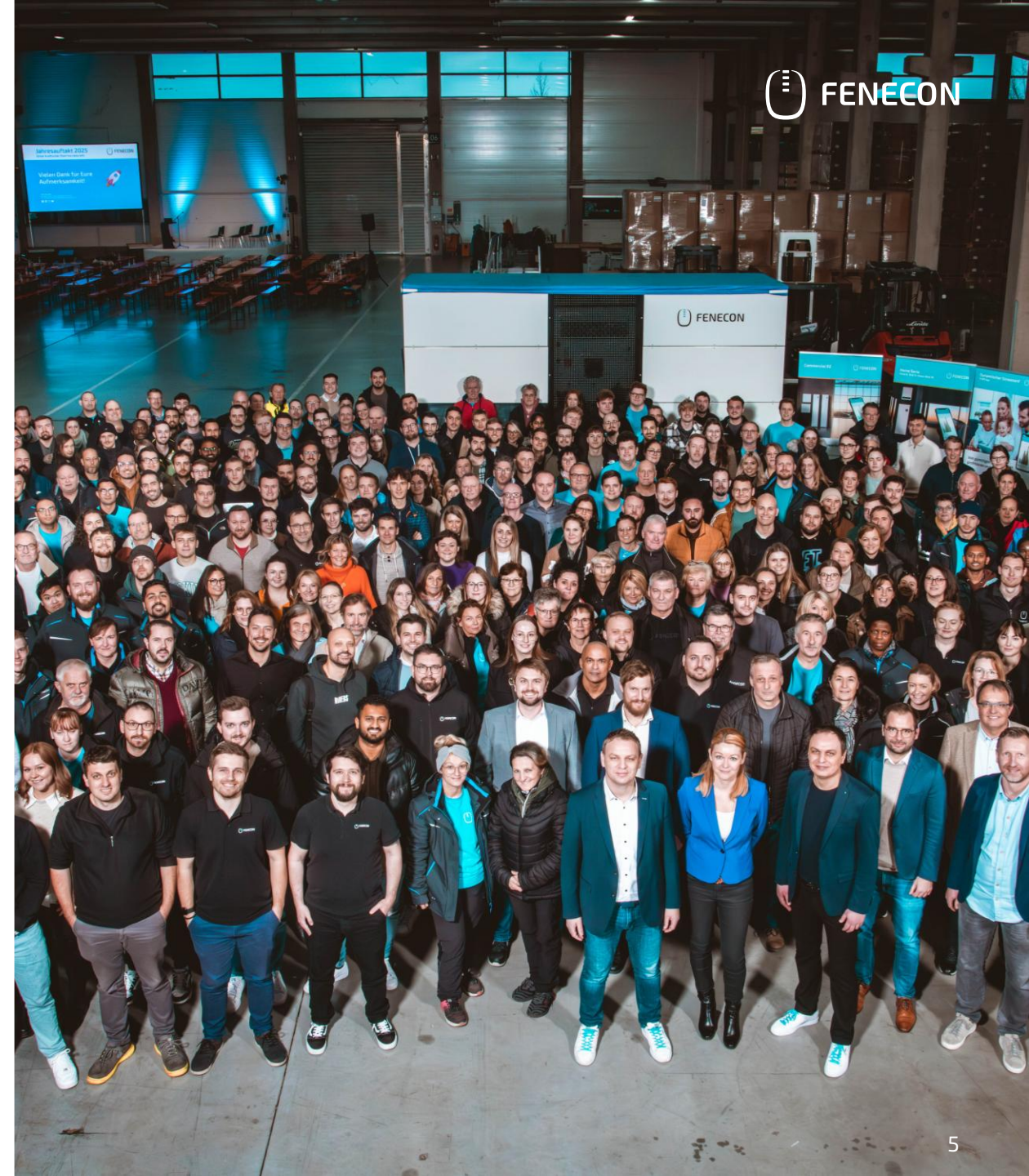
Netzabregelungen & die gelebte Energy Journey

01

Über FENECON

Über FENECON

- Eigentümer-geführtes Familienunternehmen aus Niederbayern
- 2011 Gegründet als „Garagenfirma“
- >350 Mitarbeiter
- 140m EUR Umsatz, 15m EBITDA
- Entwicklung komplett & Produktion teilweise in Deutschland
- Vom Heimspeicher bis multi-MWh-Großspeicher
- Open Source-basiertes Energiemanagementsystem



Über FENECON

Auszeichnungen 2023, 2024 und 2025



Deloitte.
Gewinner
Technology Fast 50 Award 2023
Powerful Connections

Platz 20 in Deutschland
Platz 232 in Europa



**EY Entrepreneur
Of The Year™**

Winner 2023



Über FENECON

FENECON Stromspeichersysteme

FENECON

Home



8,4 – 168 kWh
6 – 30 kW

FENECON

Commercial



84 – 210 kWh
67 – 92 kW

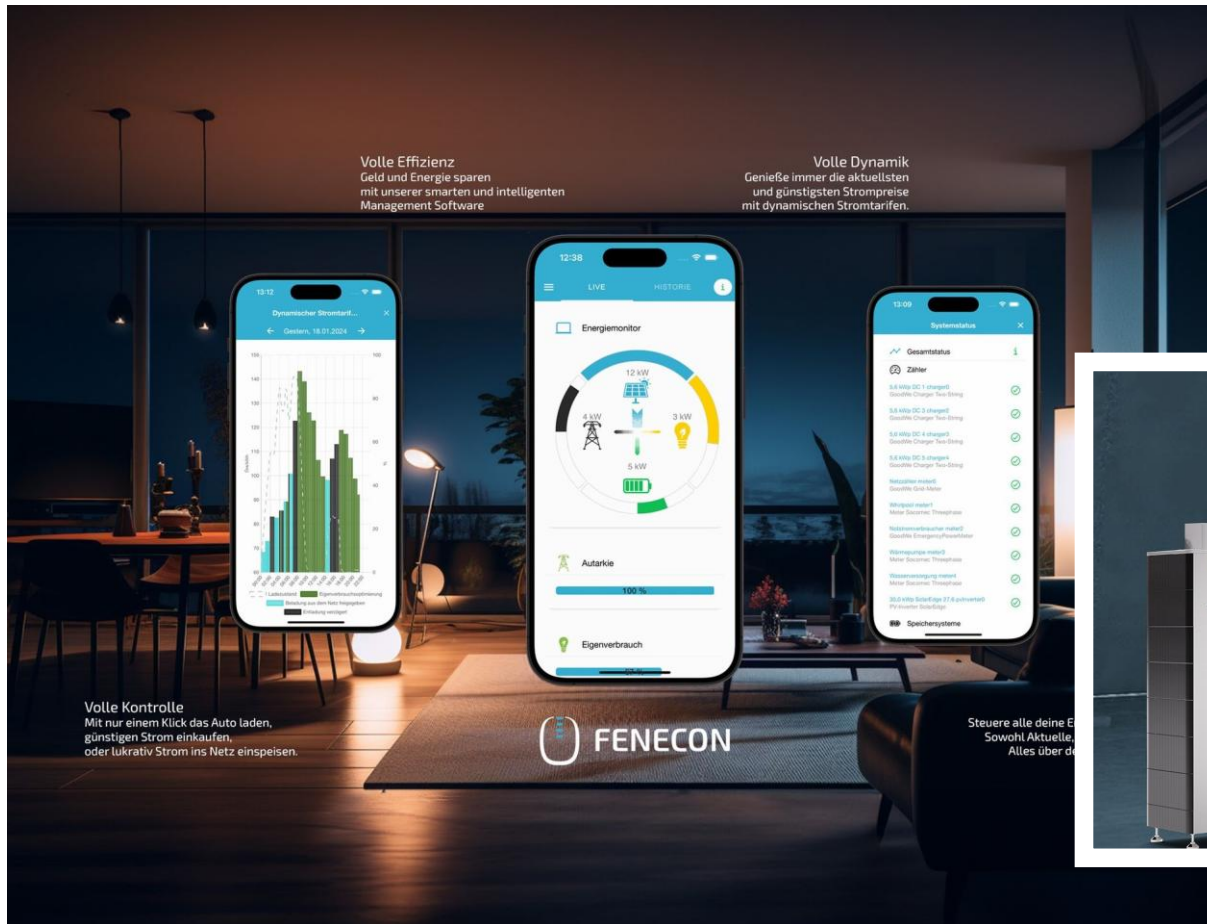
FENECON

Industrial



92 kW – multi-MW
82 kWh – multi-MWh

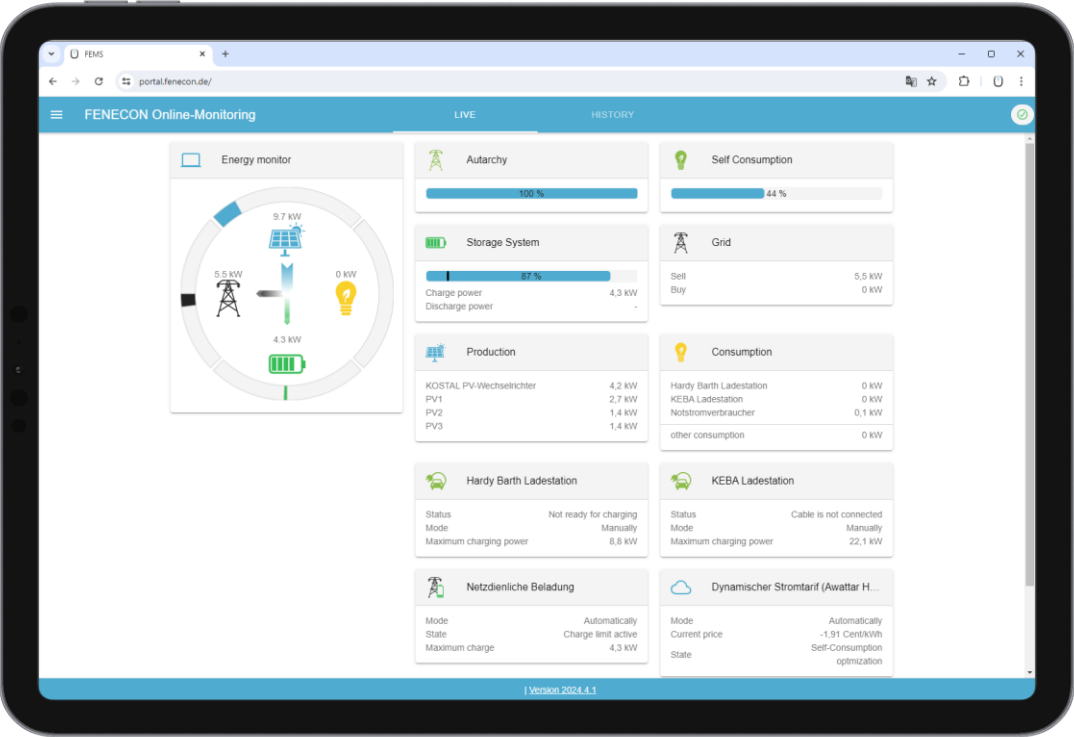
FENECON Energy Management System



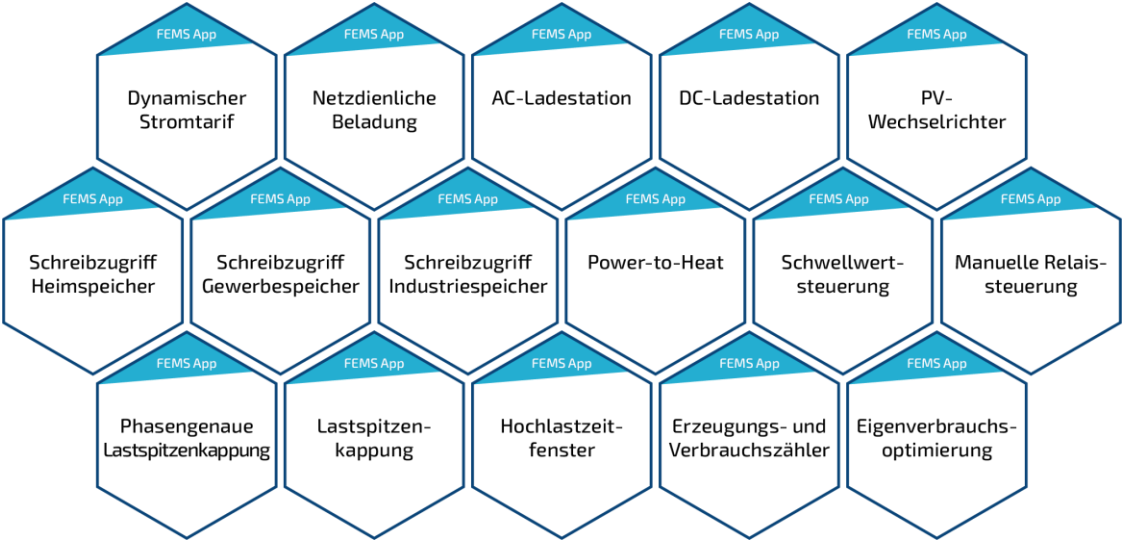
» Das **Gehirn** in jedem Stromspeichersystem von FENECON «



Open Source-basiert

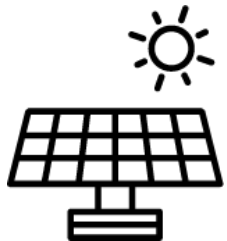
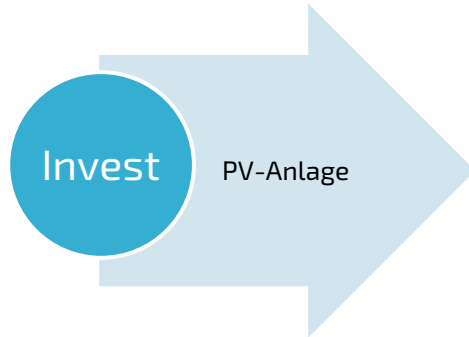


Erweiterbar durch Applikationen



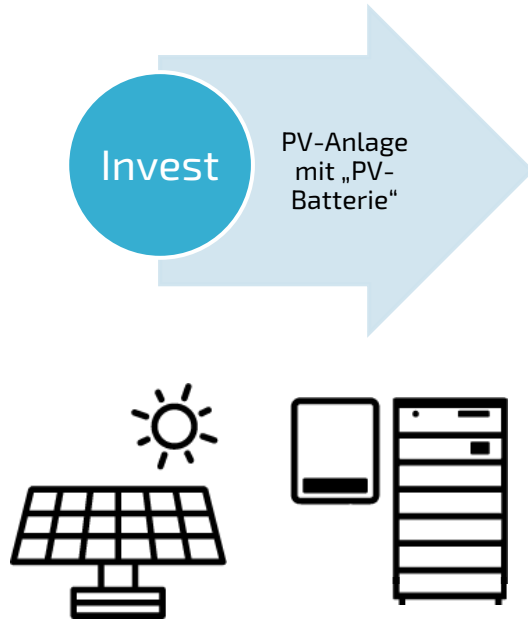
Ursprünglich: Energieanlage zum Geld verdienen

PV-Anlage mit Einspeisevergütung – später auch mit
Eigenverbrauch



Energieanlage zur Optimierung Status Quo

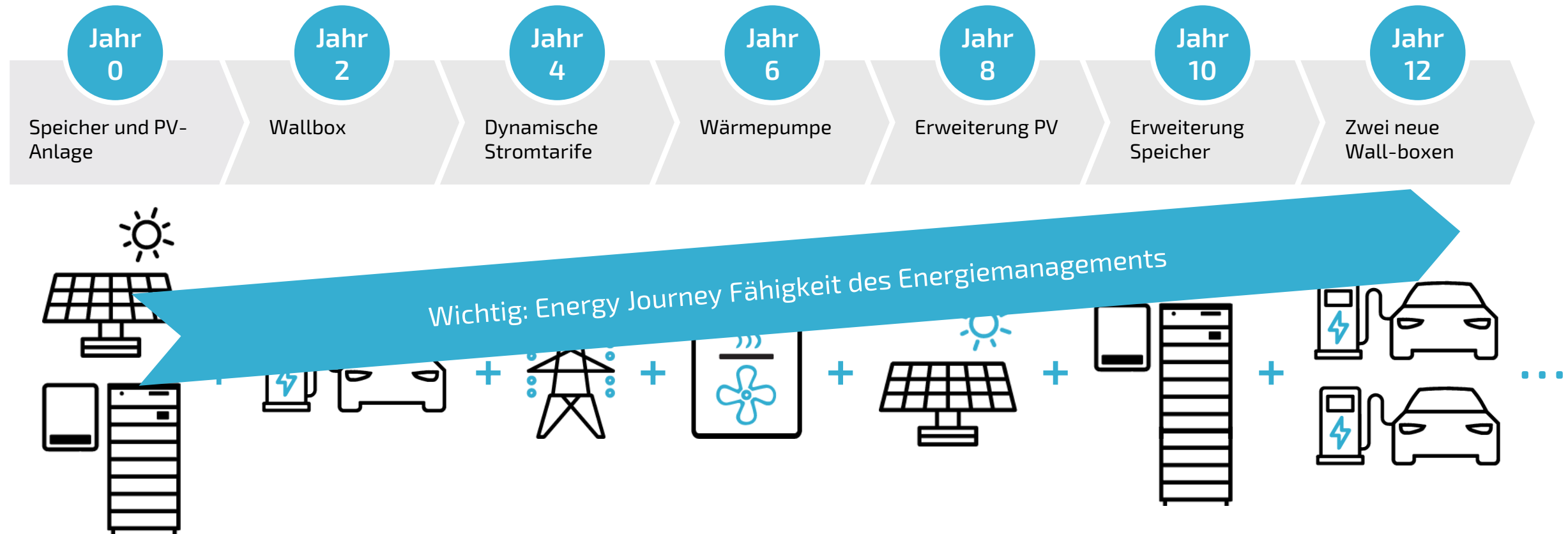
PV-Anlage mit „PV-Batterie“ für den Nachtverbrauch



Gelebte Energy Journey

Privat oder in Unternehmen – Zeitraum anstatt Zeitpunkt betrachten

Energiekonsum, Produktion, Kostenstruktur, etc. ändern sich – somit auch die Anforderungen

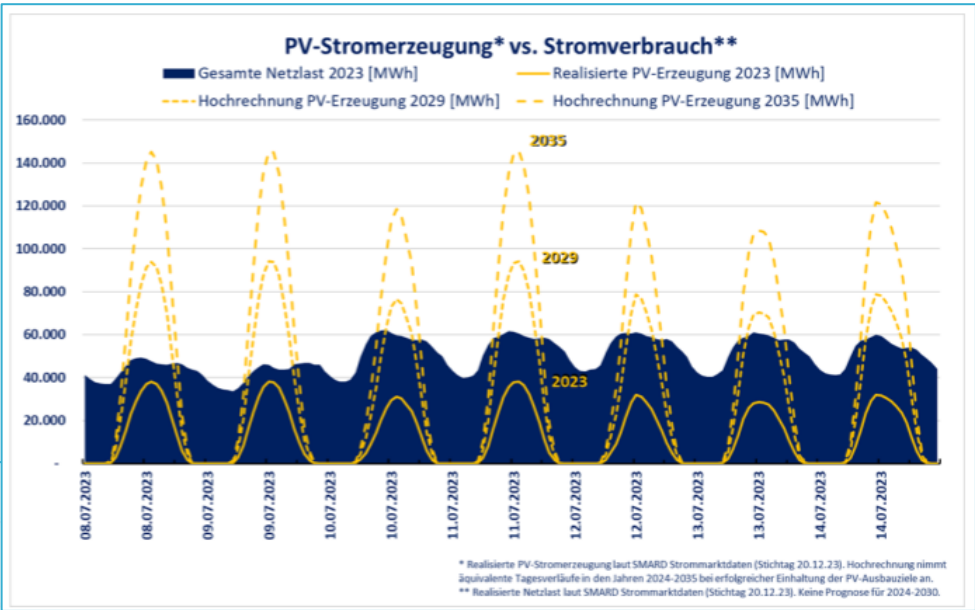
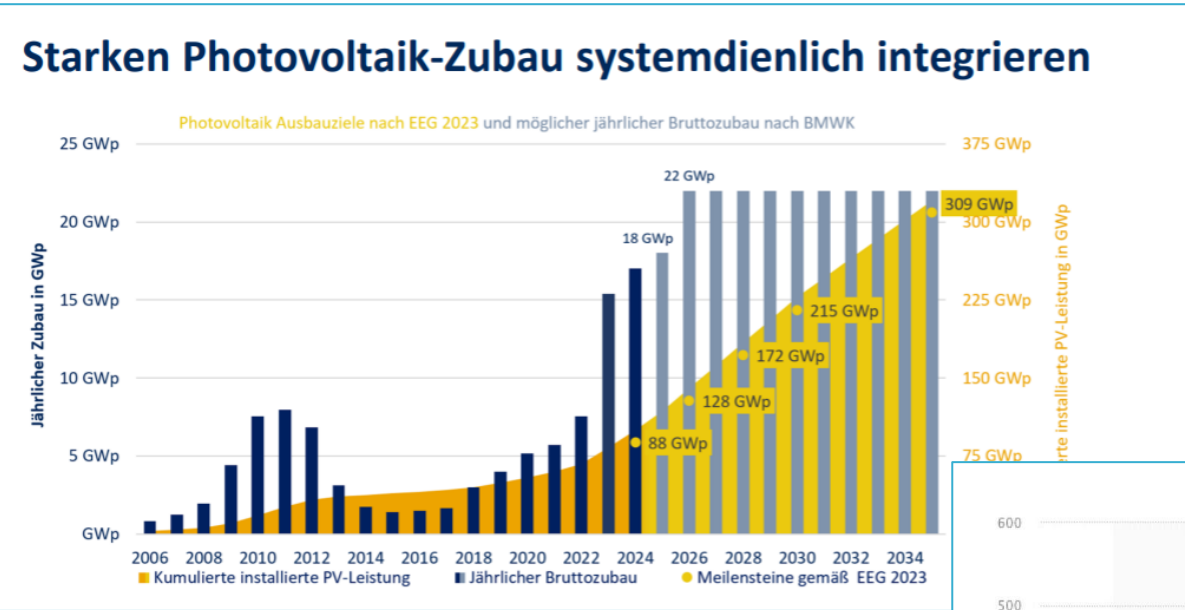


02

Solarspitzengesetz: Was sich ändert

„Solarspitzengesetz“

Großer Handlungsdruck – gemeinsame Entscheidung im alten Bundestag (92 vs. 456 Seiten Energiepaket)



- Änderungen sehr gut aufbereitet vom BSW Solar:
 - <https://www.solarwirtschaft.de/unsere-themen/photovoltaik/standpunkte/faq-solarspitzenengesetz/>
 - <https://soundcloud.com/pv-magazine-deutschland>
 - Seit 25.02.2025 in Kraft – sofort gültig für alle Neuanlagen
- Speicher dürfen viel mehr!
 - Abgrenzungsoption:
 - kombinierter Einsatz für „Behind-the-Meter“ (BTM) und „Co-Located“-Anwendung und Energiemarkt-Anbindung
 - messtechnisch klare Trennung über 2 Zähler – eher für große PV-Anlagen & Speicher
 - Pauschaloption:
 - kleine Speicher bei bis 30 kWp PV-Anlage
 - Kombination von Graustrom (dynamische Stromtarife) mit Einspeisung aus dem Speicher und pauschaler PV-Vergütung
 - max. 500 kWh/kWp/Jahr werden vergütet
 - keine aufwändige Messung und maximal bürokratiefrei – braucht aber intelligentes Messsystem (iMSys) und Direktvermarkter

- Bestands-PV-Anlagen:
 - Es ändert sich nichts
 - Allerdings Möglichkeit zum Wechsel in neues System – dann Erhöhung der Vergütung um 0,6 Cent/kWh, aber keine Vergütung bei negativen Strompreisen
 - Aktive Energiemarktteilnahme über Pauschaloption ebenfalls möglich; Smart-Meter-Rollout ohnehin vorgesehen
- Neue PV-Anlagen (vereinfacht – Details siehe BSW Solar)
 - 60% Einspeisebegrenzung als Übergangslösung
 - Ab (verpflichtendem) Einbau des intelligenten Messsystems (iMSys): keine Vergütung zu Zeiten negativer Börsenstrompreise (Nachholung ab 2046...)
- Dynamische Stromtarife
 - Smart-Meter-Rollout für Netzbetreiber & Pflicht zum Angebot von Dynamischen Stromtarifen für Energieversorger
 - Umstellung von Stunden- auf Viertelstundenzeiträume -> jeden Mittag gibt's 96 neue Viertelstundenstrompreise für den Folgetag
- Flexible Netzanschlussverträge:
 - Überbauung der Netzanschlussleistung mit statischer oder dynamischer Begrenzung der Einspeise- und Bezugsleistung
 - Mitbenutzung bestehender Netzanschlüsse durch neue Solar- und Windparks und Speicher

Kernprodukt und Kernmarkt – keine „Allerweltslösung“

- Neue Regierung
 - Entlastung bei Netzentgelten – insbesondere bei geringer Netzauslastung
 - Made-in-Germany-Bonus
 - Energy Sharing und weitere „liegen gebliebene“ Anpassungen im EnWG und EEG
- Neues Strommarktdesign
 - Kapazitätsmarkt-Diskussion
 - Alles dreht sich um Flexibilität – Energiemanagement mit Speicher und steuerbaren Erzeugern und Verbrauchern
- Bundesnetzagentur: umfassende neue Festlegungen zu Netzentgelten
 - Hohe Netzentgelte bei starker Auslastung – sehr geringe Netzentgelte bei geringer Auslastung
- EU-Elektrizitätsmarktdesign
 - PPA und CFD
 - Erneute Anpassungen in der Vergütungsstruktur zu erwarten
- Cybersicherheit für Klein- und Großspeicher
- V2G-fähige Elektrofahrzeuge
- ...

Wichtig: Energy Journey Fähigkeit des Energiemanagements

Neue Anforderungen an Energiemanagementsysteme im Test

Eigenschaften eines sehr guten Energiemanagements für Stromspeicher

Für Privathaushalte mit Photovoltaik-Anlagen gilt: Der Batteriespeicher sollte ...

-  ☐ an sonnigen Tagen nicht frühmorgens, sondern erst später beginnen zu laden.
-  ☐ mittags laden, um die Solarstromspitze zu kappen.
-  ☐ erst nachmittags seinen maximalen Ladezustand erreichen.
-  ☐ nur für kurze Zeit bei hohen Ladezuständen verweilen, damit er langsamer altert.
-  ☐ regelmäßig vom Energiemanager einen aktualisierten Ladefahrplan erhalten.
-  ☐ schnell auf kurzfristige Änderungen der Erzeugung und des Verbrauchs reagieren.
-  ☐ dem prognosebasierten Energiemanagement den genauen Ladezustand bereitstellen.

Alle Energiemanagement-Testergebnisse des KIT und der HTW Berlin sind in der Stromspeicher-Inspektion 2025 zu finden: solar.htw-berlin.de/inspektion

 © solar.htw-berlin.de

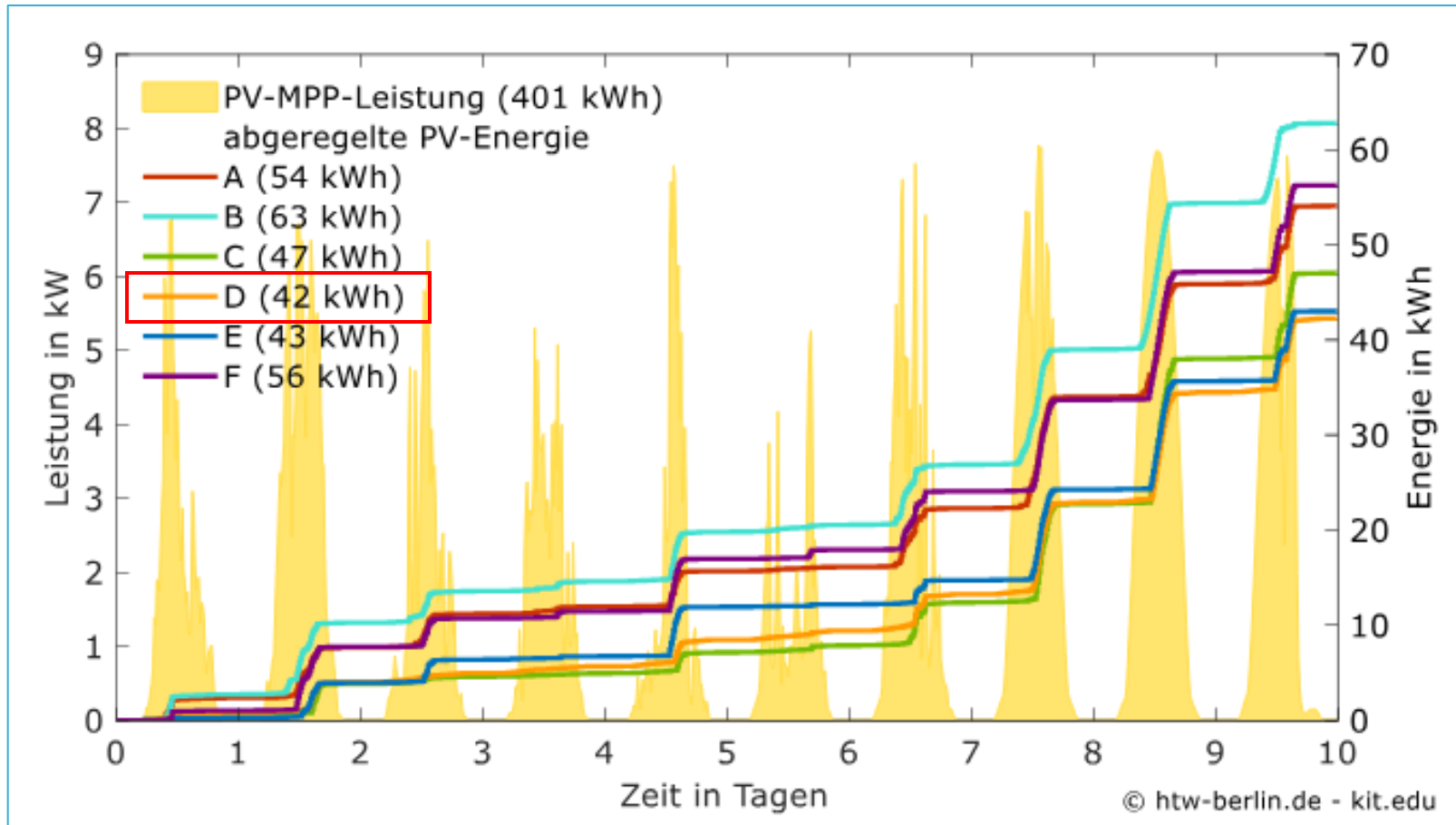
Quelle: HTW Stromspeicher Inspektion 2025, <https://solar.htw-berlin.de/studien/stromspeicher-inspektion-2025/>

Vergleich verschiedener führender Energiemanagementsysteme

Vergleich des Energiemanagements der sechs getesteten Hersteller						
UNTERSCHIEDSMERKMALE	ANONYM	ANONYM	sonnen	FENECON	KOSTAL	RCT power
 Einbindung von Online-Wetterprognosen für den Standort	✓	✓	✓			
 Solarstromprognose wird auf Basis von Messdaten erstellt				✓	✓	✓
 Einstellungen ¹⁾ sind individuell konfigurierbar		✓		✓		
 Ladeplan wird lokal oder auf einem zentralen Server erstellt	zentral	lokal	zentral	lokal	lokal	lokal
 Intervall bis zur nächsten Aktualisierung des Ladeplans	10 min	k. A.	1 h	1 s	1 h	30 min
 schonende Batterieladung, um die Lebensdauer zu verlängern		✓		✓		
1) In Bezug auf das prognosebasierte Energiemanagement						
Alle Energiemanagement-Testergebnisse des KIT und der HTW Berlin sind in der Stromspeicher-Inspektion 2025 zu finden: solar.htw-berlin.de/inspektion						

Quelle: HTW Stromspeicher Inspektion 2025

Prognosebasierte Energiemanagementsysteme im Vergleichstest



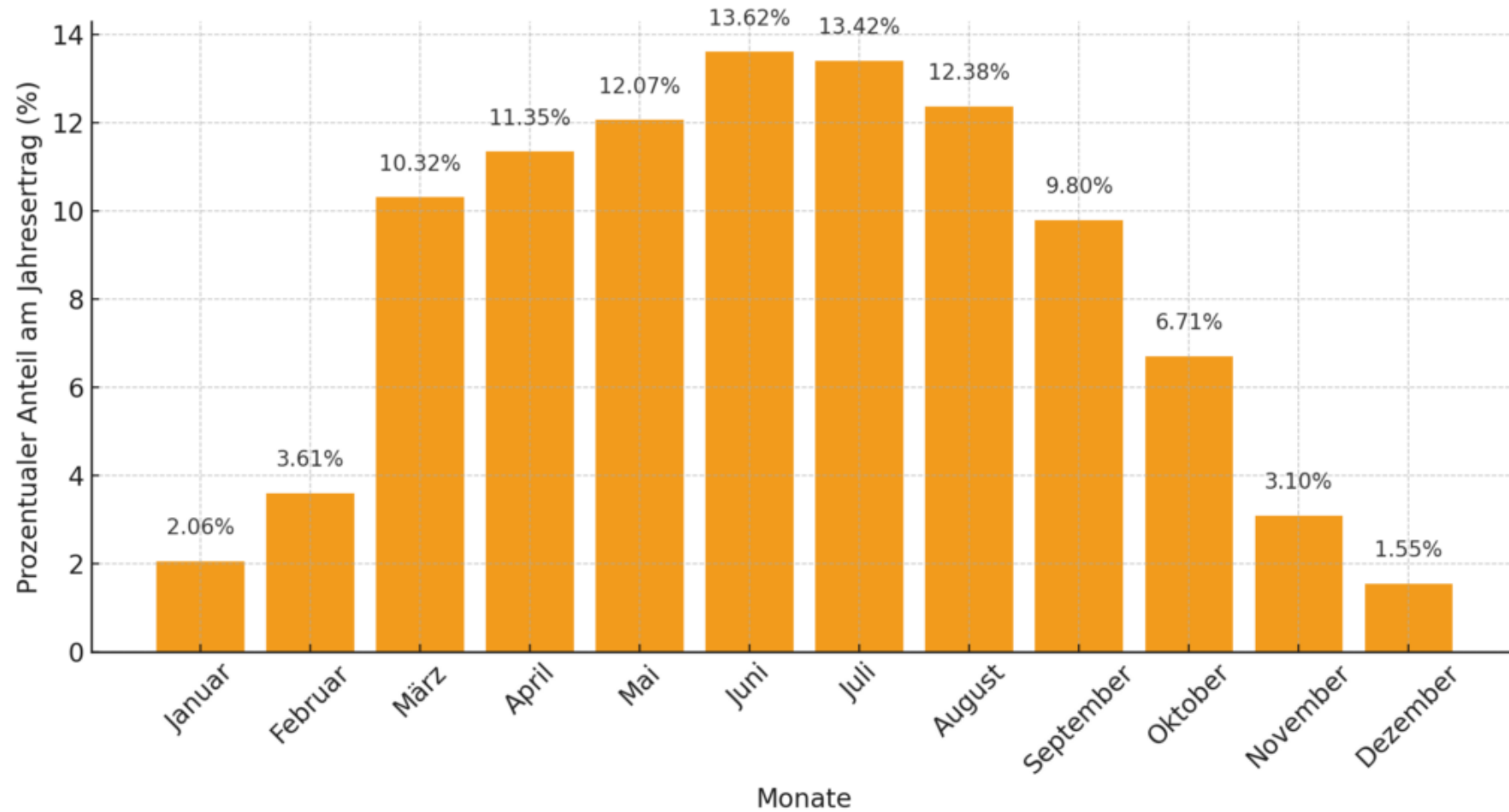
Quelle: HTW Stromspeicher Inspektion 2025

03

365 Tage

Stromspeicher und Energiemanagement im Jahresverlauf

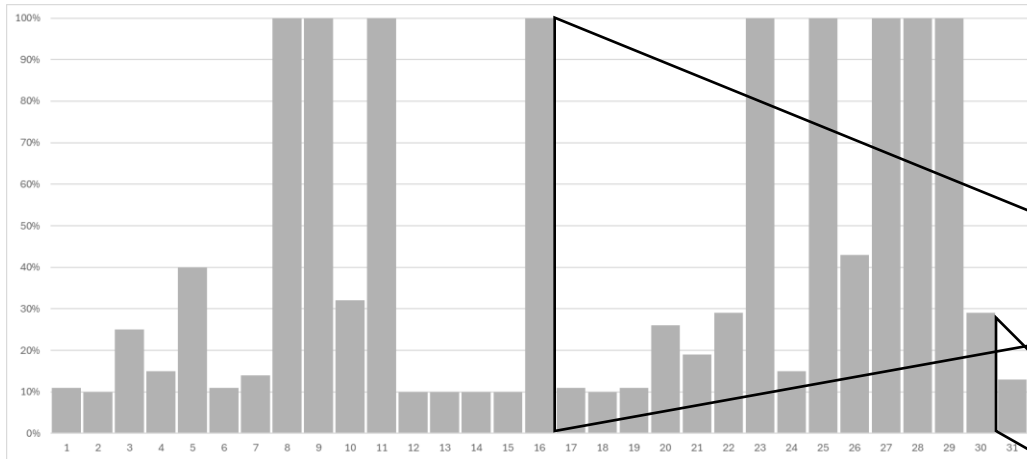
PV-Erzeugung im Jahresverlauf



Quelle: <https://regional-photovoltaik.de/planung-installation/pv-ertrag-tabelle-aktuelle-daten/>

Genutzte Kapazität im Jahresverlauf

Januar



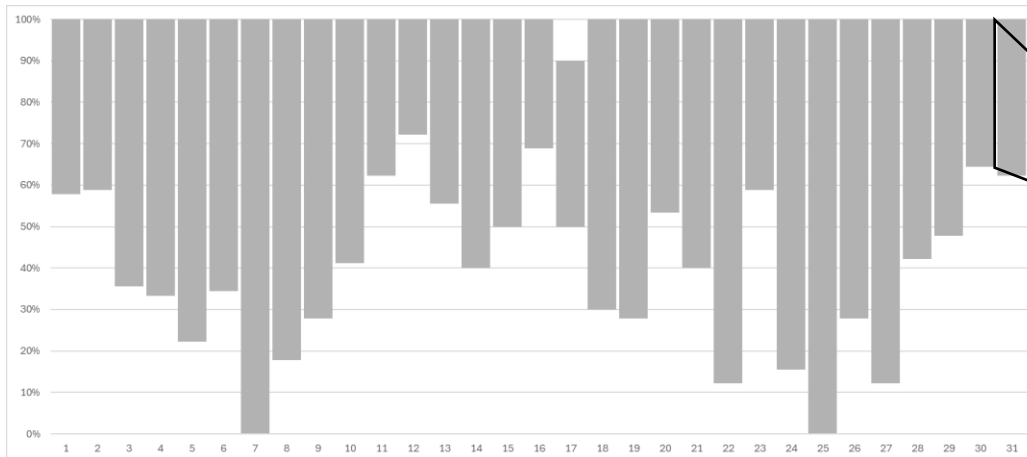
Anlage:
10 kWp Süd-PV
8,8 kWh Batterie

16. Januar
Ladezustand zwischen
0 und 100 %
Batteriekapazität
vollständig genutzt

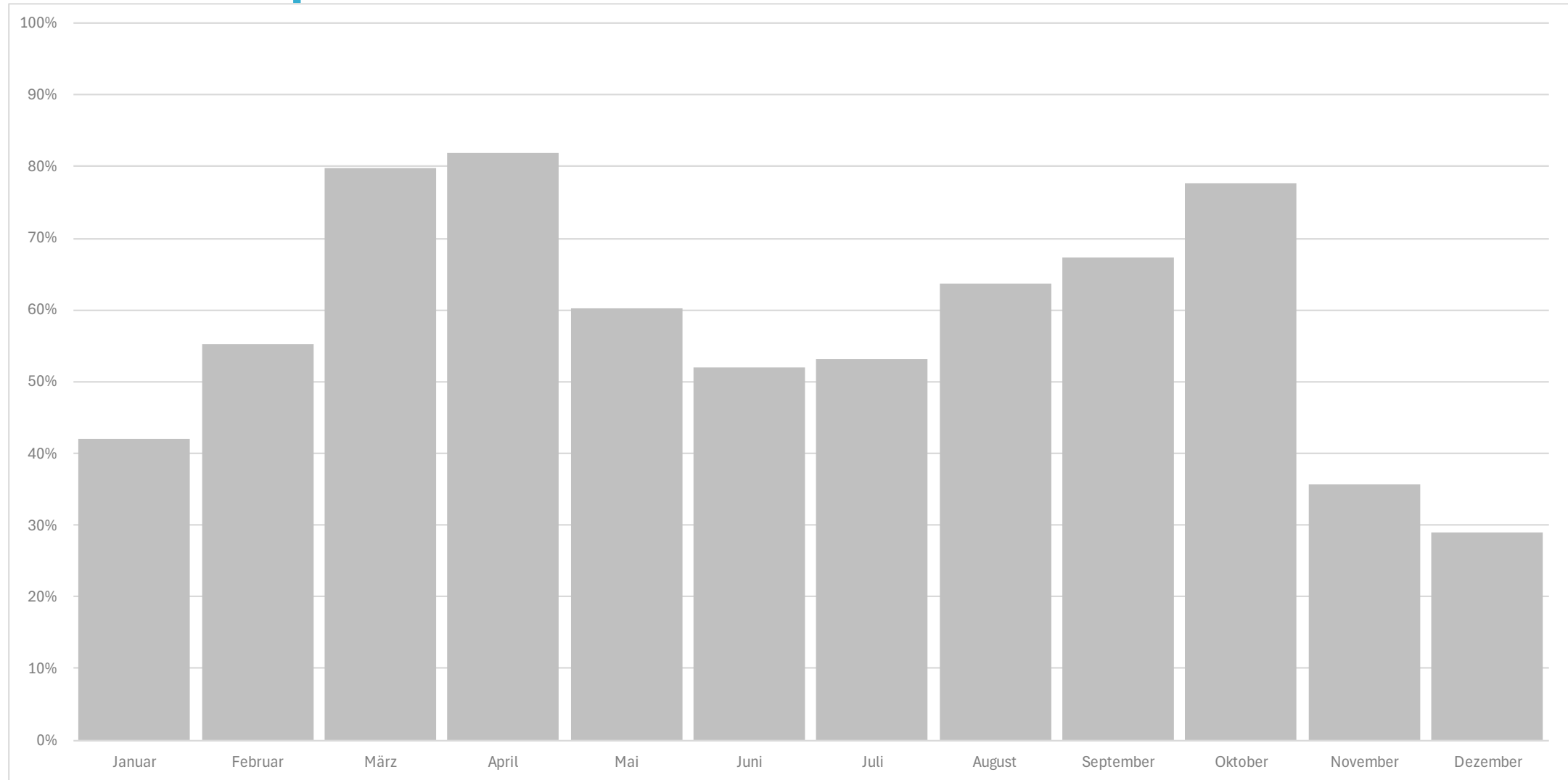
30. Januar
Ladezustand zwischen
0 und 29 %

30. Mai
Ladezustand zwischen
64 und 100 %

Mai



Genutzte Kapazität im Jahresverlauf



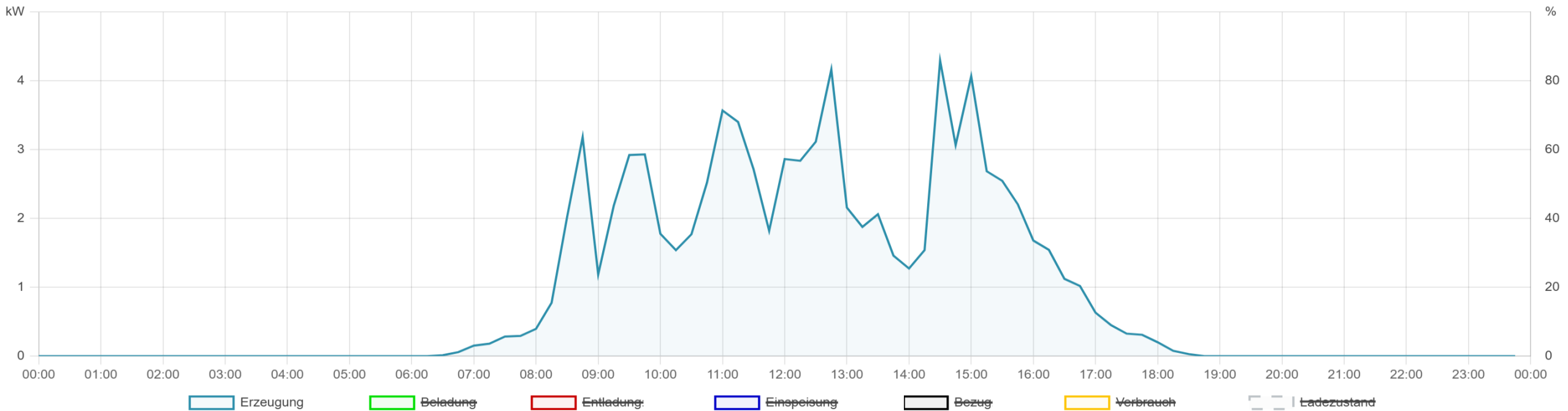
Anlage: 10 kWp Süd-PV | 8,8 kWh Batterie | naive Eigenverbrauchsoptimierung

Optimaler Betrieb im Frühling und Herbst

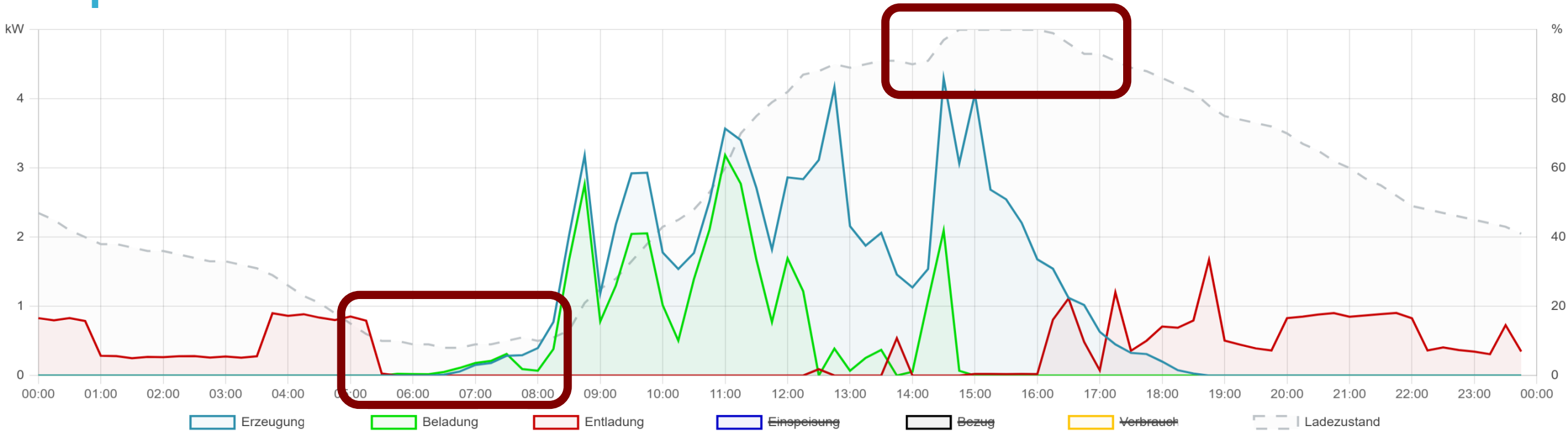


Anlage: 10 kWp Süd-PV | 8,8 kWh Batterie | naive Eigenverbrauchsoptimierung

Optimaler Betrieb am 22. März

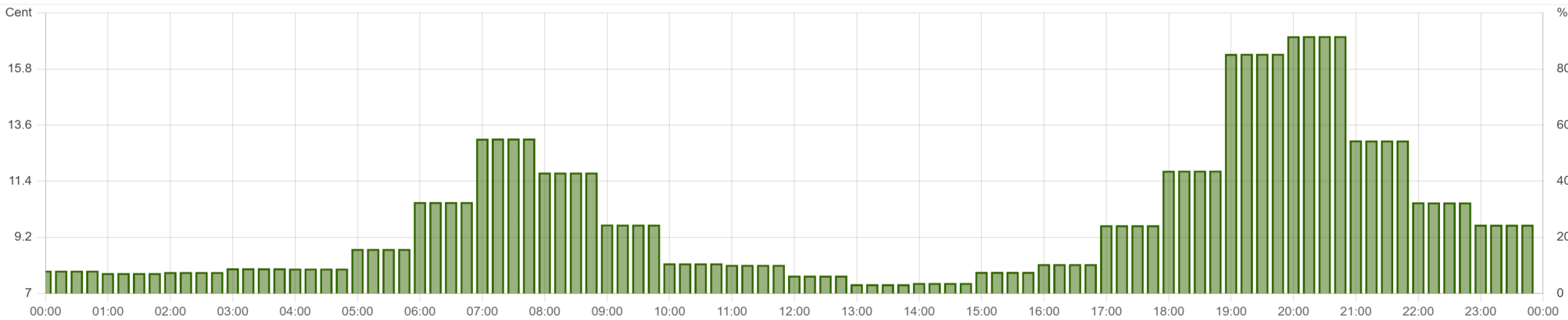
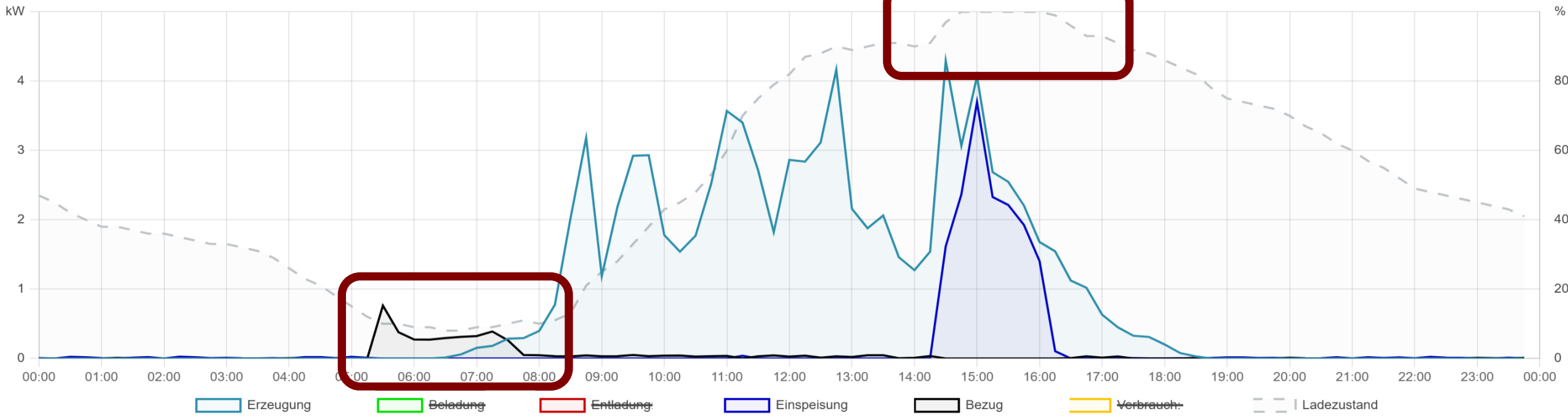


Optimaler Betrieb am 22. März

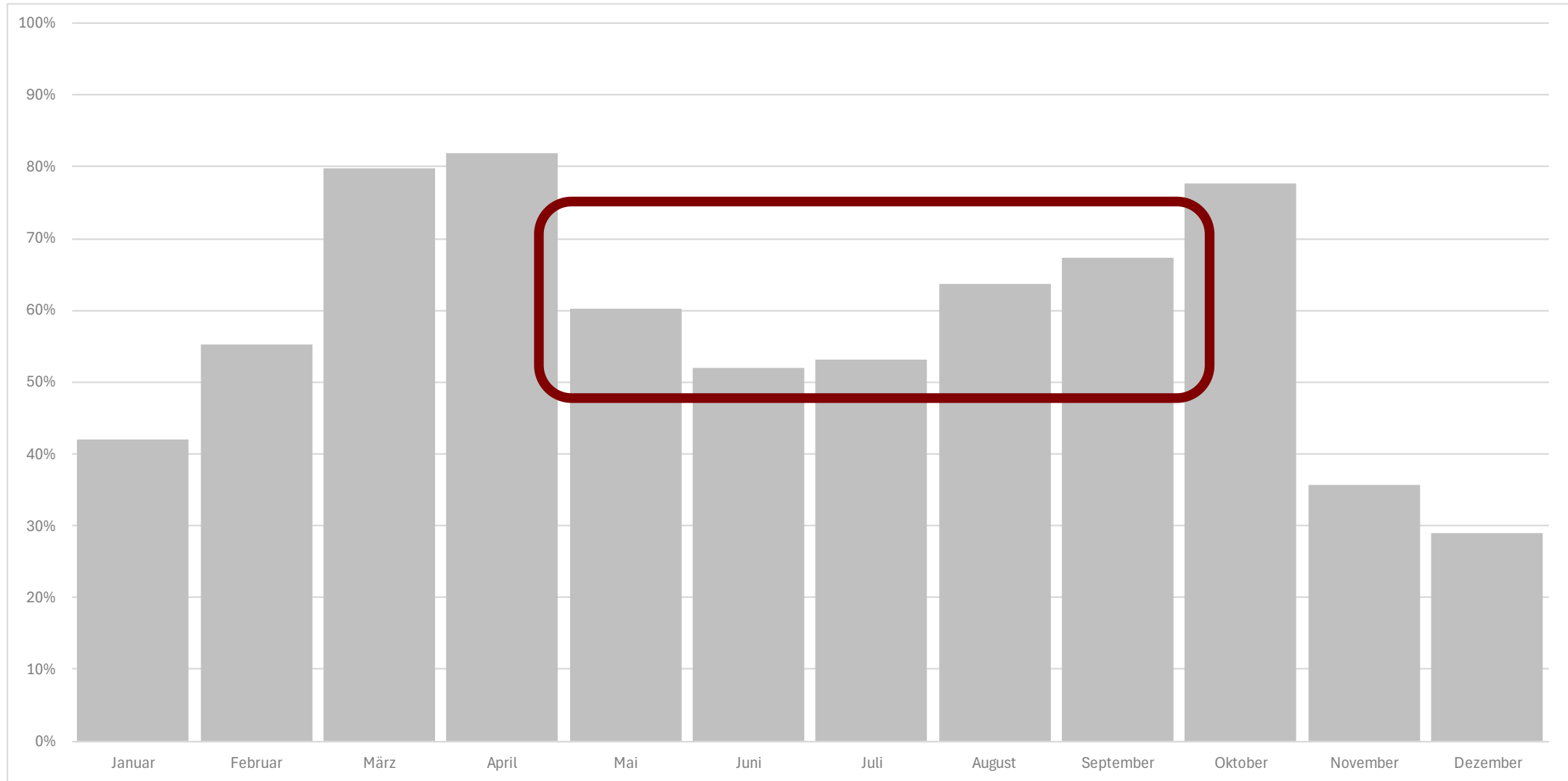


- Genau so wollte der Kunde das haben:
 - Morgens leer (bis zur Notstromreserve)
 - Nachmittags voll
 - Batterie wird zu 100 % genutzt – fast 100 % Autarkie – perfekter Kompromiss aus Wirtschaftlichkeit und Autarkie

22. März: Netzperspektive ok

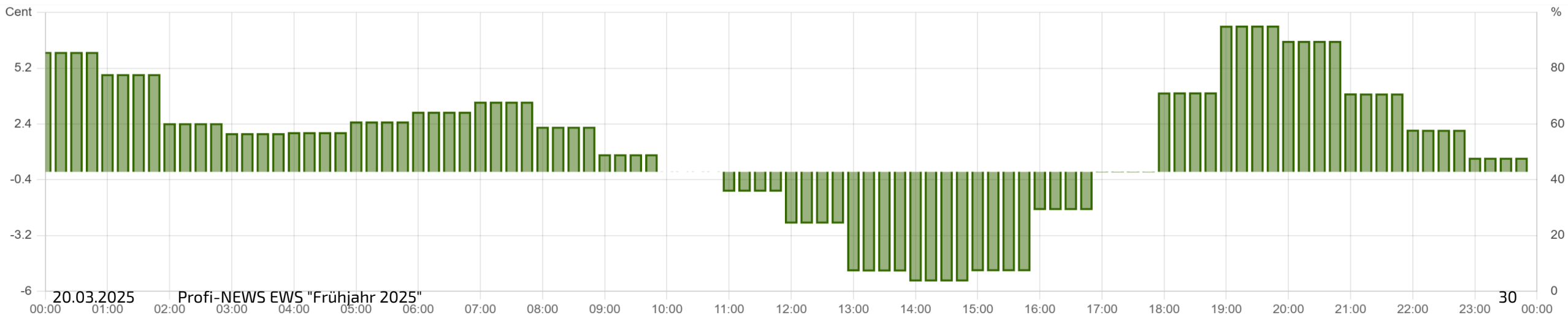
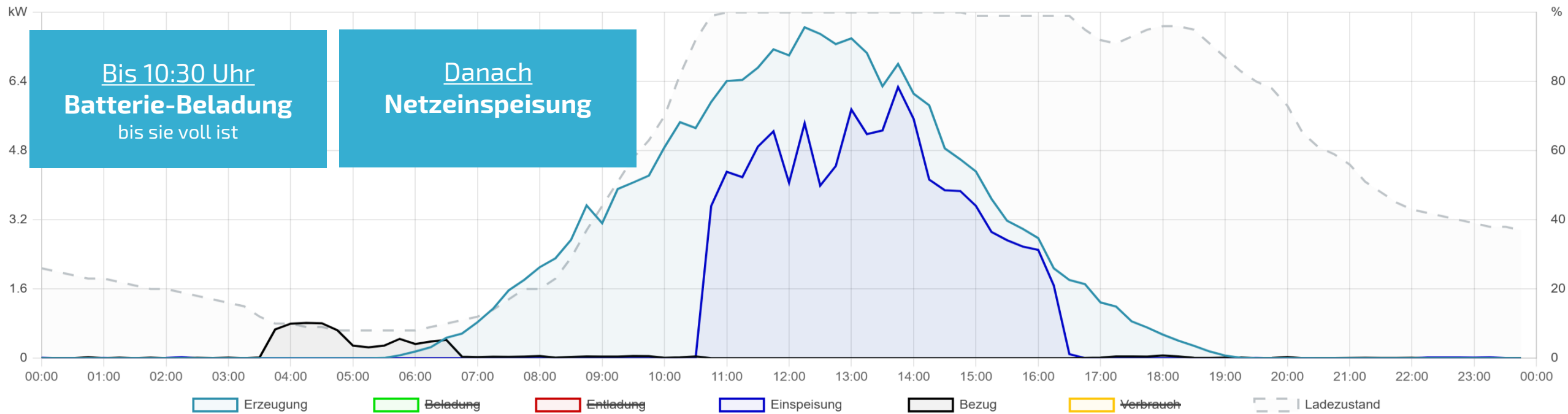


Verhalten im Sommer

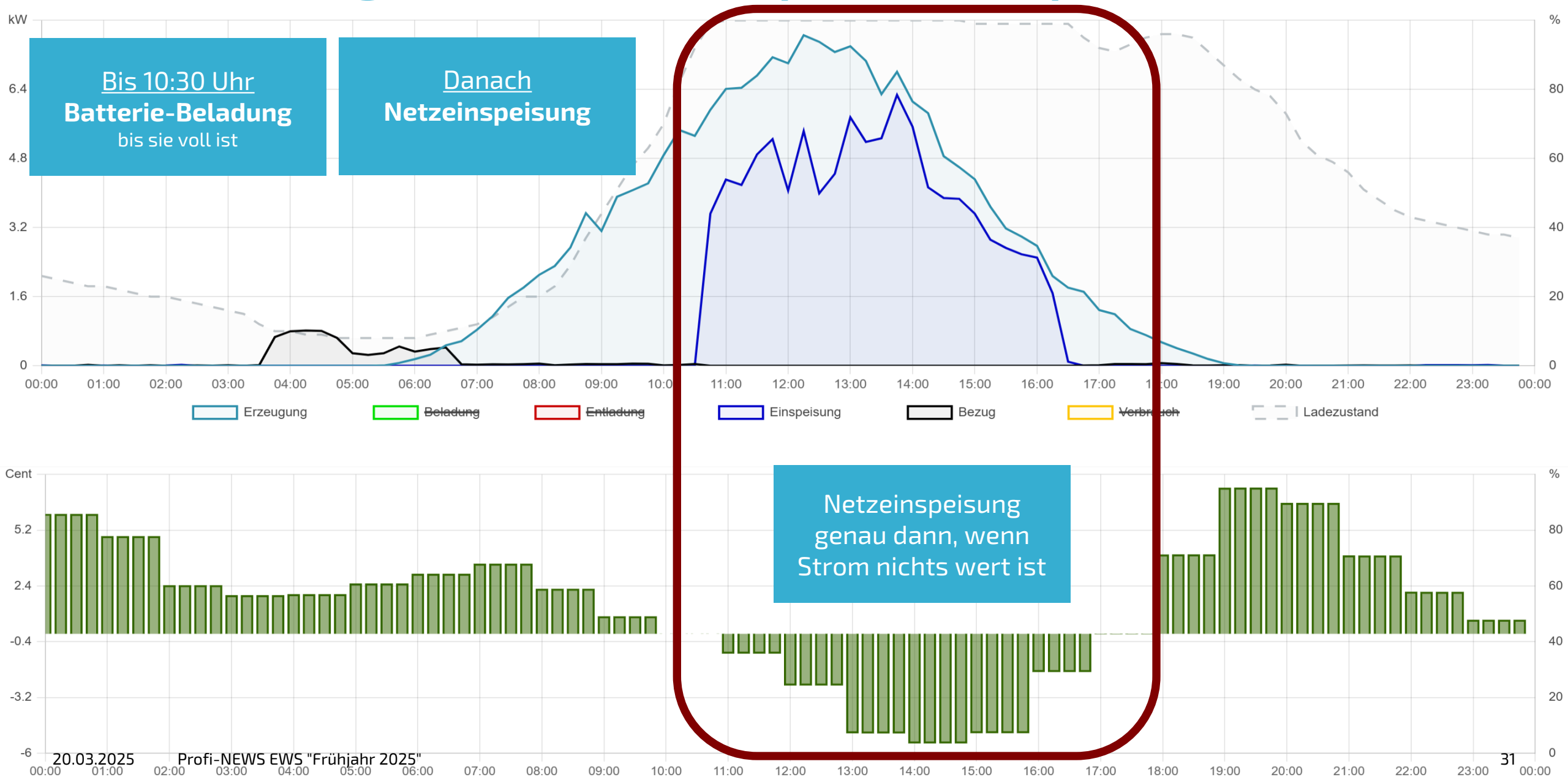


Anlage: 10 kWp Süd-PV | 8,8 kWh Batterie | naive Eigenverbrauchsoptimierung

Gleiche Anlage, drei Wochen später (13. April)



Gleiche Anlage, drei Wochen später (13. April)



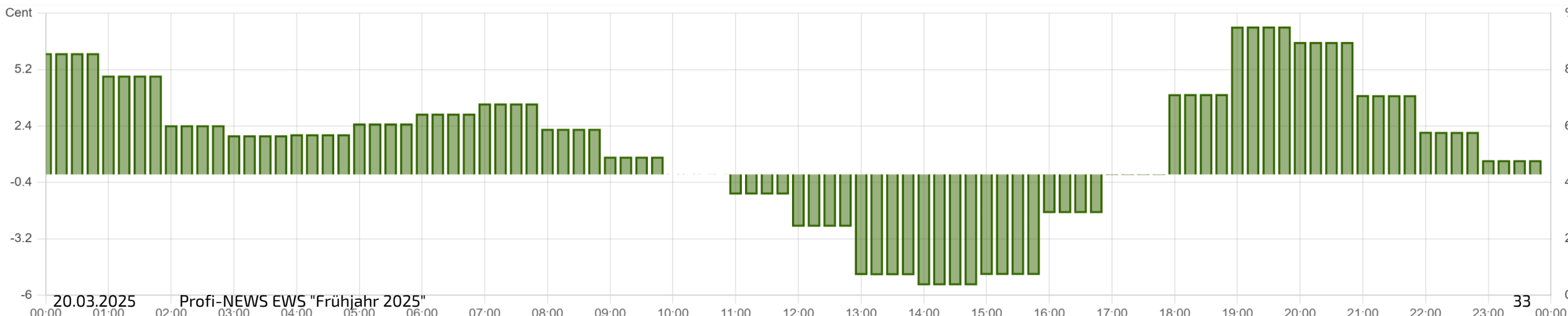
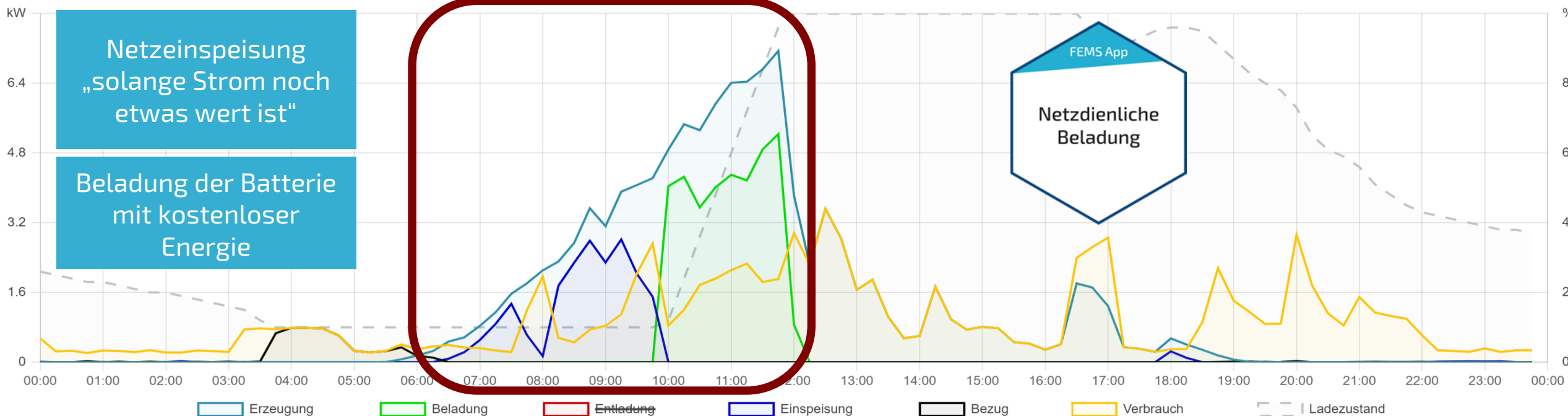
Stromspeicher und Energiemanagement im Sommer

Herausforderungen und Chancen

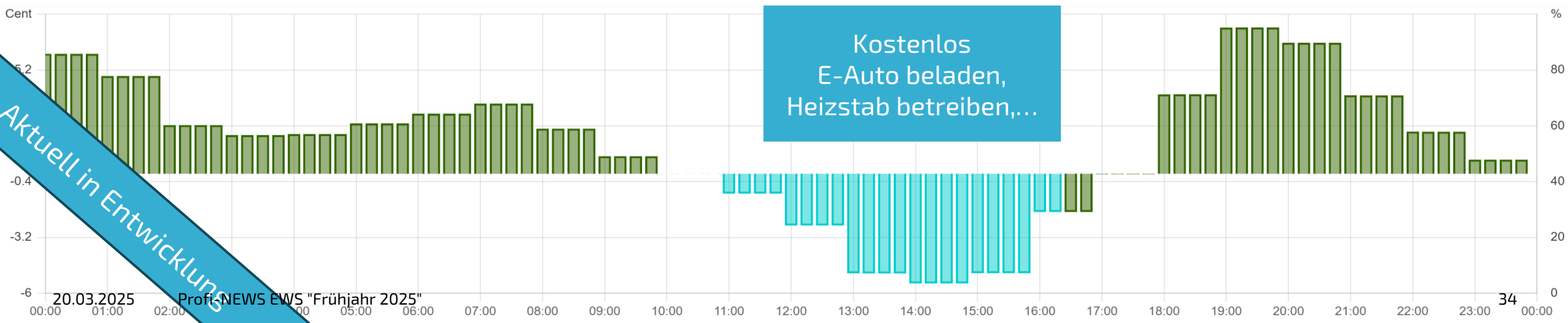
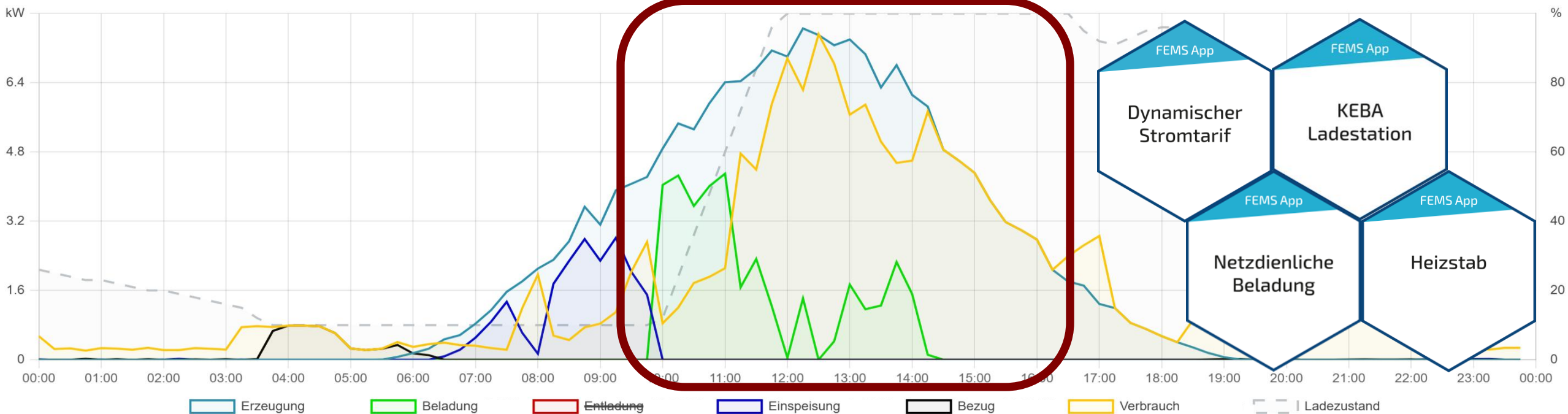
- **Batterie wird kaum genutzt**
- **Netz ist überlastet**
- **PV-Anlagen werden abgeregelt**
 - Begrenzung der Einspeiseleistung auf 60 %
 - bei negativen Strompreisen
 - in der Direktvermarktung
 - via Funkrundsteuerempfänger (FRE)
 - bei Nulleinspeiseanlagen
- **Klassische Überschuss-Steuerungen funktionieren nicht mehr**
- **Intelligentes Energiemanagement**
 - „Kostenlose Energie“ nutzbar machen
 - Vom Zeitpunkt zum Zeitraum:
FEMS KI-Energieplan optimiert vorausschauend bis zu 36 Stunden
 - **Netzdienliche Beladung** vermeidet Abregelung. Bester Algorithmus im Markt und seit 2021 im Standardlieferumfang bei FENECON
 - **Abregelung am Netzanschlusspunkt**
 - Versorgung des Eigenverbrauchs ist sichergestellt
 - Energiemanagement mit **integrierter Sektorenkopplung**
 - kostenlos E-Auto beladen, Heizstab betreiben,...
 - Vorausschauende **Entladung der Batterie** ins Netz
 - schafft Platz für die Mittagsspitze



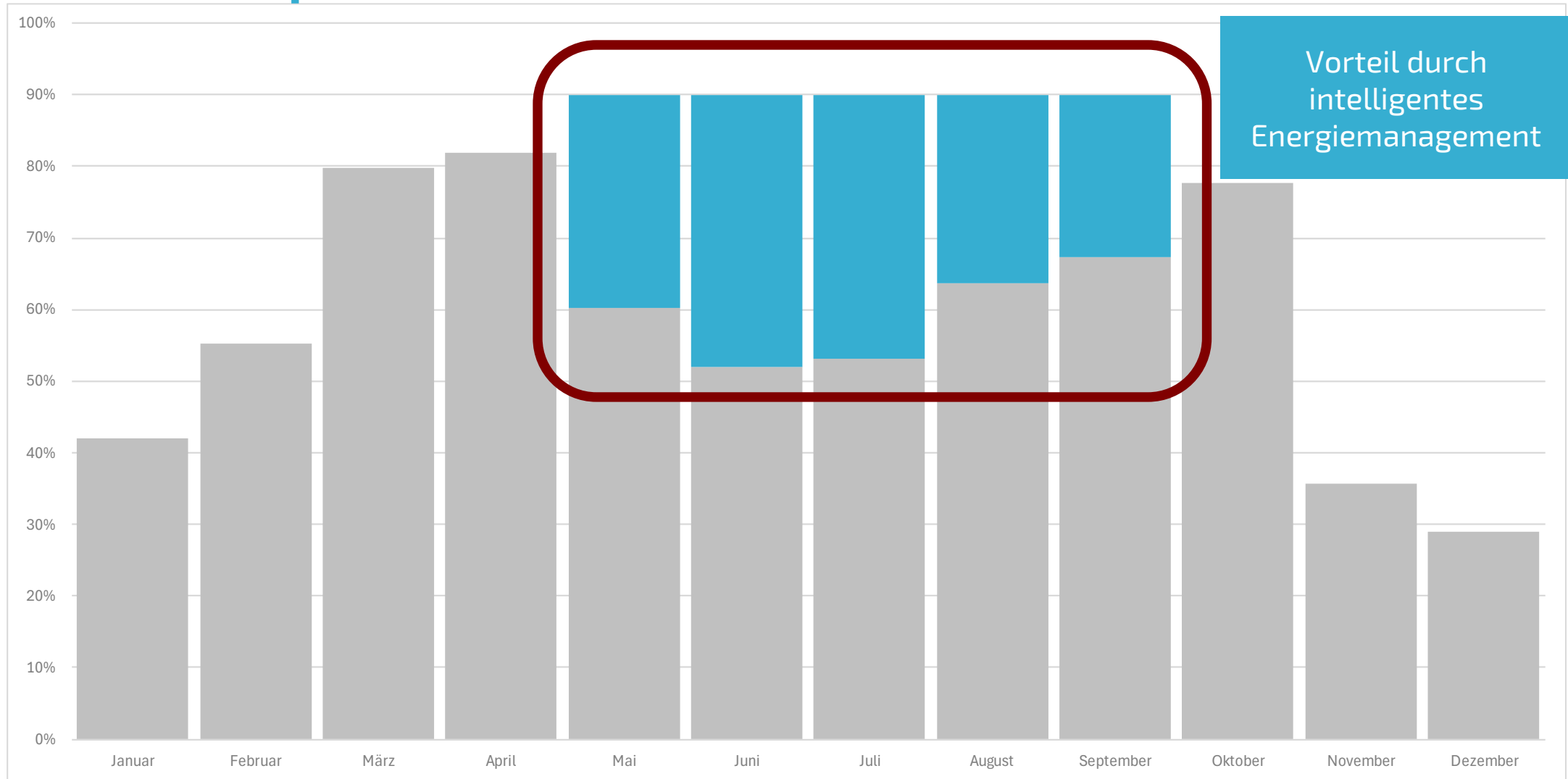
EEG 2025: Stromspeicher im Sommer



EEG 2025: Intelligente Sektorenkopplung im Sommer

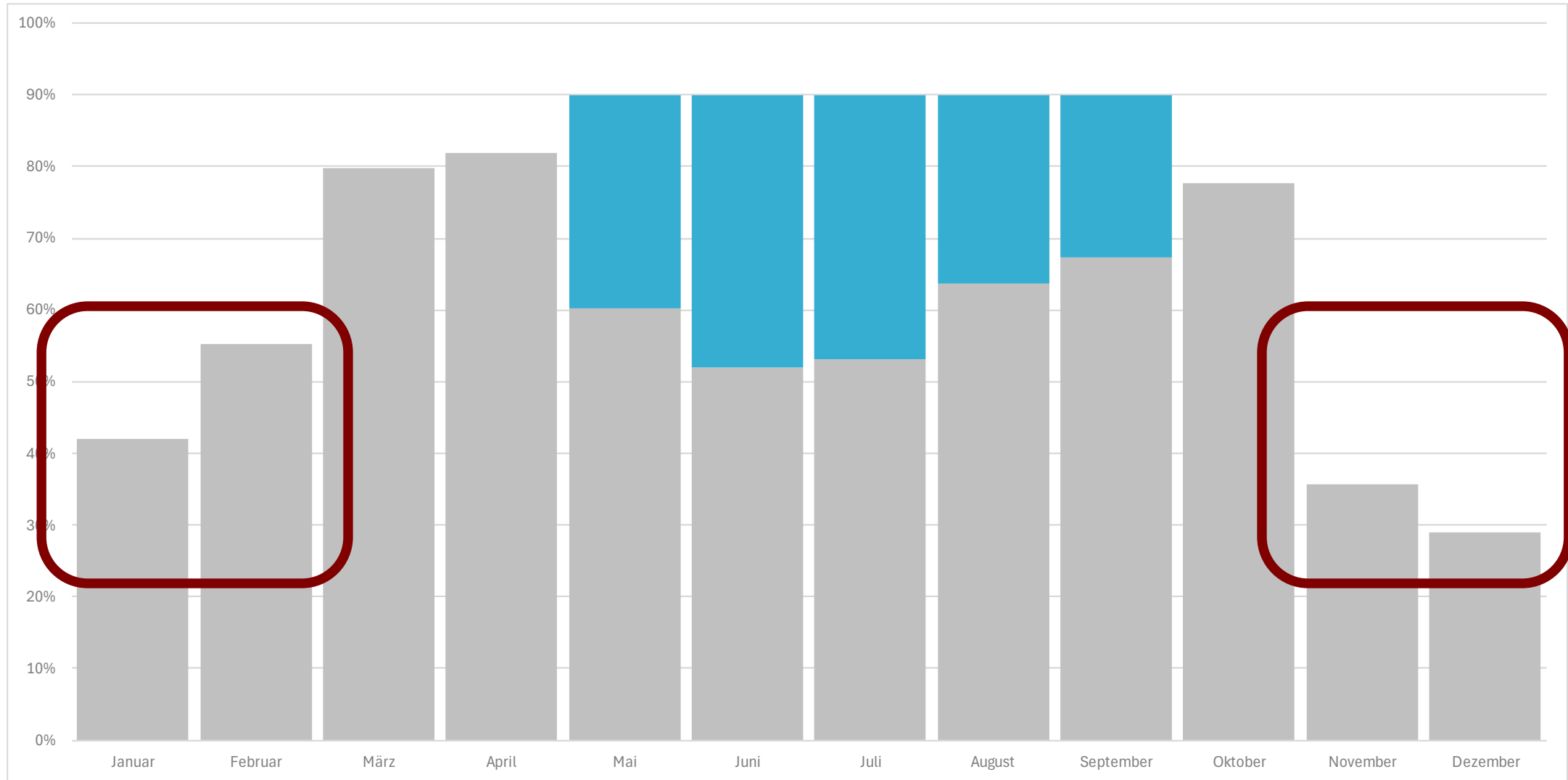


Genutzte Kapazität im Jahresverlauf



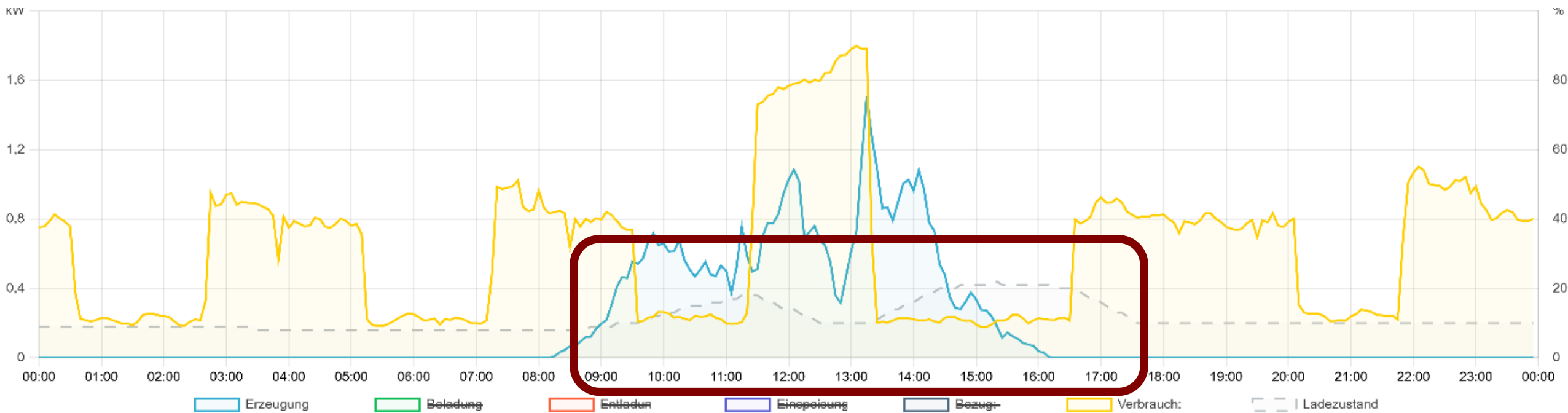
Anlage: 10 kWp Süd-PV | 8,8 kWh Batterie | naive Eigenverbrauchsoptimierung

Verhalten im Winter

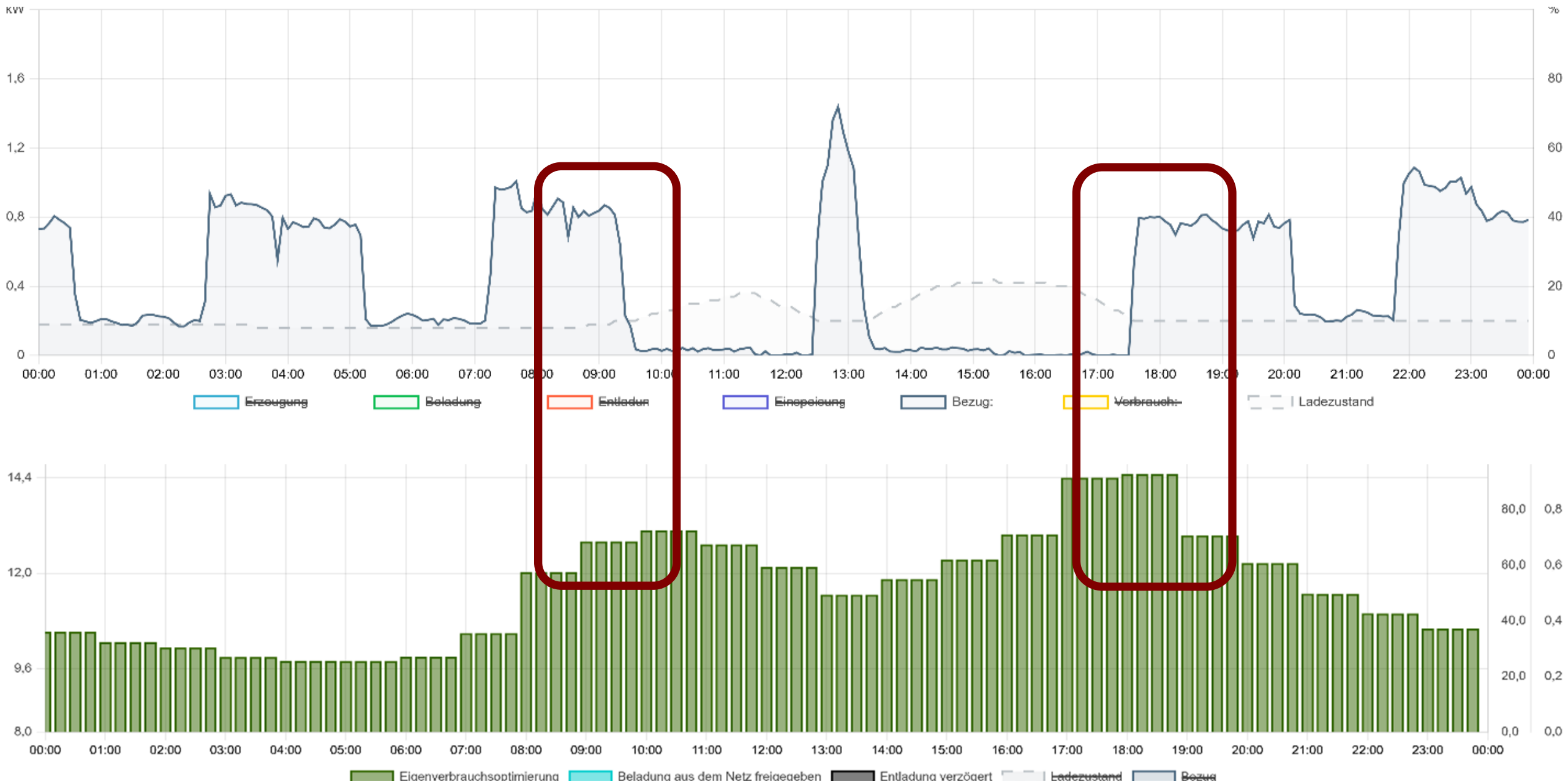


Anlage: 10 kWp Süd-PV | 8,8 kWh Batterie | naive Eigenverbrauchsoptimierung

Gleiche Anlage im Winter (2. Dezember)



Gleiche Anlage im Winter (2. Dezember)



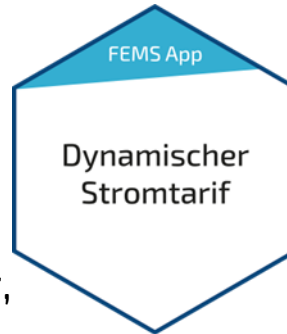
Stromspeicher und Energiemanagement im Winter

Herausforderungen und Chancen

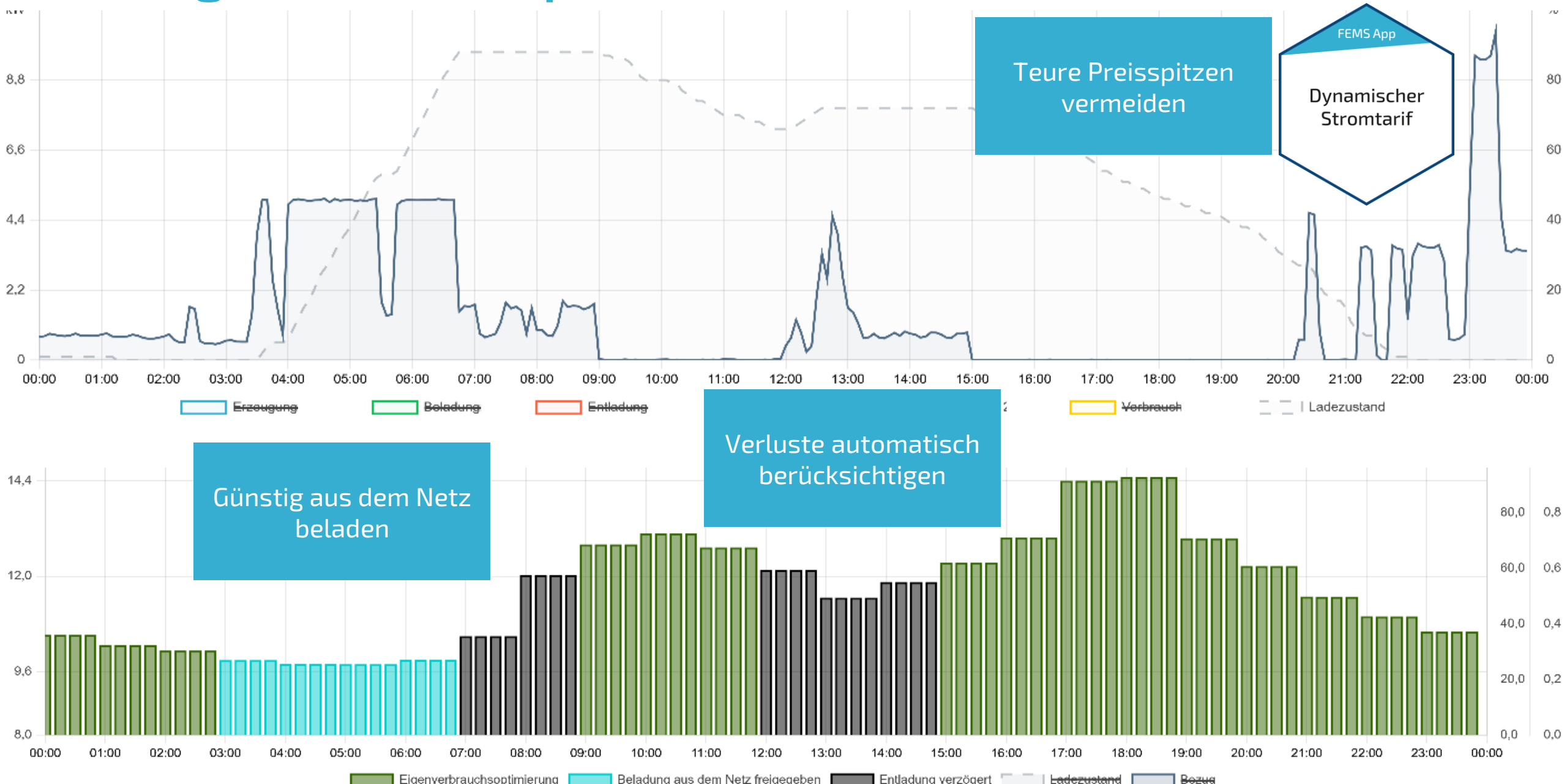
- Batterie wird kaum genutzt
- Netzperspektive
 - Reststrombezug zur ungünstigsten, teuersten Zeit
 - Mögliche Dimmung des Netzbezugs (§14a EnWG)
- Prosumer
 - Smart-Meter Rollout
 - Dynamische Stromtarife, Variable Netzentgelte (Ersparnis bis zu 9 €Ct./kWh) machen Flexibilisierung attraktiv mit Modul 3 §14a EnWG
- Beladung aus dem Netz ist erlaubt

- Vom Zeitpunkt zum Zeitraum:
FEMS KI-Energieplan optimiert vorausschauend bis zu 36 Stunden
- **FEMS App Dynamischer Stromtarif:**
vollautomatischer Betrieb – kein Schieberegler, breitetste Kompatibilität mit Stromanbietern, Einmaliger Fixpreis – keine wiederkehrenden Kosten, uvm.

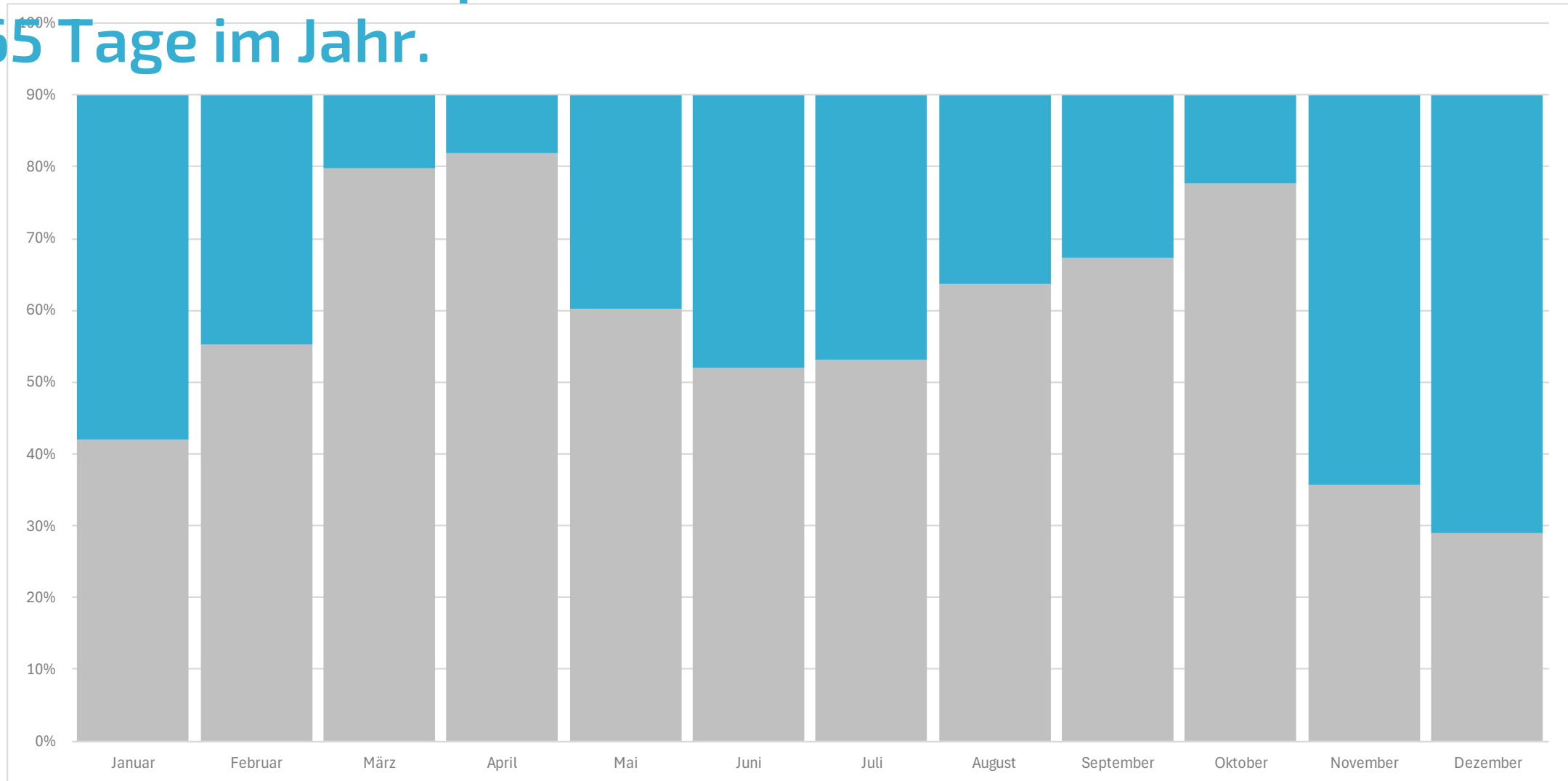
→ <https://fenecon.de/dynamische-stromtarife/>



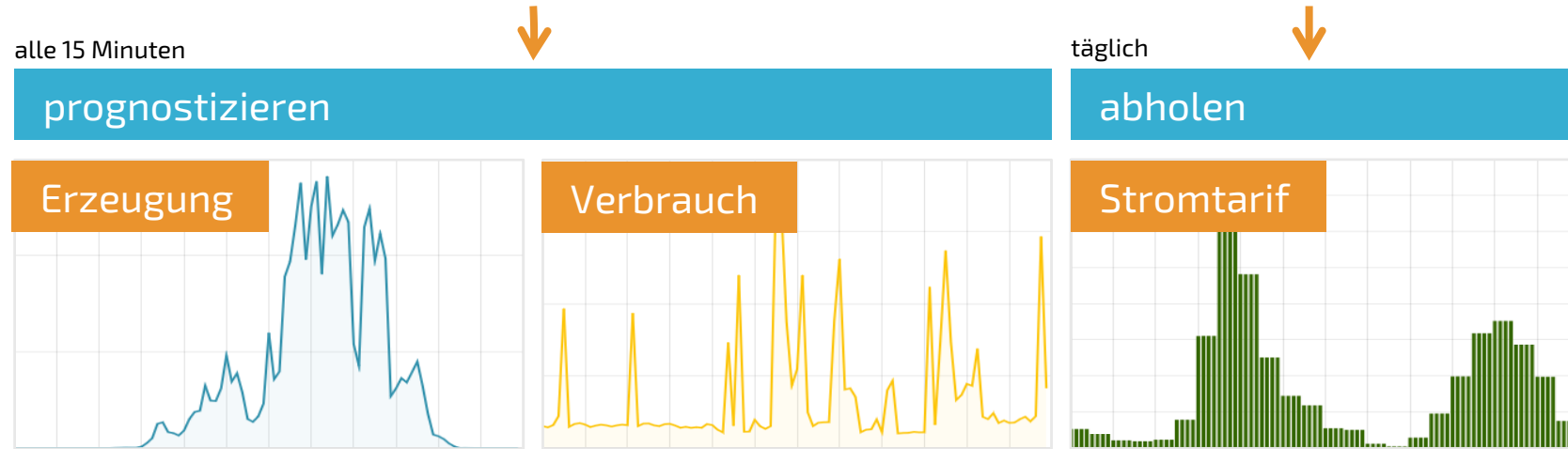
Intelligenter Stromspeicher im Winter



Automatisch die optimale Betriebsweise. 365 Tage im Jahr.



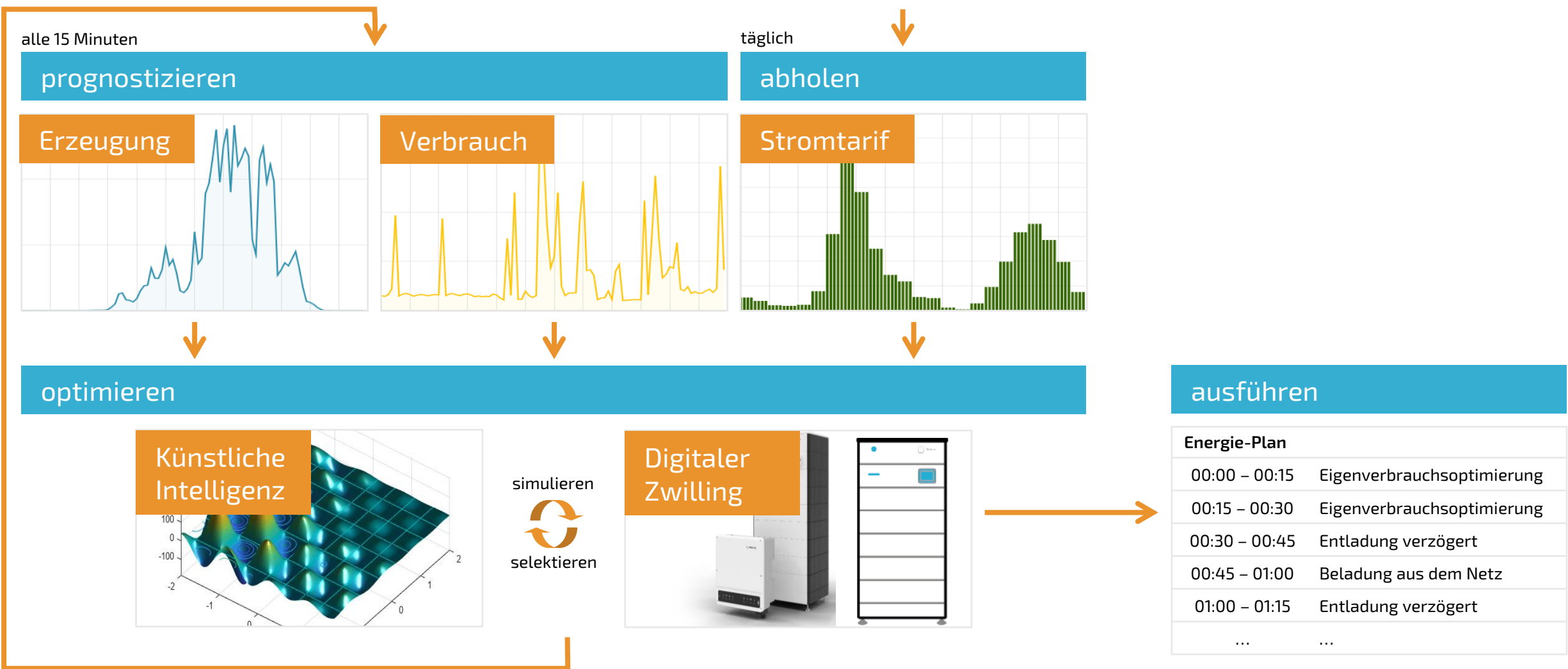
FEMS: Funktionsweise des Energie-Plans



FEMS: Funktionsweise des Energie-Plans



FEMS: Funktionsweise des Energie-Plans



Gemeinschaftliche Weiterentwicklung

In Forschungsprojekten & mit der OpenEMS Community



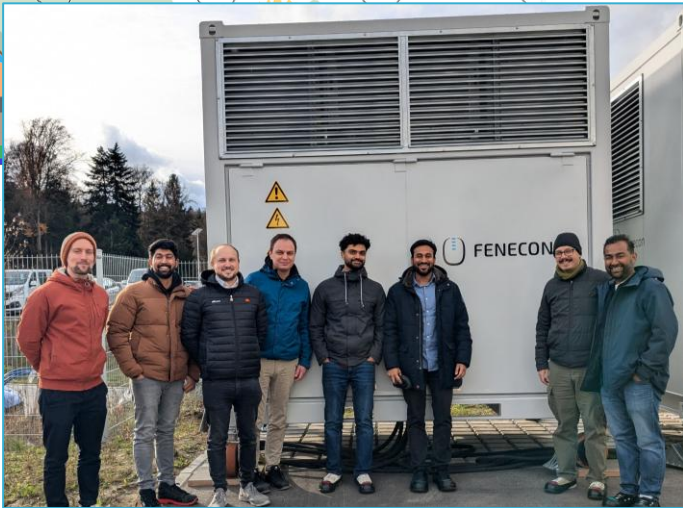
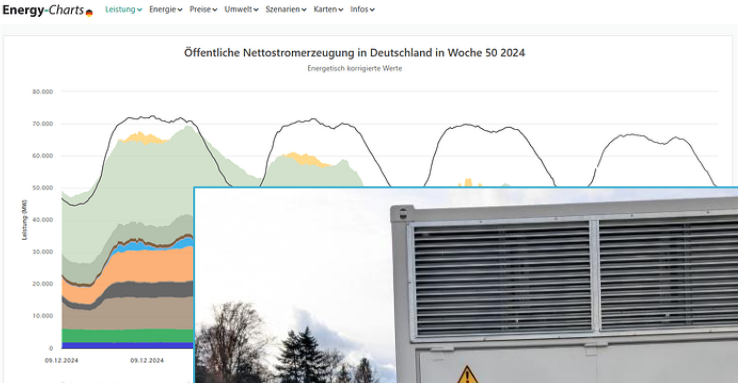
Praxisbeispiel - TimeofUseController - extrem hoher Strompreis

■ Deutsches Forum

s.alberternst Dec 2024

Guten Morgen,

am heutigen Tage sind die Strompreis in Deutschland sehr hoch aufgrund der Wetterlage. Die Anteile der regenerativen Energieproduktion ist sehr sehr gering. Wie ihr der folgenden Grafik entnehmen könnt.



Forschungsprojekt KI-M-Bat

30. NOVEMBER 2024

The Impulse to the OpenEMS Community: A Recap of the Annual Conference



Dezember 2024: OpenEMS Conference @ FENECON

04

Netzabregelungen & die gelebte Energy Journey

60% Abregelung zwei Variationen

- **Hartes Abregeln** über den Rundsteuerempfängerkontakt oder **weiches Abregeln** über ein Einspeisemanagement



Brücke auf den 60% Ausgang des Rundsteuerempfängers

→ AC Erzeugung wird auf 60% gedrosselt

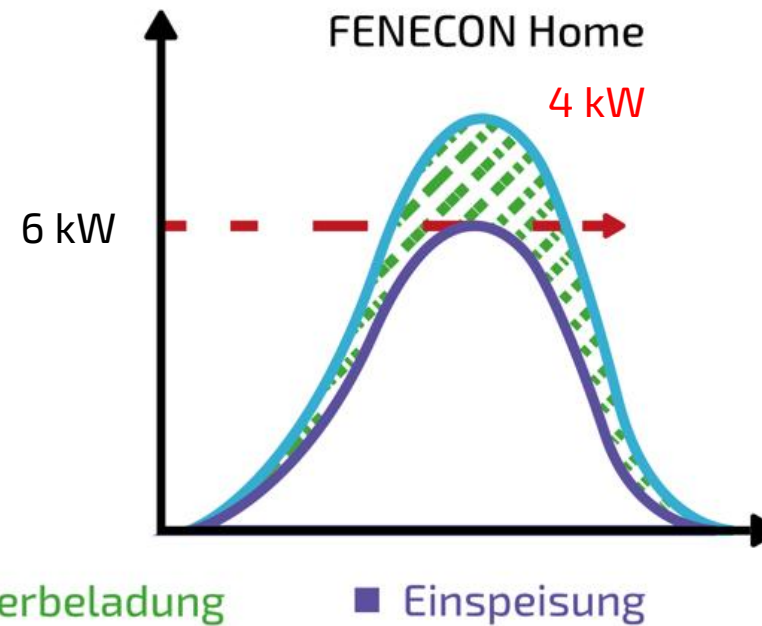
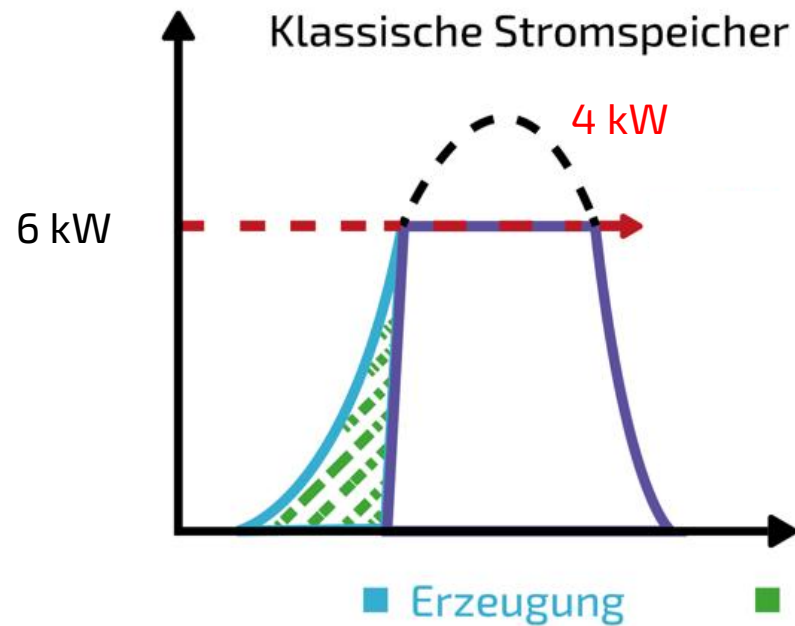


Netzeinspeisung wird gedrosselt auf 60%

→ Vorteil 100% PV Erzeugung kann noch genutzt werden für andere Verbraucher

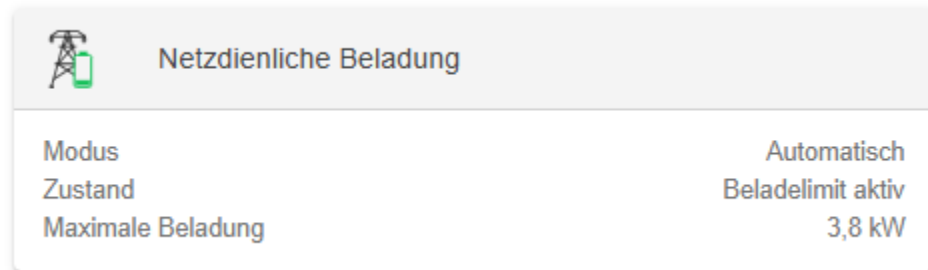
Vorteil bei 60% Abregelung über unser FEMS

- z.B. 10 kWp PV Anlage



60% Abregelung Netzdienliche Beladung

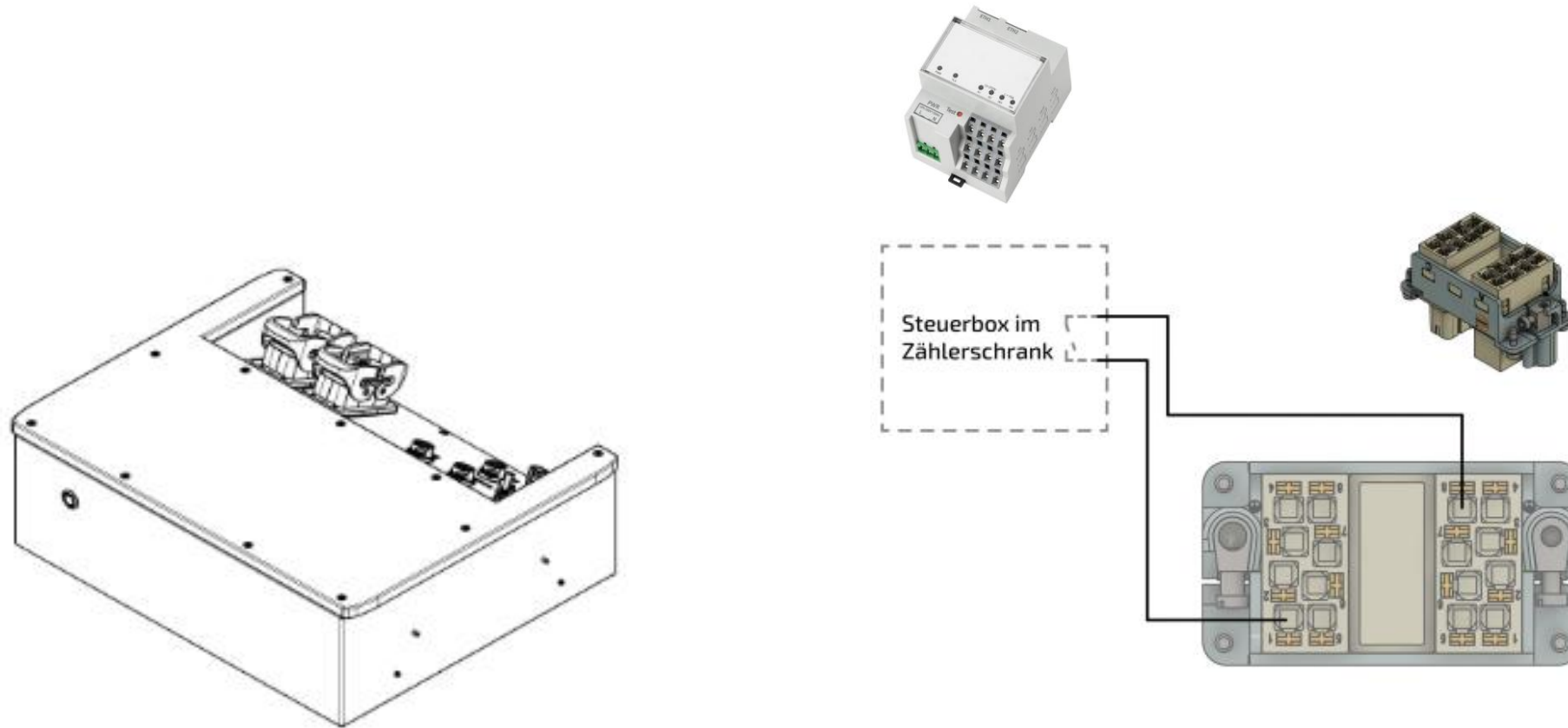
- Netzdienliche Beladung App kostenlos mit jedem System
- Dynamische Einspeisebegrenzung auf 60% in der Inbetriebnahme
- Hält den Speicher künstlich leer



*Auch interessant für negativen Börsenpreise



§14a Anschluss über Zweidrahtleitung



Weitere Anleitungen unter:
<https://docs.fenecon.de/de/index.html>

§14a im Online Monitoring

Live → Netz

Ohne Netzdimmung

 Netz	
Zustand	keine externe Limitierung
Einspeisung	0 kW
Bezug	0,1 kW

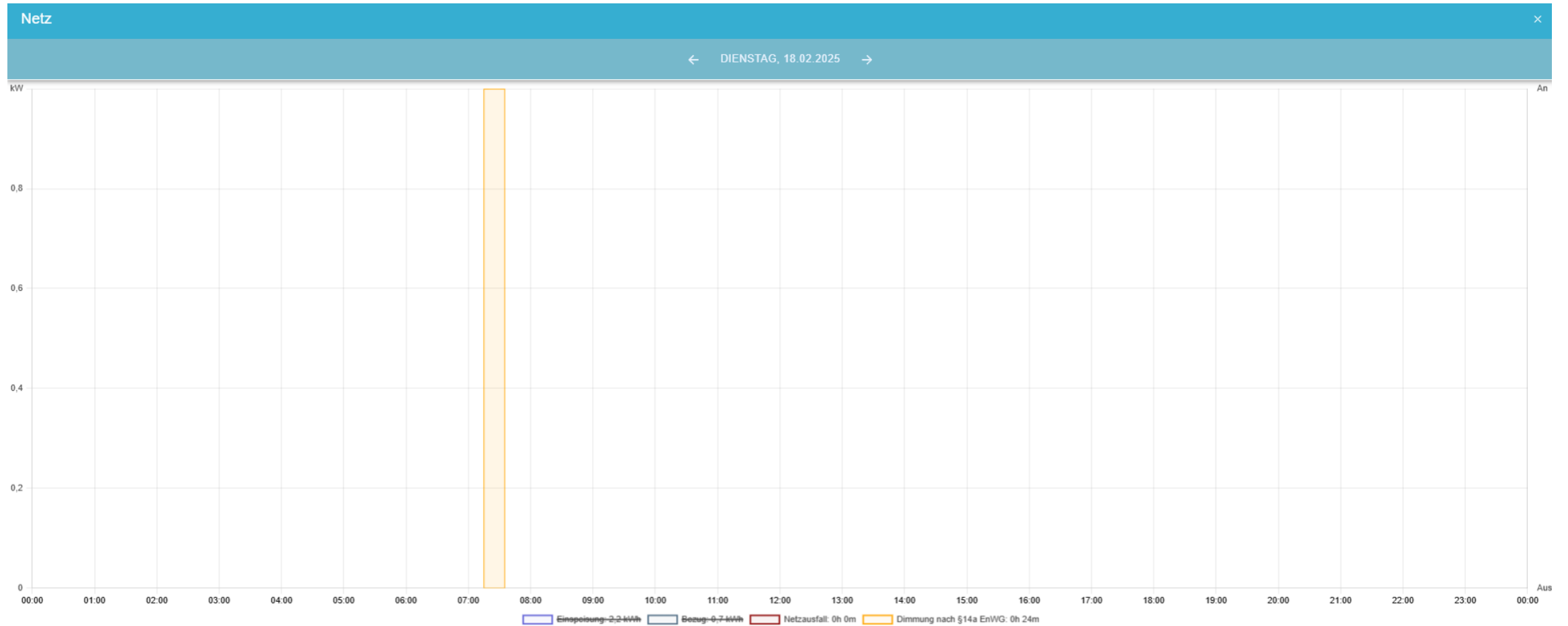
Mit Netzdimmung nach §14a

 Netz	
Zustand	Dimmung nach §14a EnWG
Einspeisung	0 kW
Bezug	0,1 kW

	Netz	
	Dimmung nach §14a EnWG	0h 24m
	Einspeisung	2,2 kWh
	Bezug	0,7 kWh

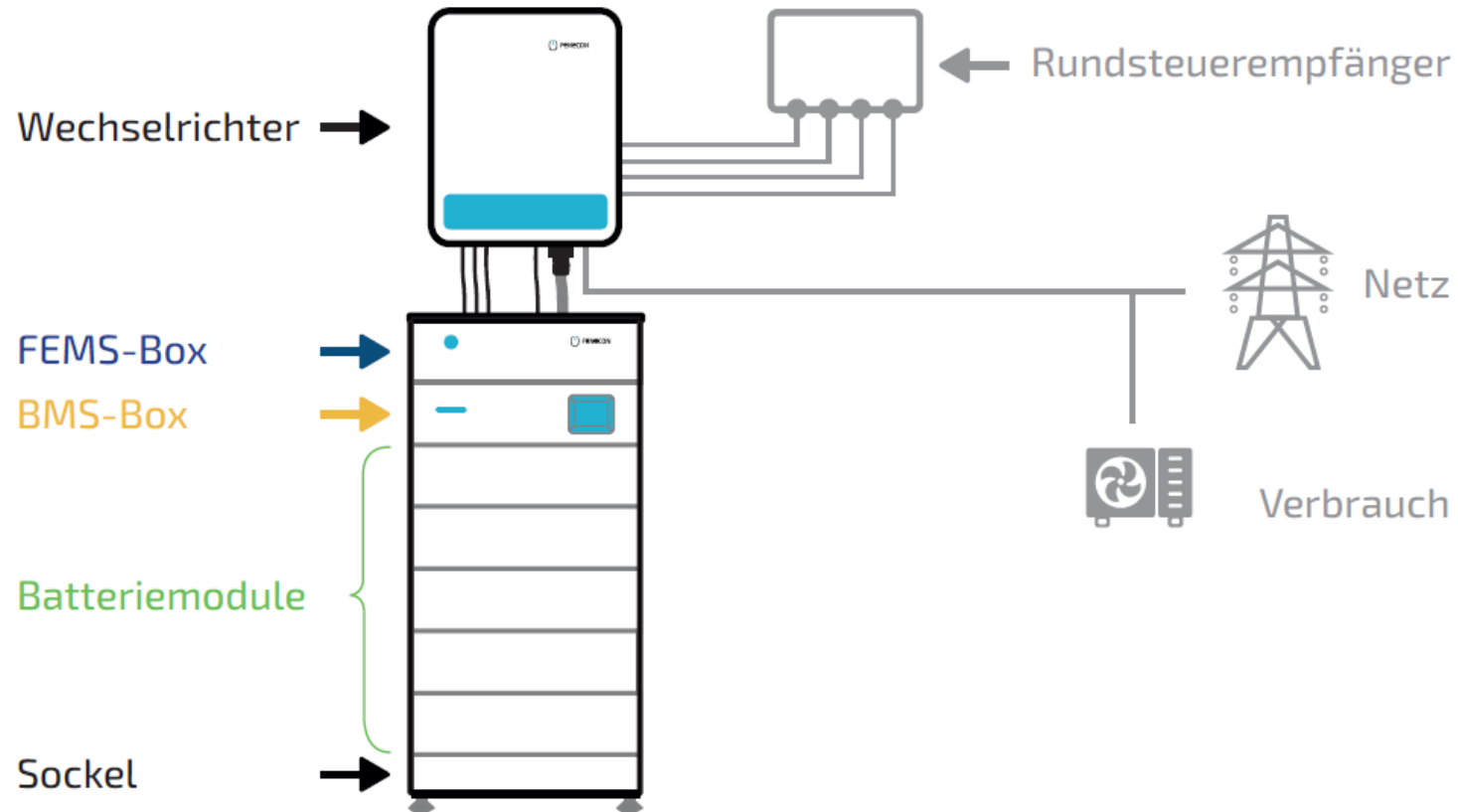
§14a im Online Monitoring

Historie → Netz



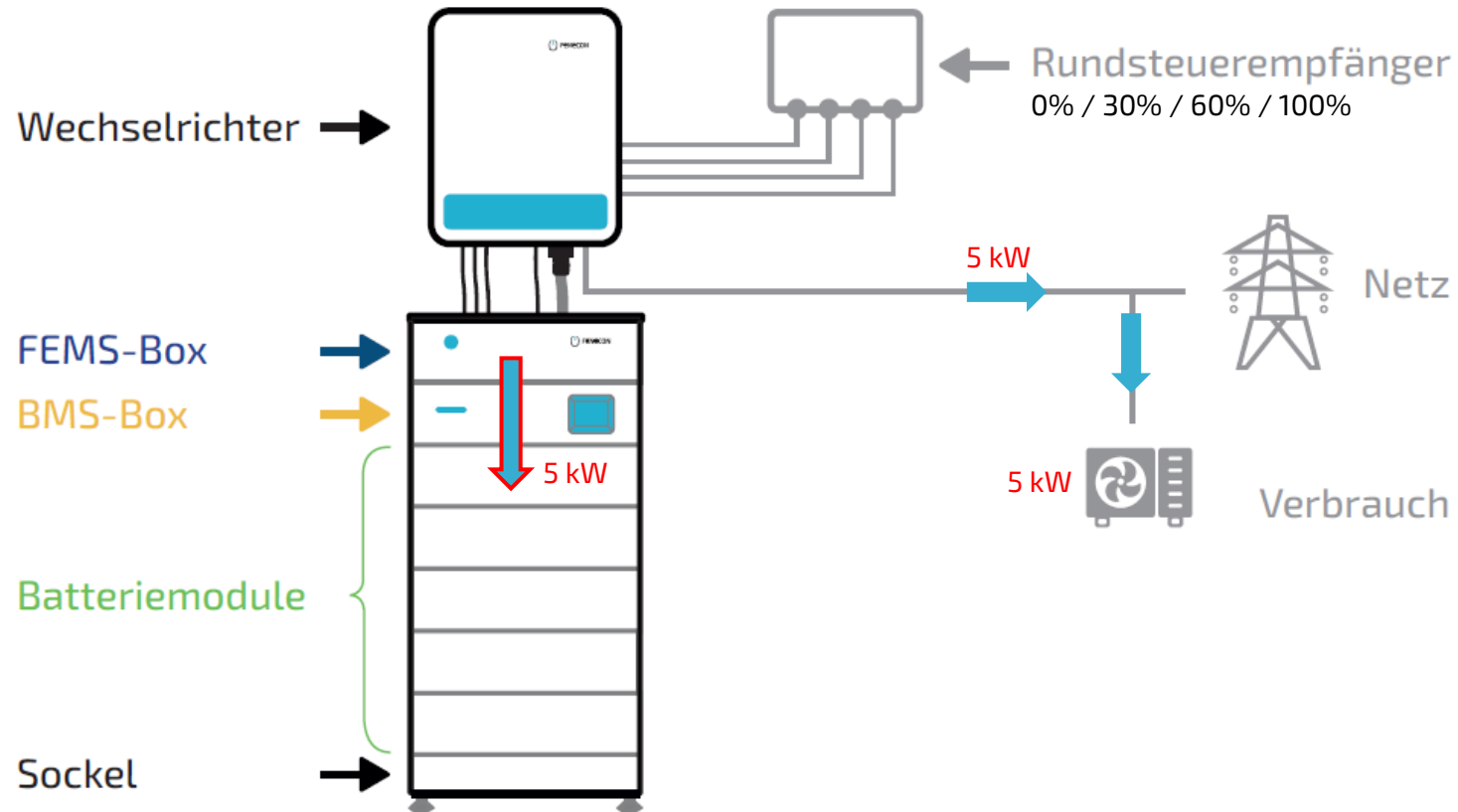
Abregelung durch Rundsteuerempfänger

PV Erzeugung 10 kW



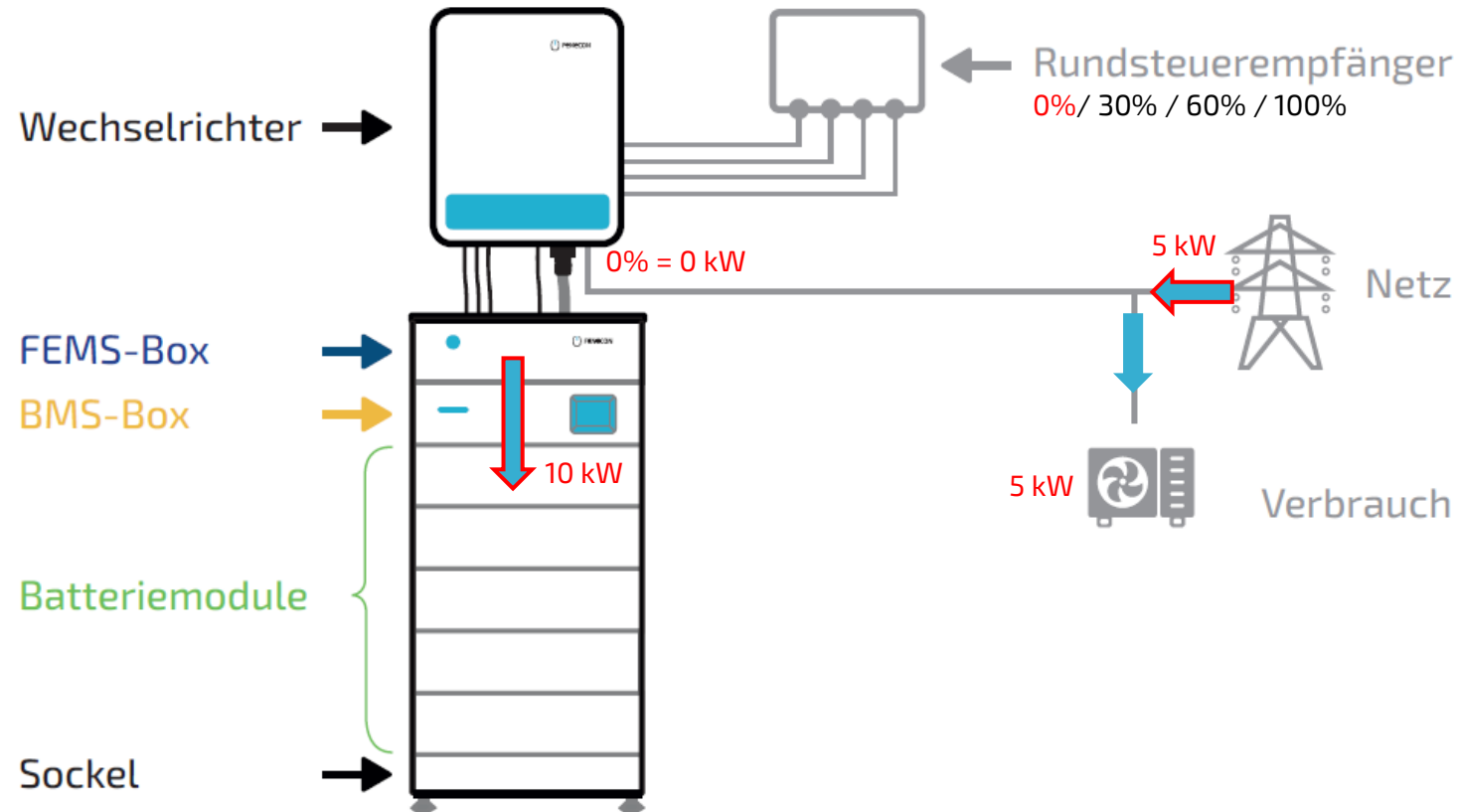
Abregelung durch Rundsteuerempfänger

PV Erzeugung 10 kW



Abregelung durch Rundsteuerempfänger

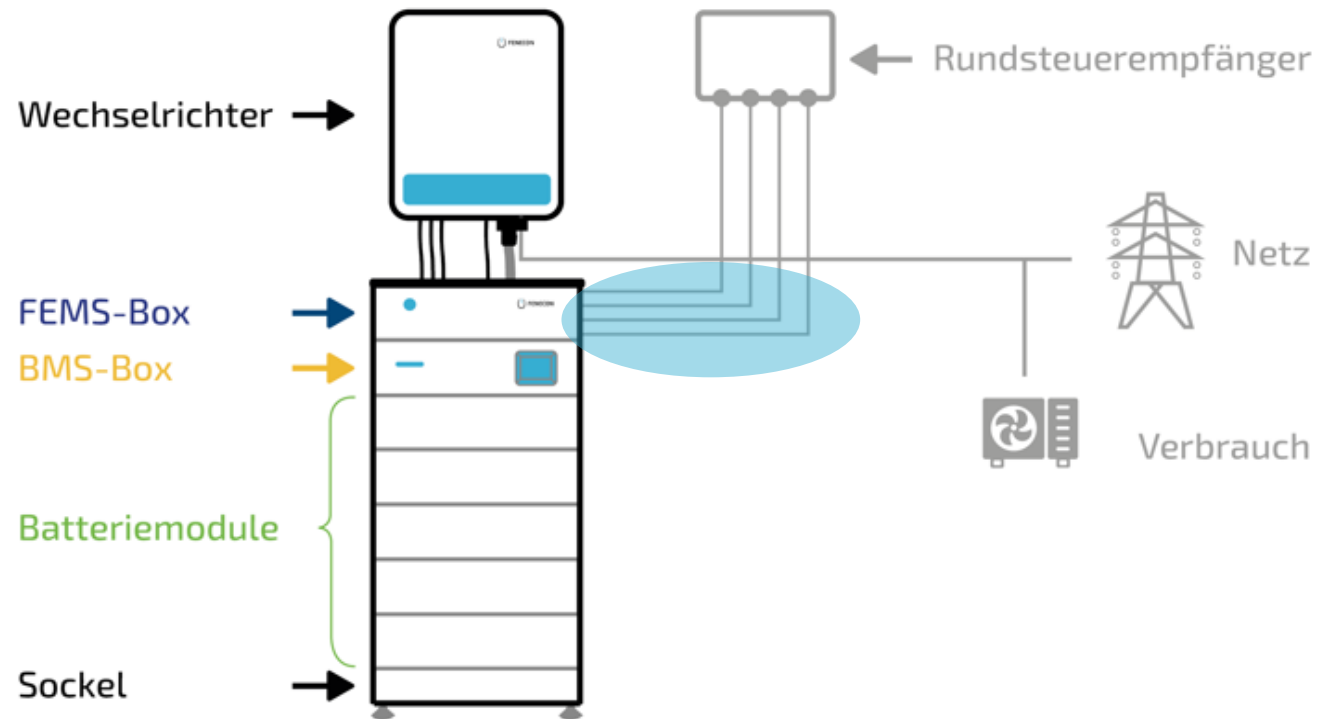
PV Erzeugung 10 kW



Abregelung am AC Ausgang
des Wechselrichter!

Abregelung durch Rundsteuerempfänger

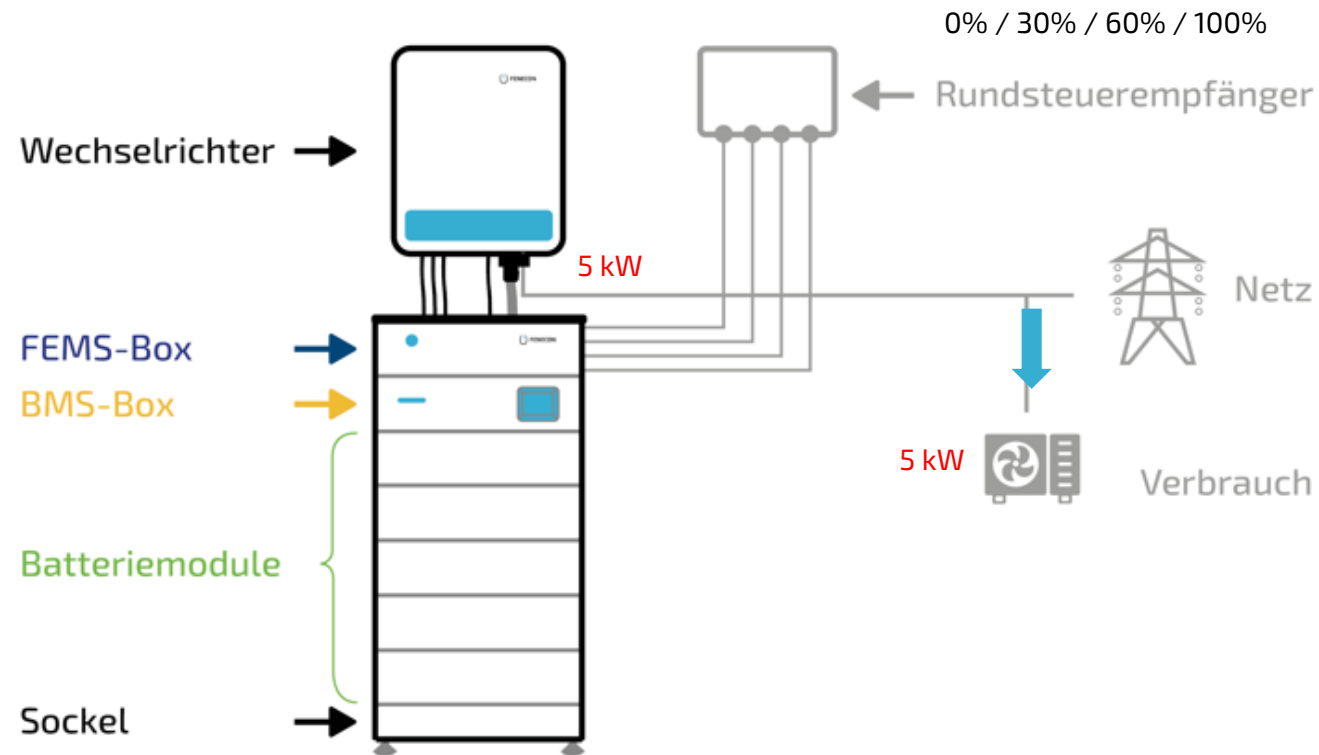
PV Erzeugung 10 kW



Aktuell in Entwicklung

Abregelung durch Rundsteuerempfänger

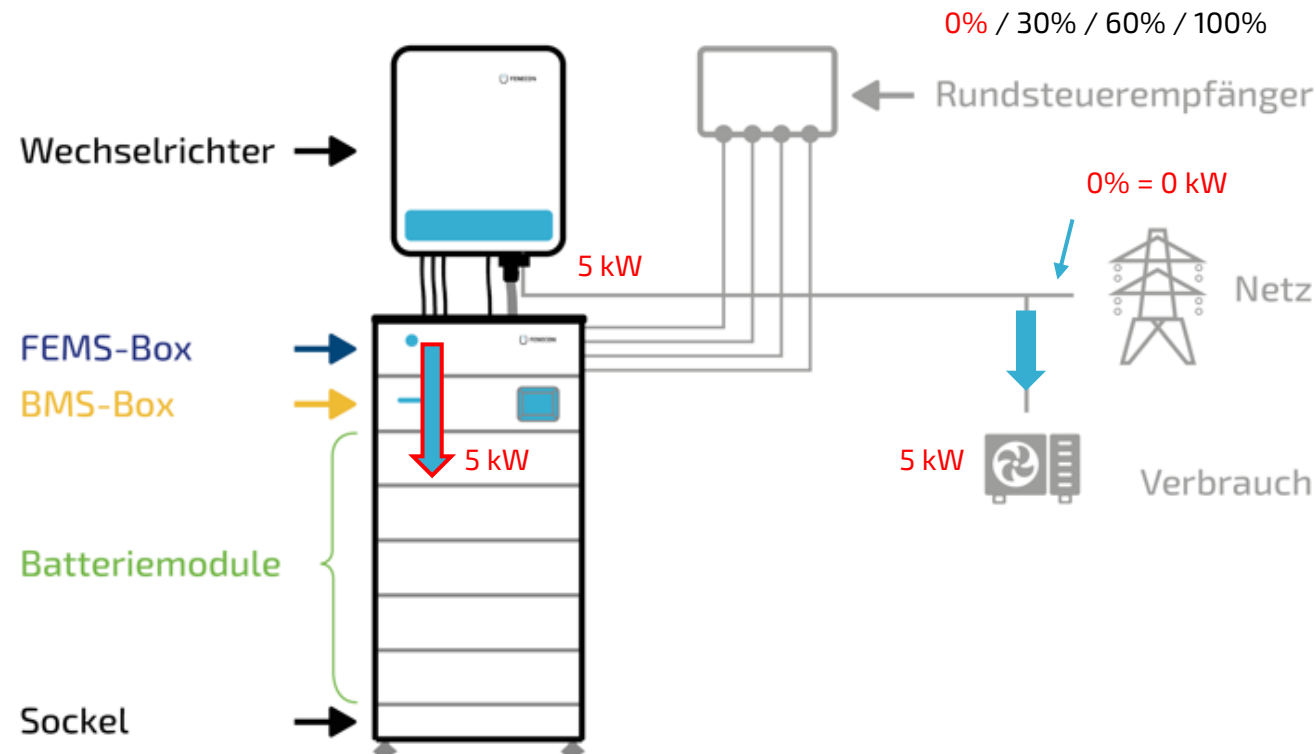
PV Erzeugung 10 kW



Aktuell in Entwicklung

Abregelung durch Rundsteuerempfänger

PV Erzeugung 10 kW



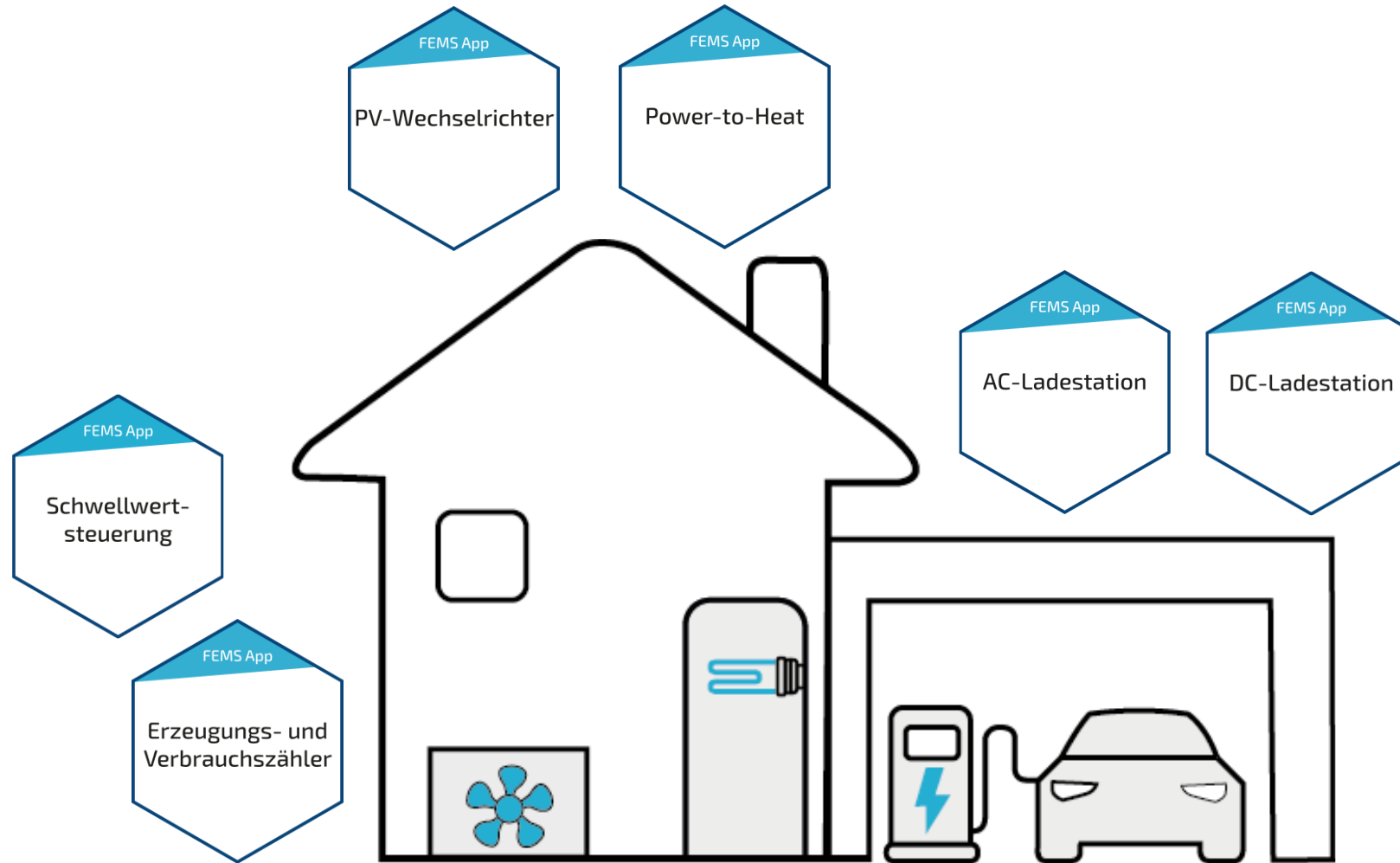
Abregelung auf
Netzanschlusspunkt

PV + Batterie kann den
Verbrauch versorgen

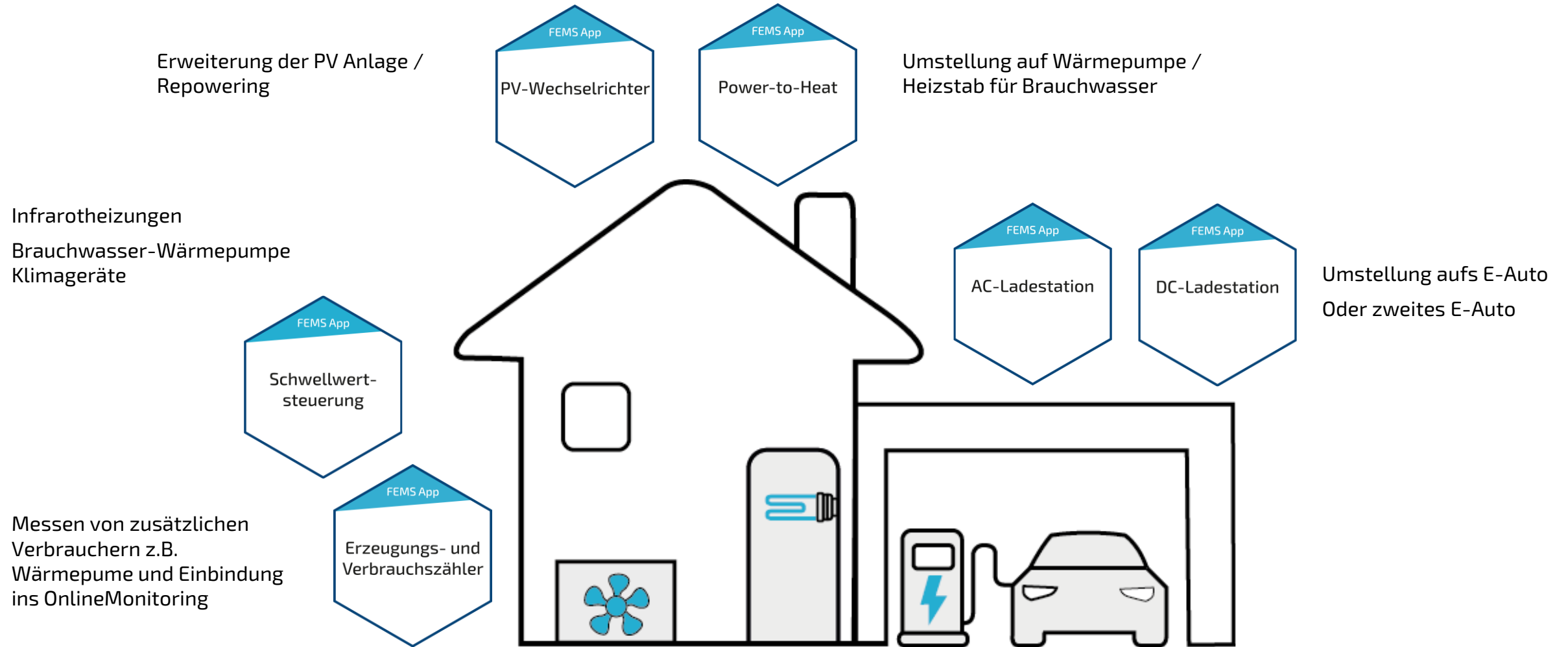
Problematik: Geräte die mit PV Überschuss laufen
funktionieren nicht mehr

Aktuell in Entwicklung

Zauberwort der Zukunft: Sektorenkopplung



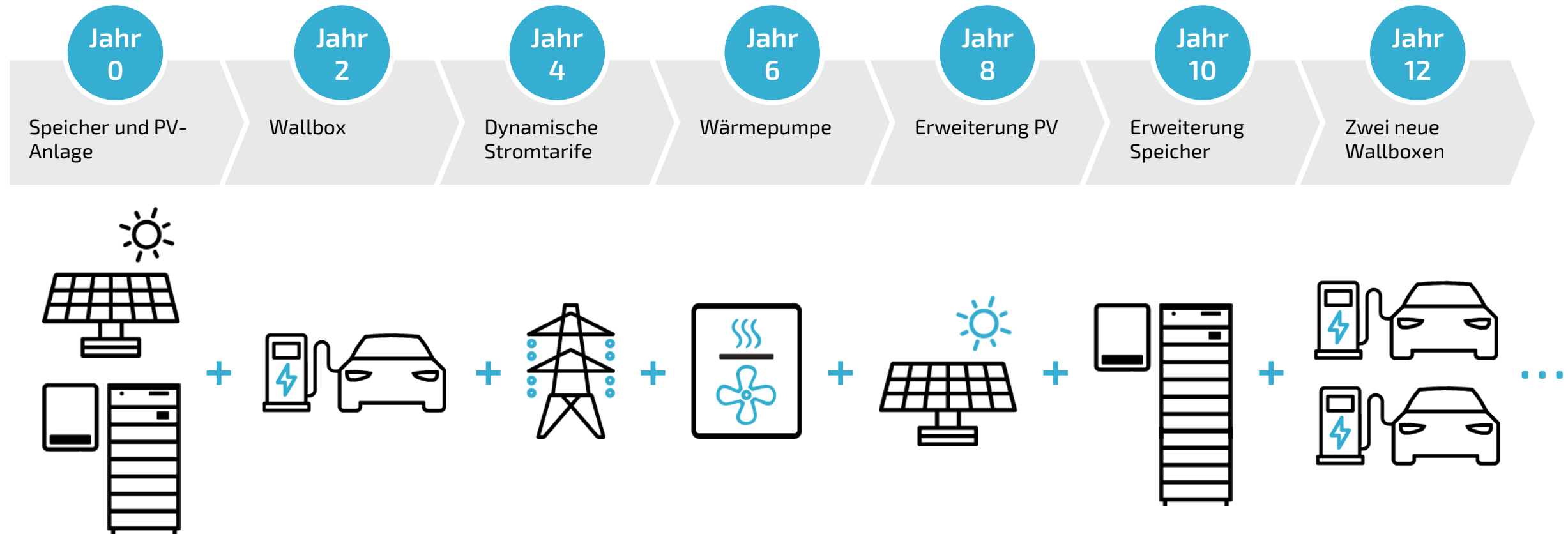
Zauberwort der Zukunft: Sektorenkopplung



Gelebte Energy Journey

Privat oder in Unternehmen – Zeitraum anstatt Zeitpunkt betrachten

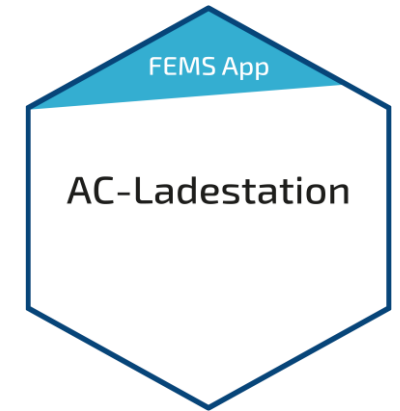
Energiekonsum, Produktion, Kostenstruktur, etc. ändern sich – somit auch die Anforderungen



Wallbox ergänzen oder weitere Wallboxen



+

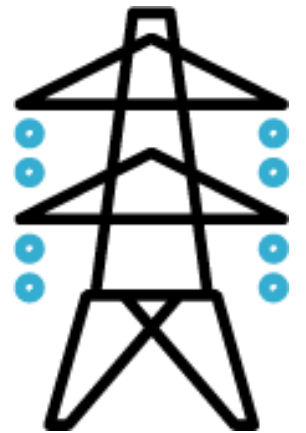
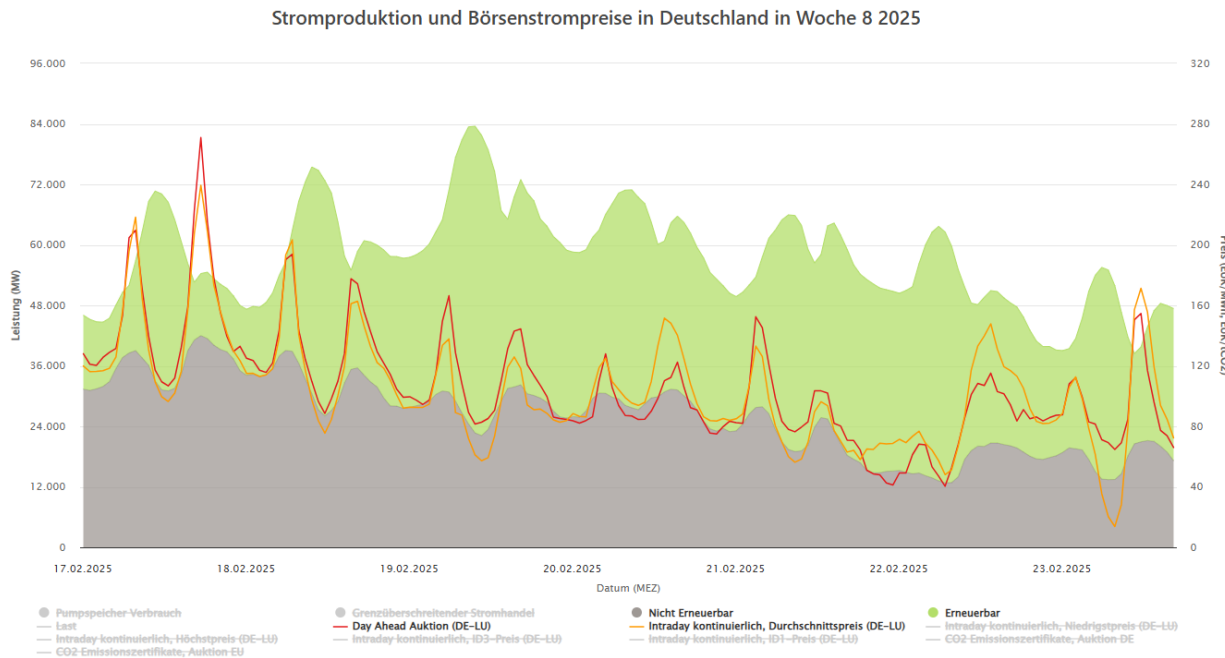


- *Es sind schon viele Wallboxen eingebunden -> [FENEDOCS](#) / AC - Ladestation*
- *Lesend / Schreibend ?*



Dynamischen Stromtarif implementieren

- Jeder Energieversorger ist verpflichtet seit 2025, einen dynamischen Stromtarif anzubieten (Aktuell häufig nur auf Nachfrage oder versteckt)
- Jeder Netzbetreiber ist verpflichtet, einen Smart Meter einzubauen
 - Auf Kundenwunsch zu bekommen (vier Monate Netzbetreiber)



Quelle: Energy-Charts https://www.energy-charts.info/charts/price_spot_market/chart.htm?l=de&c=DE&week=08



Konventioneller Stromzähler



Moderne Messeinrichtung



Intelligentes Messsystem



Voraussetzungen

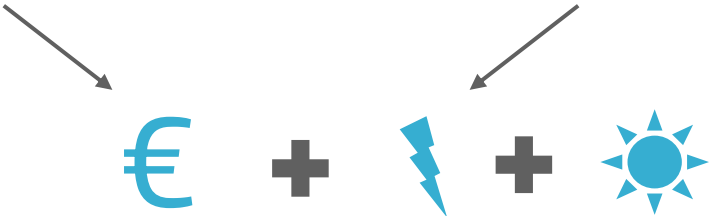


Bestehender dynamischer Stromvertrag

z.B. Rabot, Awattar, Stadtwerk Haßfurt, etc.

Smart Meter

oder
Tibber Pulse



Dynamische Netzentgelte implementieren

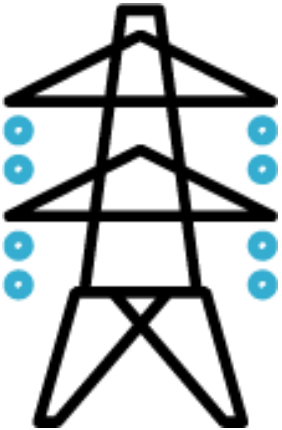
- App dynamische Stromtarife aktivieren
- Wechsel zwischen verschiedenen Energieversorgern möglich
- Variable Netzentgelte nach Modul 3 §14a EnWG -> weiteres Einsparpotential
- https://www.stadtwerke-flensburg.de/fileadmin/user_upload/PDFs/1.2_Service/1.2.7_Downloads/Netze/241219_Netznutzungsentgelte_2025__final_01.01_.pdf

Stadtwerke Flensburg GmbH
Regulierungsmanagement
Veröffentlichung im Sinne EnWG, StromNZV und StromNEV



Tarifart	ct/kWh
Niedriglasttarif	3,52
Standardlasttarif	8,80
Hochlasttarif	10,45

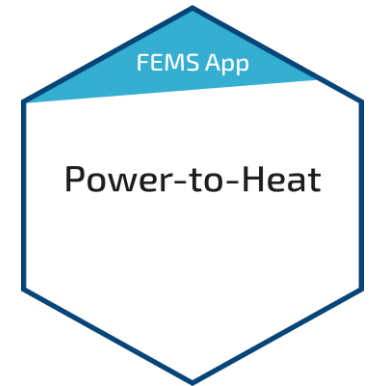
	01.01. – 31.03.	01.04. – 30.06.	01.07. – 30.09.	01.10. – 31.12.
Niedriglastzeitfenster	01:30:00	-	-	01:30:00
	04:30:00			04:30:00
Hochlastzeitfenster	18:00:00	-	-	18:00:00
	21:15:00			21:15:00



Wärmepumpe & Heizstab (Power-to-Heat)

- Überschuss in Wärme zu speichern ist ideal wenn der Batteriespeicher voll ist und der Hausverbrauch gedeckt ist.
- Aktuell sind alle SG Ready Wärmepumpen einbindbar
- Aktuell sind alle stufengeschalteten 3-Phasen Heizstäbe einbindbar
- Infrarotheizungen / Klimageräte / Brauchwasserwärmepumpe über Schwellwertsteuerungen (ungenutztes Potential)

*Große Neuerungen gibt es auf der Intersolar-Messe

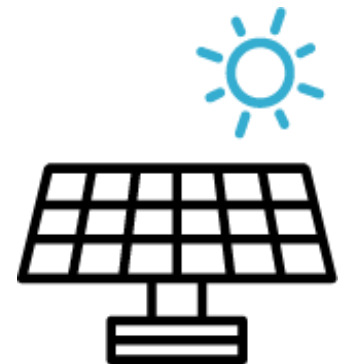


Wie kann ich meine PV-Anlage erweitern

- AC-gekoppelt → Externen Zähler / Wechselrichter
- DC-gekoppelt → freier MPPT / 50% Überbau möglich
- RePowering → Verdoppelung der PV Leistung



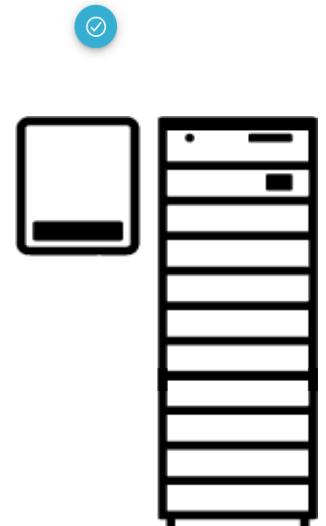
 Erzeugung	
30,0 kWp SolarEdge 30k	4,7 kW
19,8 kWp MPPT 1	2,8 kW
11,2 kWp MPPT 2	1,8 kW
11,2 kWp MPPT 3	1,8 kW



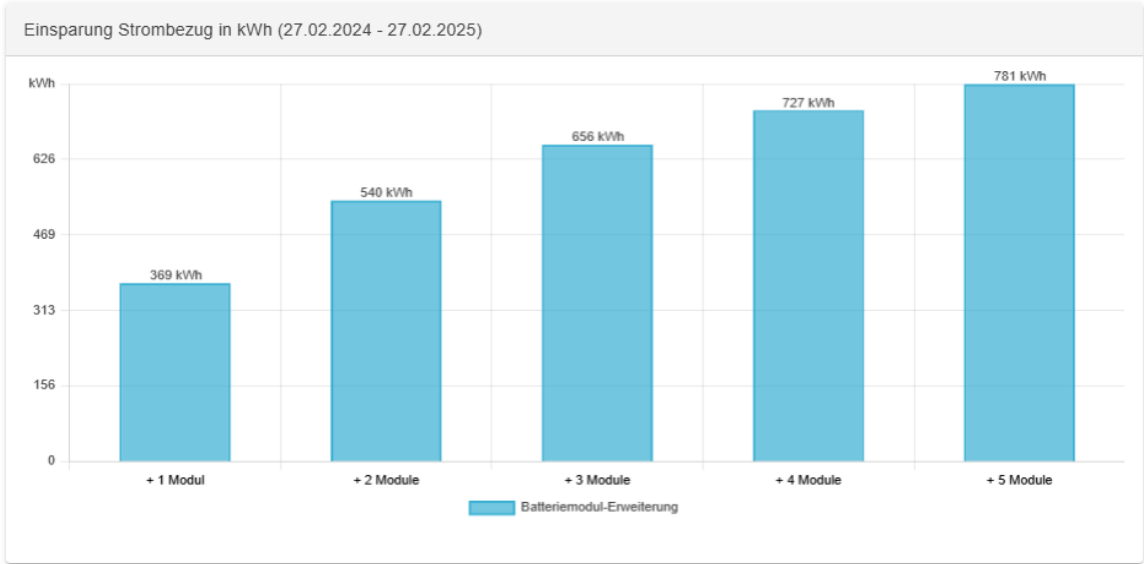
Wie kann ich meine Batterie erweitern

- Berechnung von Auswirkungen über das Monitoring möglich
(min. 1 Jahr) → Tool für Home 10 Gen1
- Praxistipp angucken wie oft ist eingespeist worden / Excel Export
- Günstige Batteriepreise, ohne weitere Peripherie
- Bezug über EWS (auf Anfrage?)

Speichersystem	
Ladezustand	0 %
Beladung	0 W
Entladung	-
Phase L1 Beladung	0 W
Phase L2 Beladung	0 W
Phase L3 Beladung	0 W
Notstromreserve	9 % ☐
Durch Aktivieren kann eine Notstromreserve zwischen 5 % und 100 % der Batteriekapazität eingestellt werden.	
Kapazitätserweiterung	☒
SOFORTSTART GEPLANTE ERWEITERUNG	



Wie kann ich meine Batterie erweitern



	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5
Einsparung für Strombezug in Euro:*	129,08	189,10	229,55	254,50	273,37
Be- und Entladeleistung des Speichers in kW:** (Gesamt)	+ 1,12 (= 5,6 kW)	+ 2,24 (= 6,72 kW)	+ 3,36 (= 7,84 kW)	+ 4,48 (= 8,96 kW)	+ 5,52 (= 10 kW)
Steigerung der nutzbaren Gesamtkapazität in kWh: (Gesamt)	+ 2,2 (= 11 kWh)	+ 4,4 (= 13,2 kWh)	+ 6,6 (= 15,4 kWh)	+ 8,8 (= 17,6 kWh)	+ 11 (= 19,8 kWh)

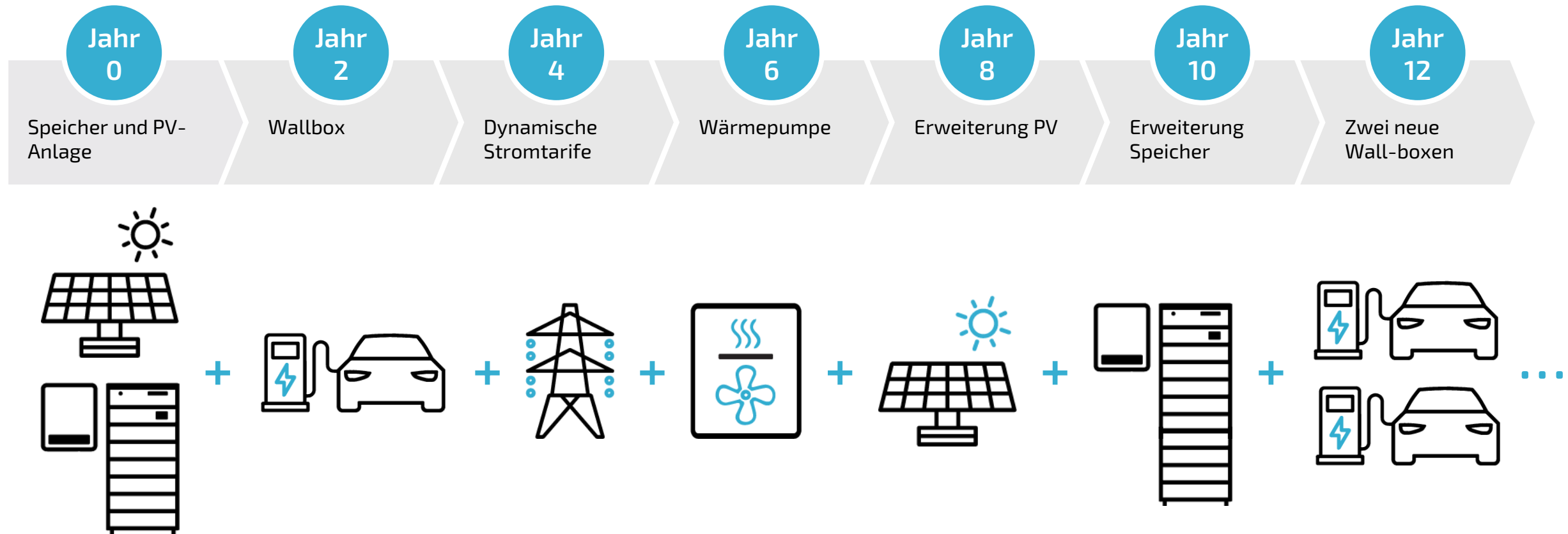


■ > Einstellungen > Energy Journey (nur auf dem Desktop)

Gelebte Energy Journey

Privat oder in Unternehmen – Zeitraum anstatt Zeitpunkt betrachten

Energiekonsum, Produktion, Kostenstruktur, etc. ändern sich – somit auch die Anforderungen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

FENECON GmbH

Brunnwiesenstr. 4, 94469 Deggendorf, Germany

+49 9903 6280-0 | partner@fenecon.de | www.fenecon.de



Meet us here

WeBuild – Wels | Halle 20, A460 | 07.-09.03.2025

Volta-X – Stuttgart | Halle 10, Stand 10V10 | 25. - 27.03.2025

ees 2025 – München | Stand B1.410 | 07.-09.05.2025