



A member of Hager Group

Fachtagung: Photovoltaik im Mittelpunkt

PV-Anlage mit Speicher

Autoren: Henk Voigt, Steffen Höfle

Fachtagung: Photovoltaik im Mittelpunkt

PV-Anlage mit Speicher



Inhaltsverzeichnis

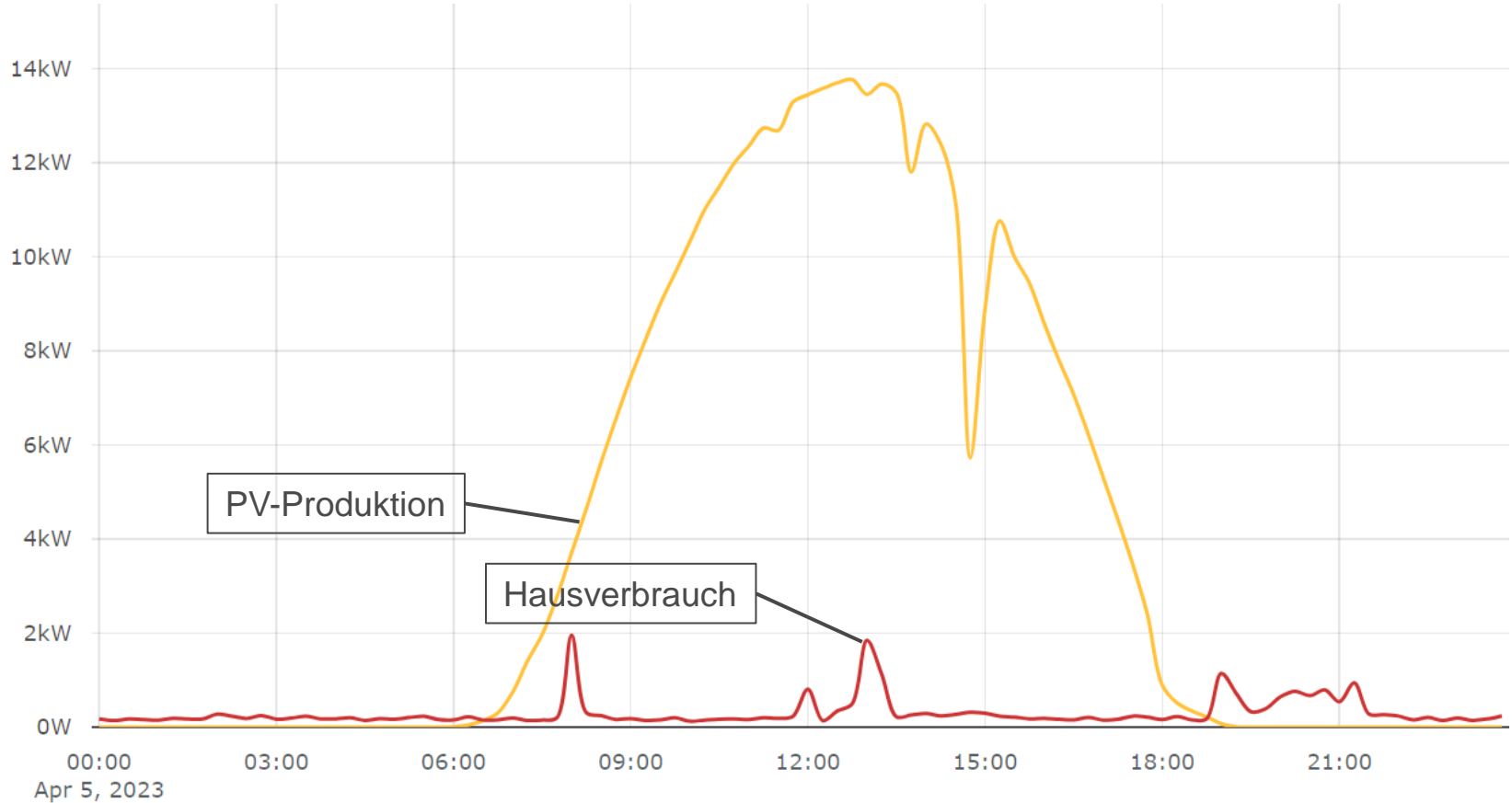
01 PV-Produktionskurven	Seite 04
02 Speicher-Betriebsarten	Seite 15
03 Preisentwicklung und Autarkie	Seite 20
04 PV- und Speicherauslegung	Seite 23
05 E3/DC – weit mehr als ein Speicher	Seite 30
06 Sicherheit von E3/DC-Speichern	Seite 34

01

PV- Produktions- kurven

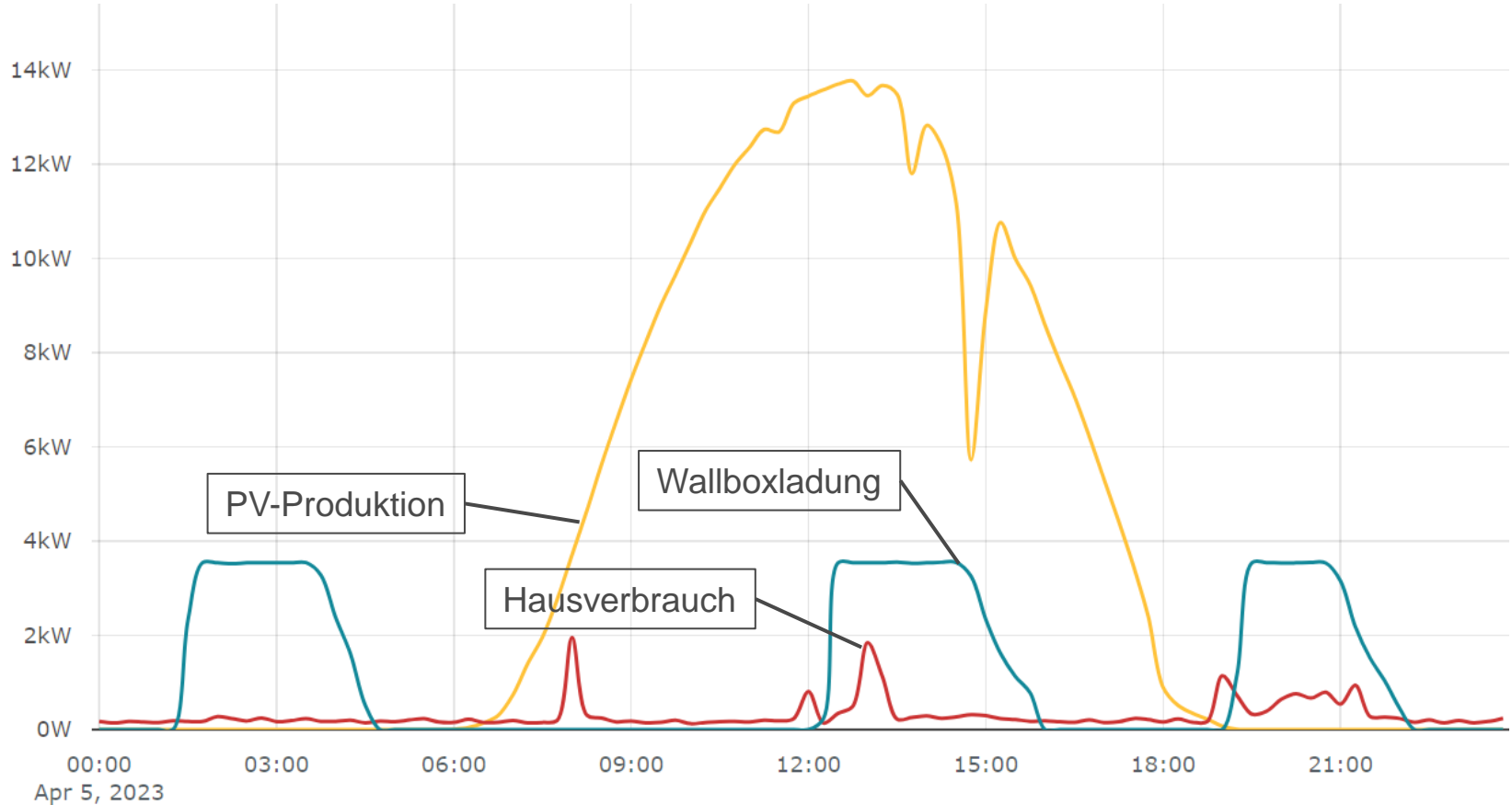
PV-Produktionskurven

Südanlage an einem guten Produktionstag



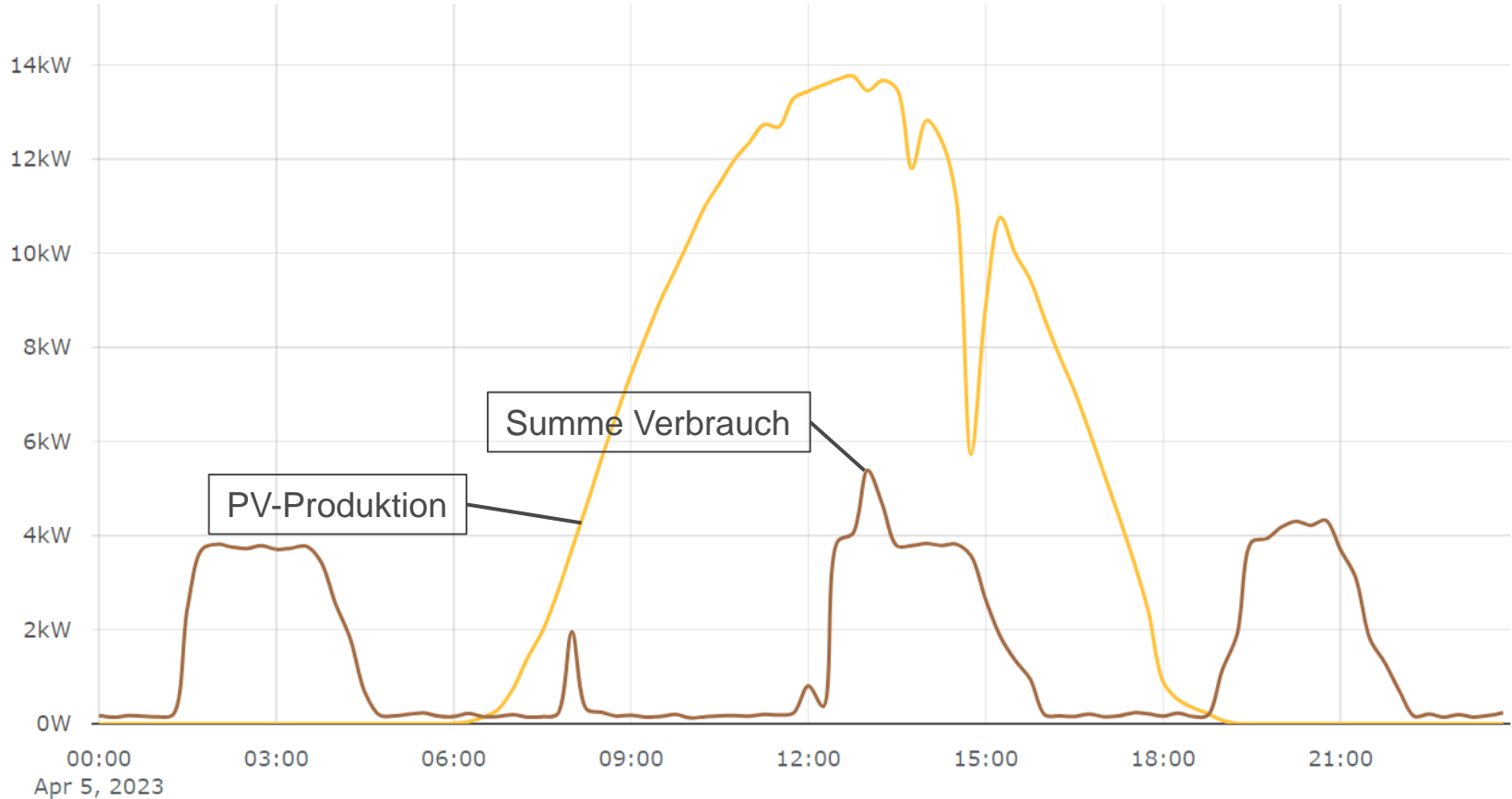
PV-Produktionskurven

Südanlage an einem guten Produktionstag



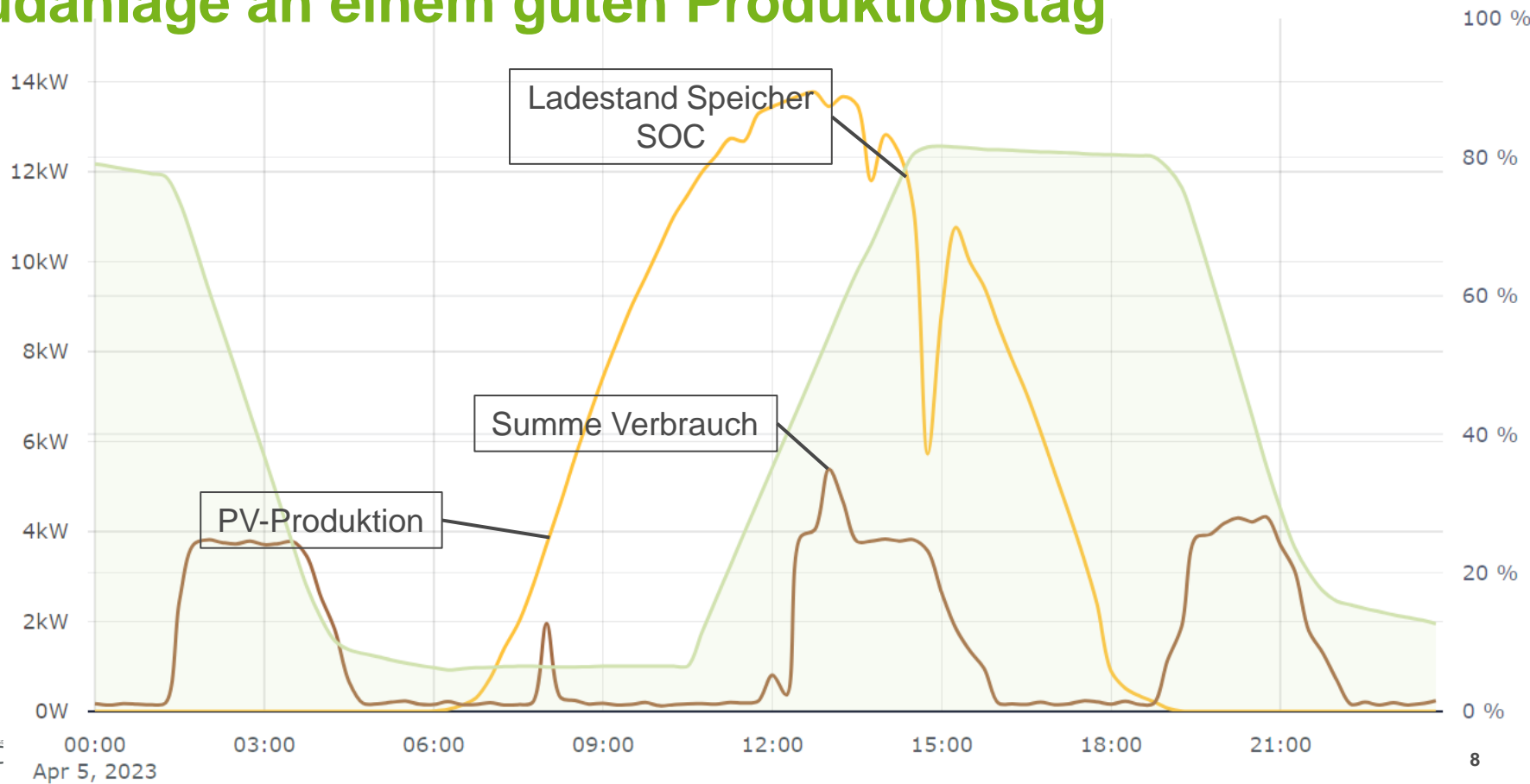
PV-Produktionskurven

Südanlage an einem guten Produktionstag



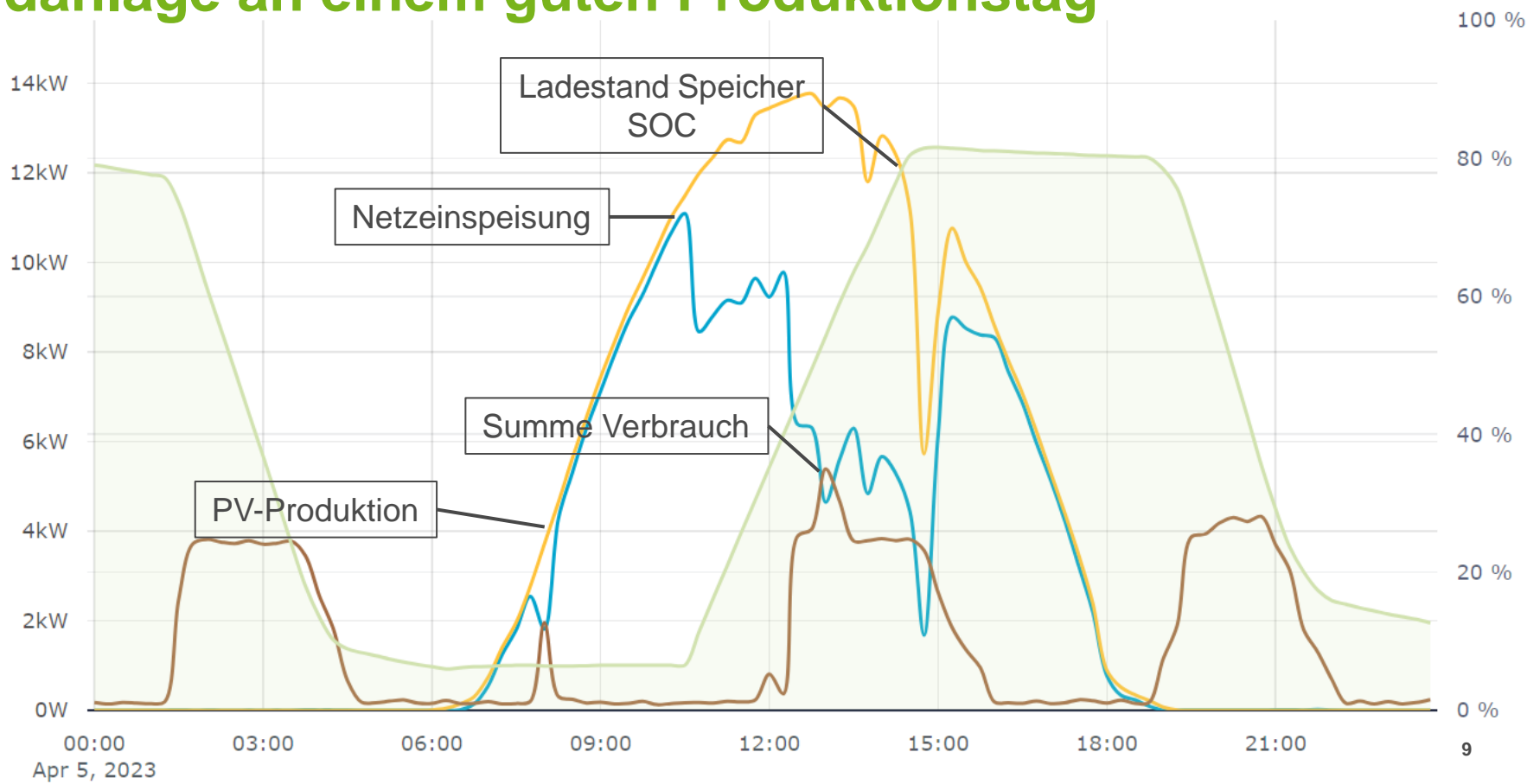
PV-Produktionskurven

Südanlage an einem guten Produktionstag



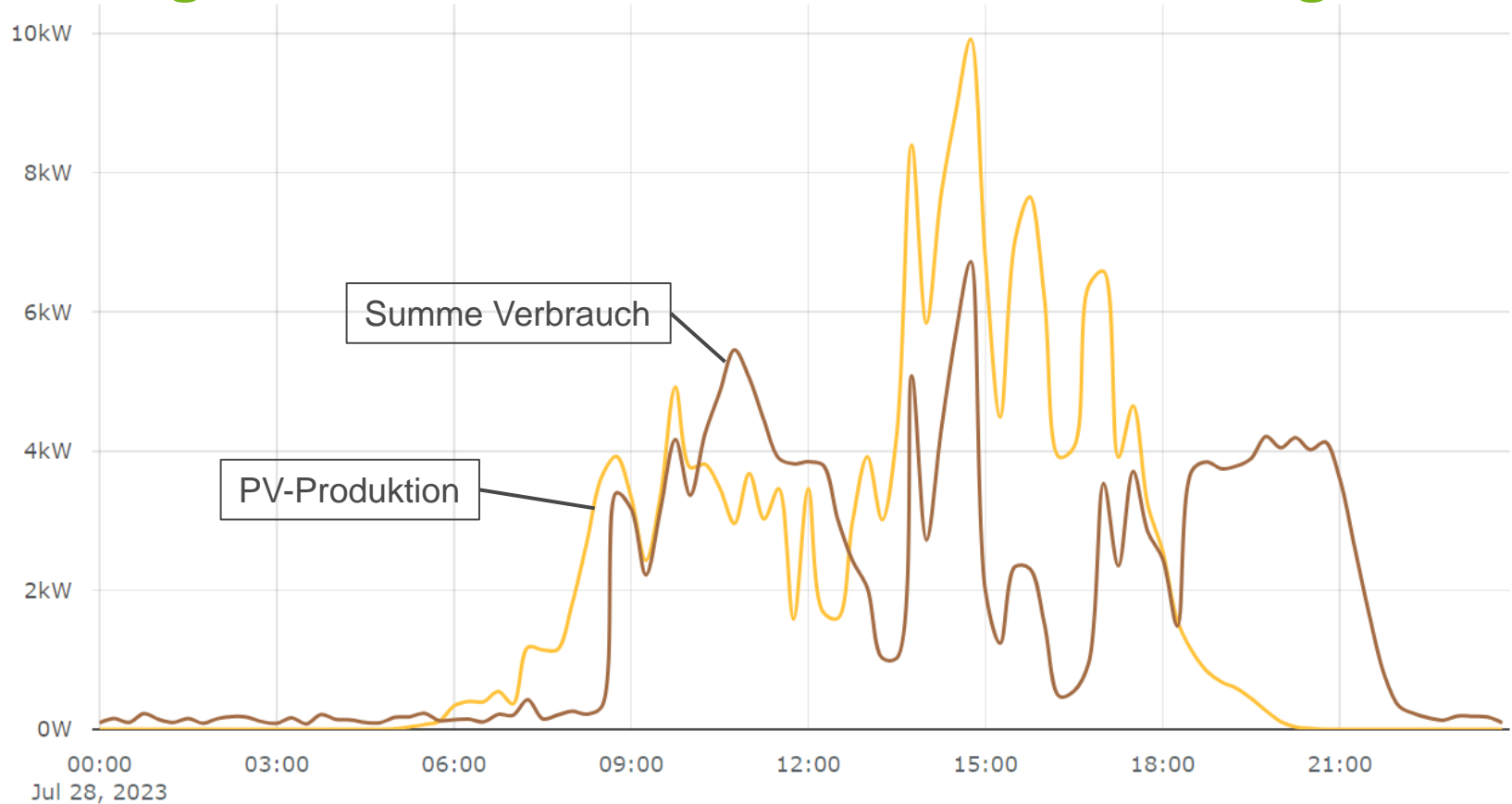
PV-Produktionskurven

Südanlage an einem guten Produktionstag



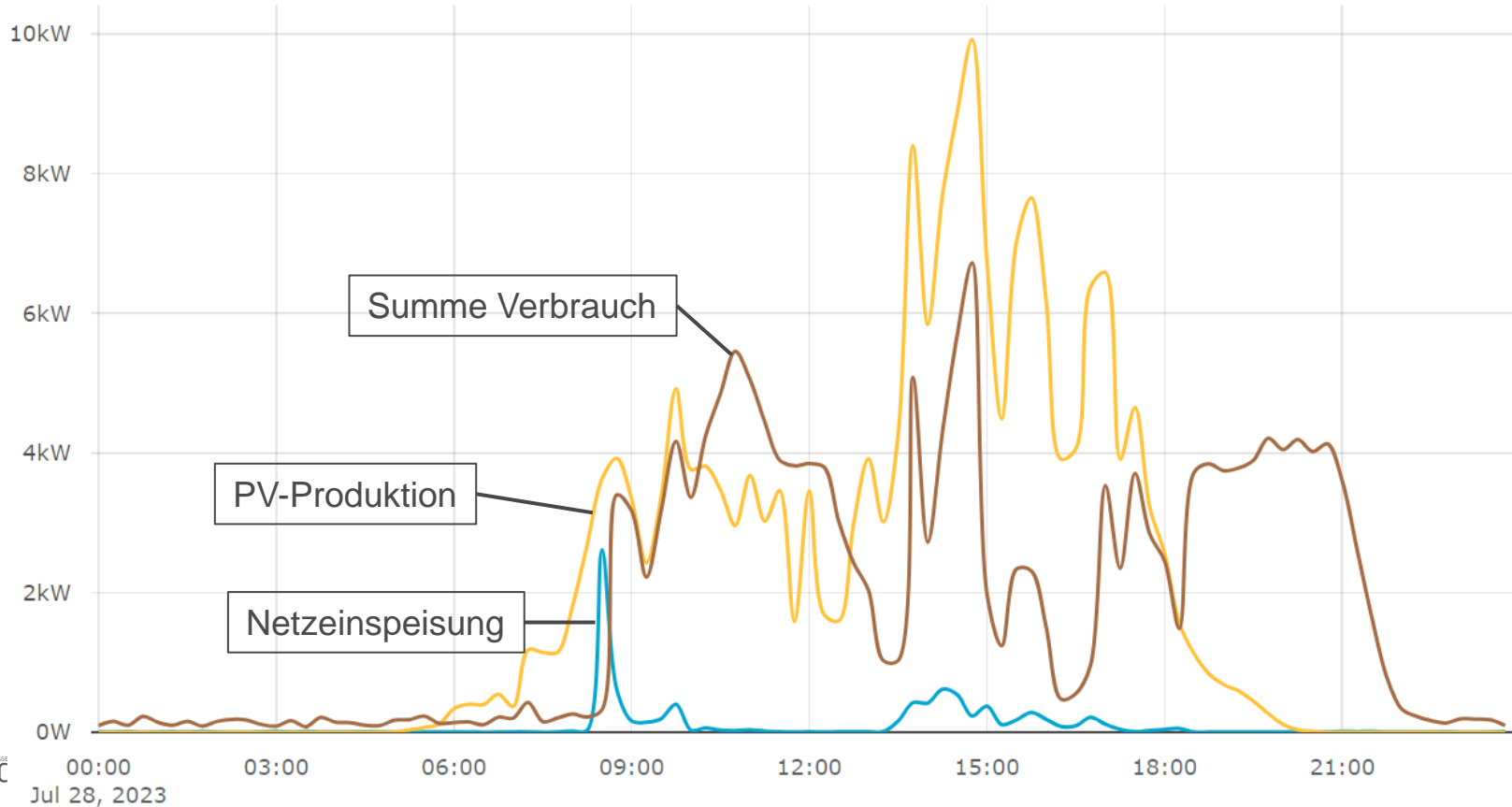
PV-Produktionskurven

Südanlage an einem schlechten Produktionstag



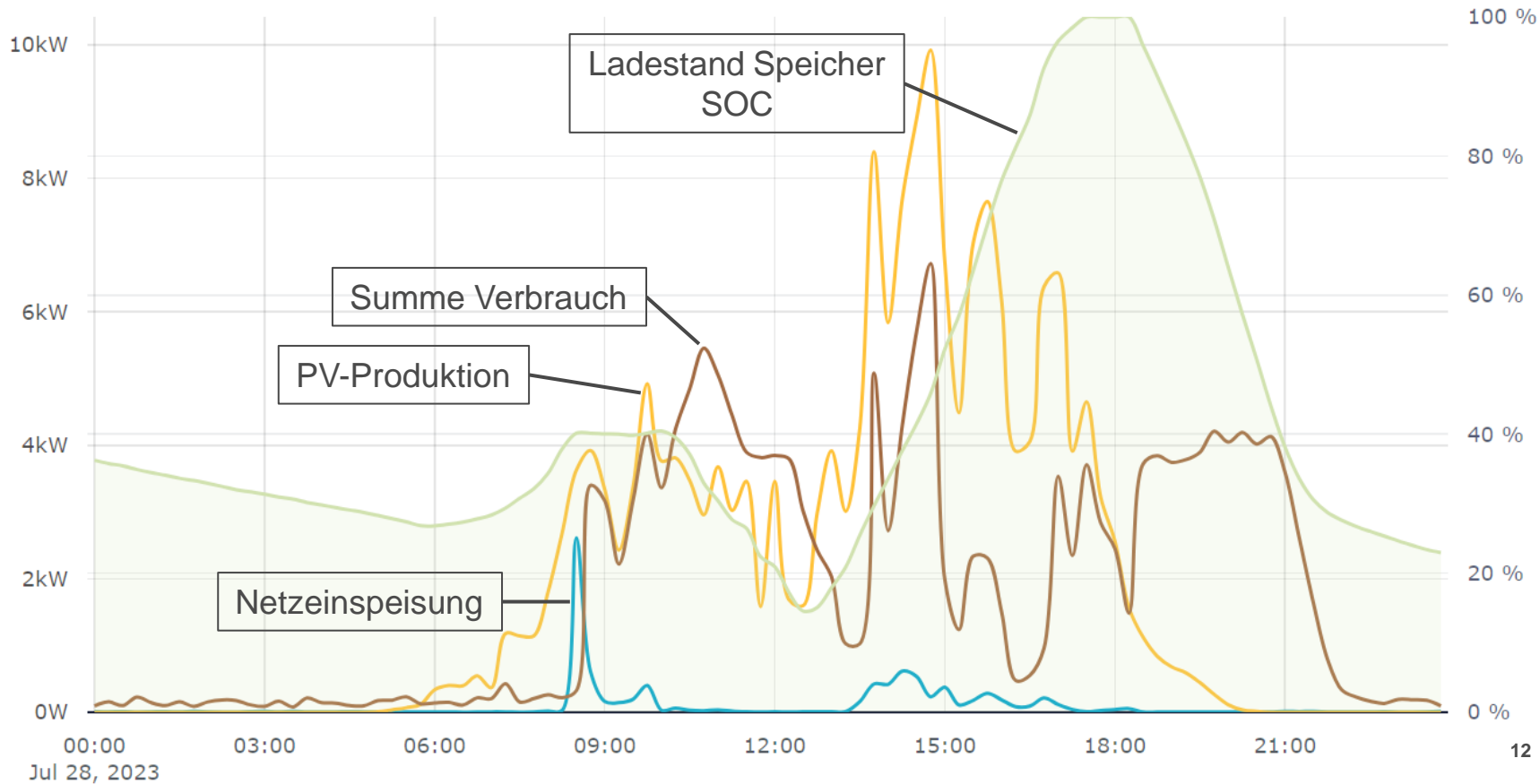
PV-Produktionskurven

Südanlage an einem schlechten Produktionstag



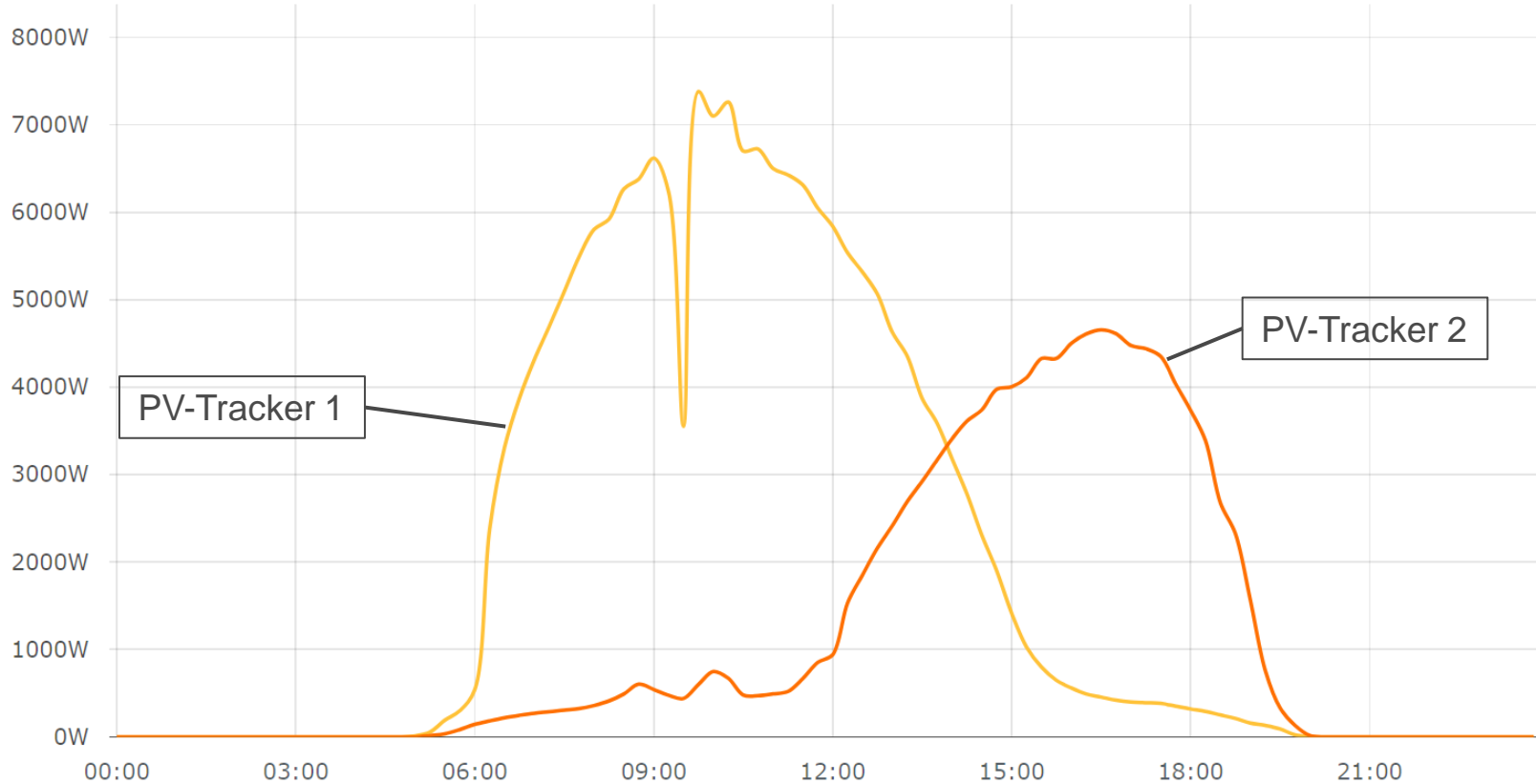
PV-Produktionskurven

Südanlage an einem schlechten Produktionstag



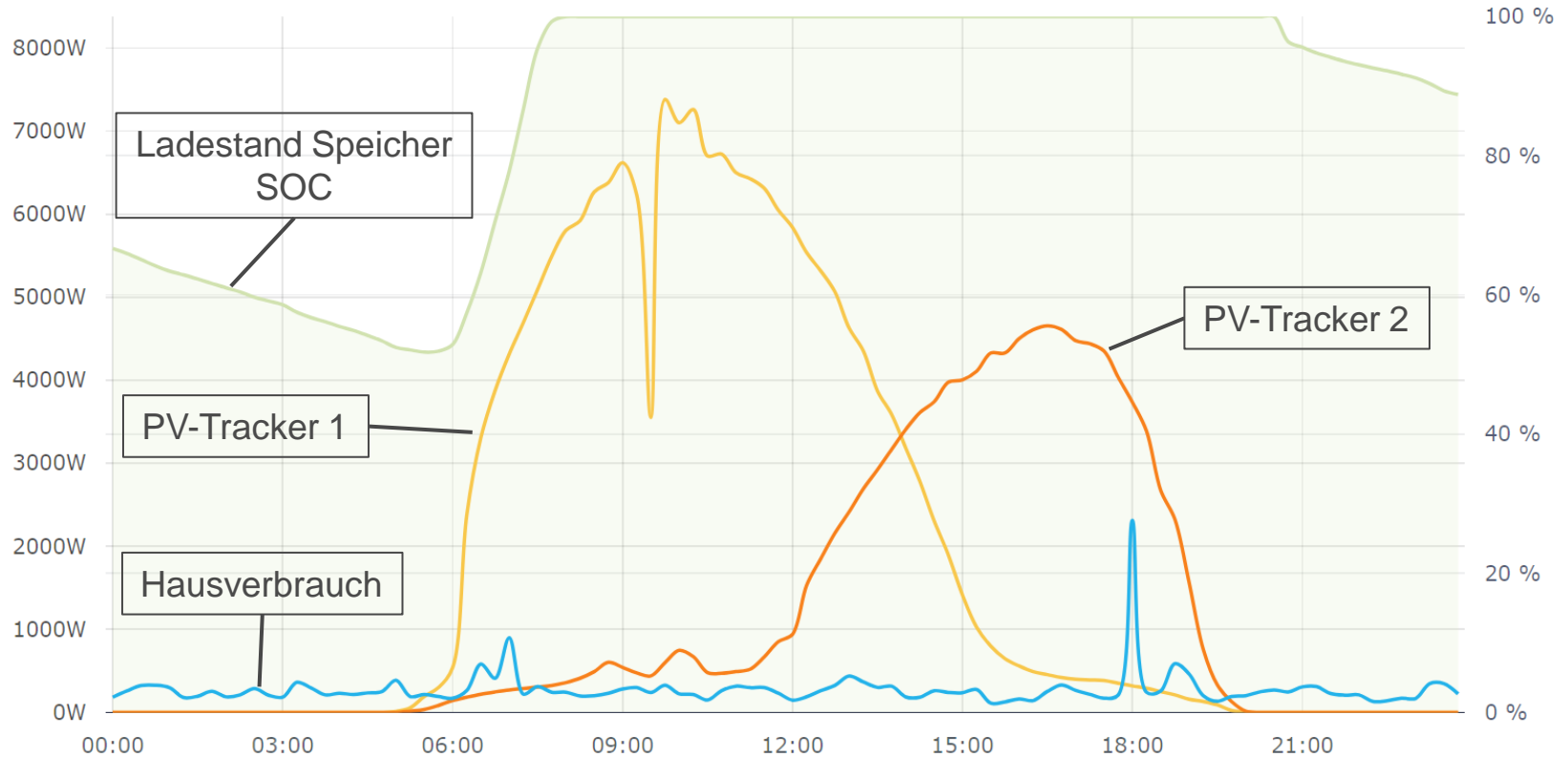
PV-Produktionskurven

Ost-West-Anlage – Tracker separat



PV-Produktionskurven

Ost-West-Anlage



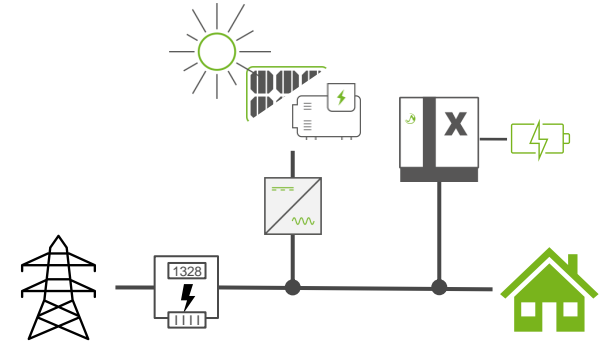
02 Speicher- Betriebsarten

Speicher-Betriebsarten

Kopplungsvarianten

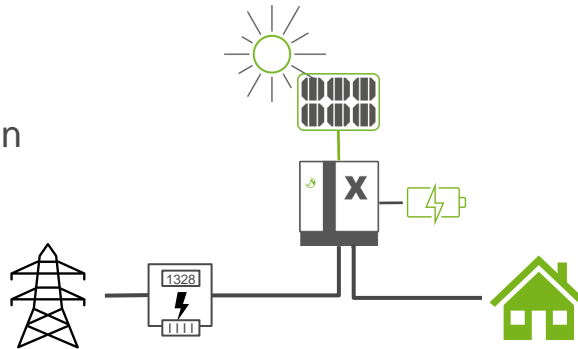
AC-Kopplung

Erweiterung von Bestandsanlagen



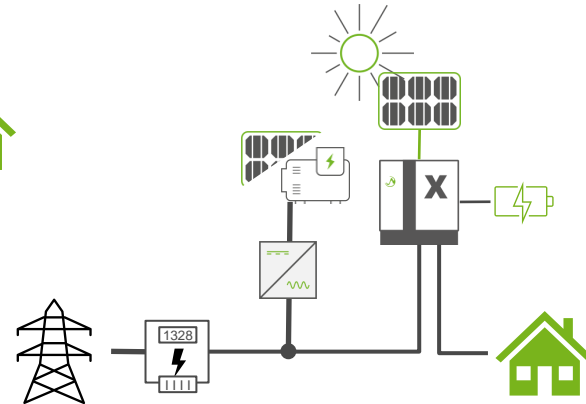
DC-Kopplung

Ideal für Neuanlagen



Hybrid-Kopplung

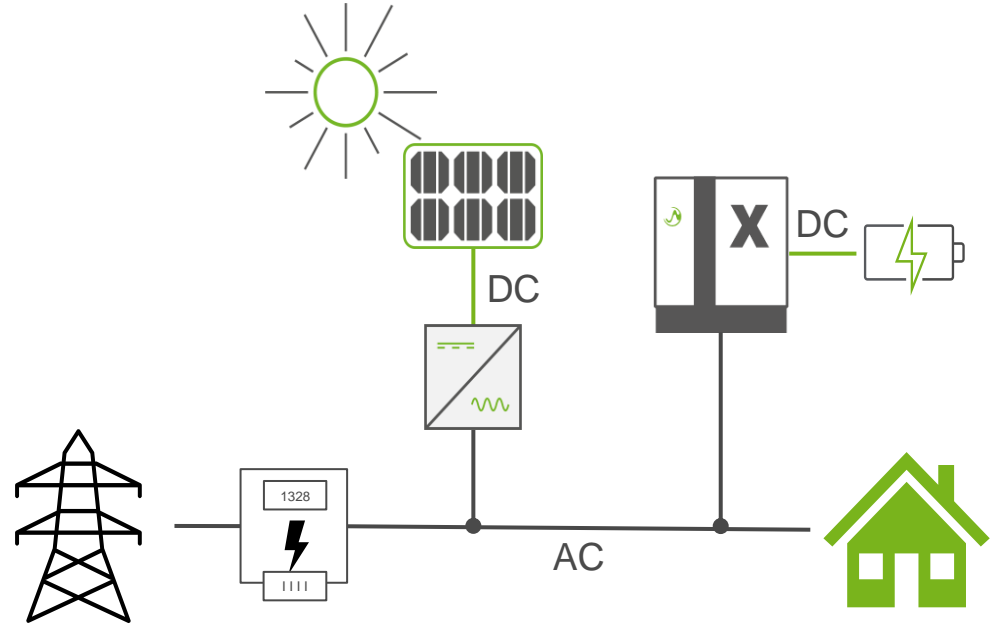
Nachrüstung und PV-Neuanlagen



Speicher-Betriebsarten

AC-Kopplung

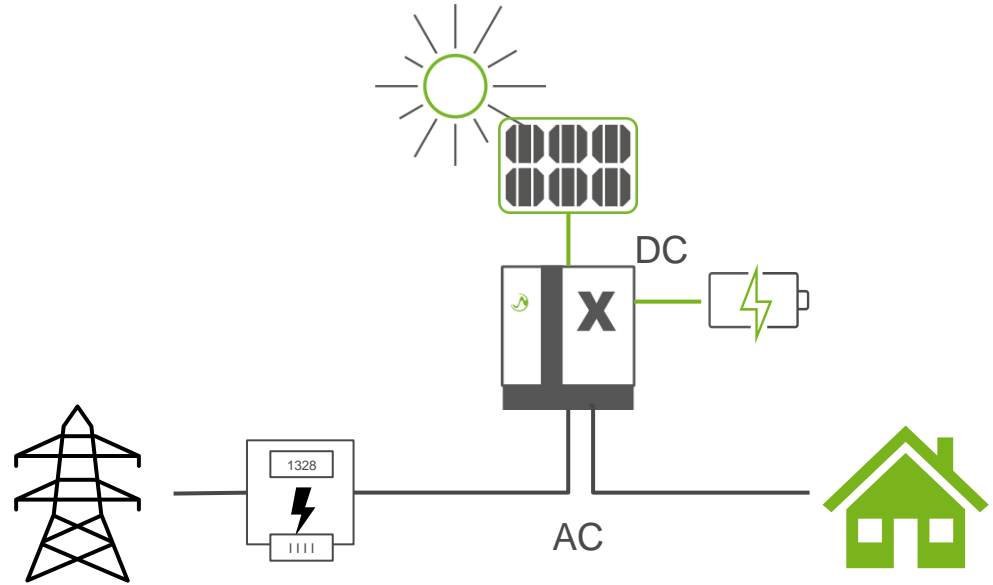
- Ideal für die Erweiterung von Bestands-PV-Anlagen oder alternative Energiequellen
- Wirkungsgradeinbußen durch zwei zusätzliche DC/AC-Wandlungen gegenüber DC-Kopplung
- Aufbau kann komplexer sein; häufig sind weitere externe Komponenten für Messung erforderlich
- Installationsaufwand ist zumeist höher
- Eingeschränkte Regelungsoptionen



Speicher-Betriebsarten

DC-Kopplung

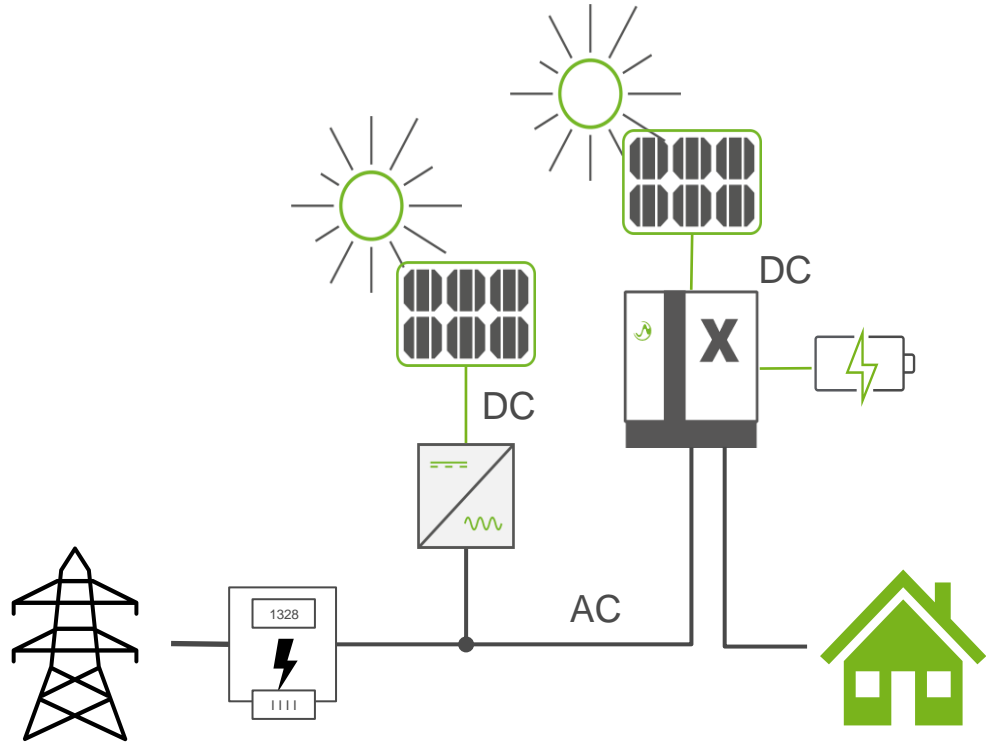
- Ideal für PV-Neuanlagen
- Verbesserter Wirkungsgrad durch Reduktion der DC/AC-Wandlungen
- Kompakter Aufbau
- Geringer Installationsaufwand
- Ideale Regelungsoptionen
- Ideal für die Not-/ Ersatzstromoption von E3/DC



Speicher-Betriebsarten

Hybride DC/AC-Kopplung

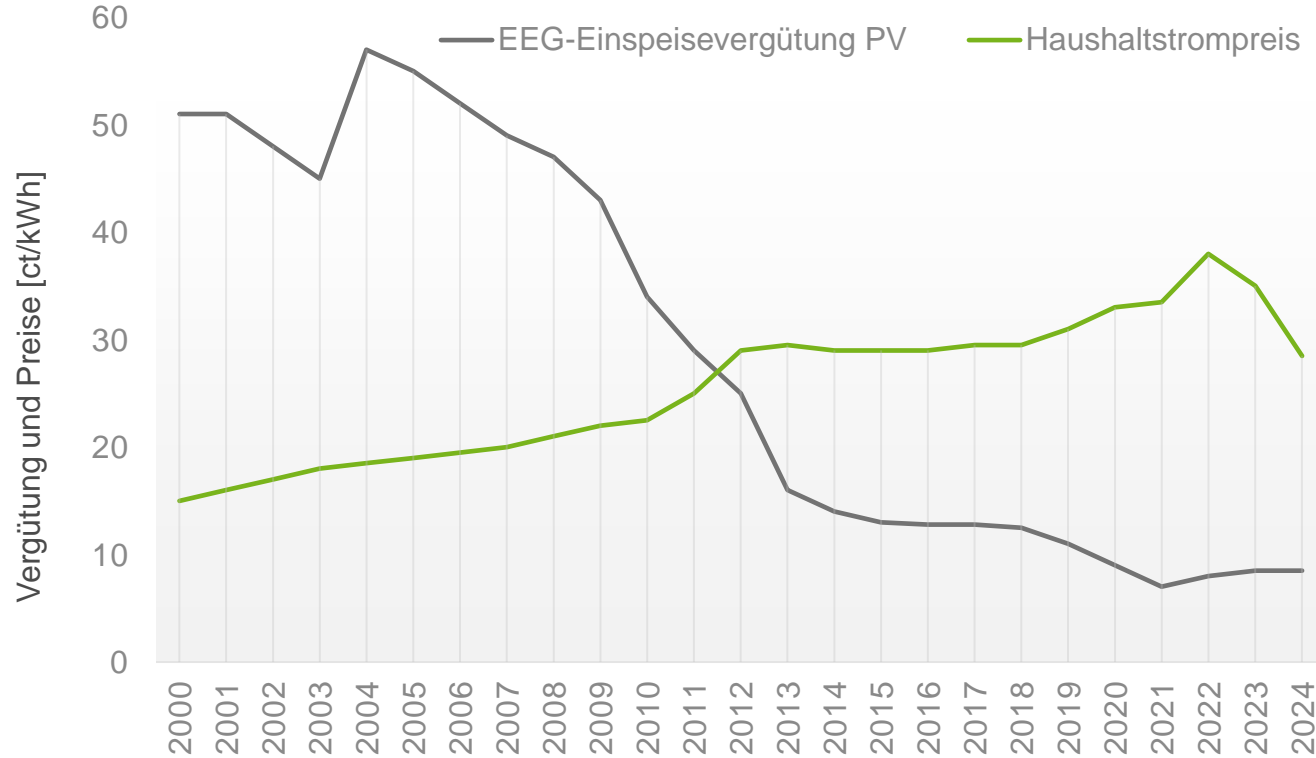
- Geeignet für die Modernisierung von PV-Bestandsanlagen und PV-Neuanlagen.
- Die Batterien von Hybrid-Systemen können von der direkt angeschlossenen PV-Anlage DC-seitig und über die Hausinstallation AC-seitig geladen werden.
- Geeignet für mehrere PV-Anlagen (E3/DC-Energiefarming).



03 Preisentwicklung und Autarkie

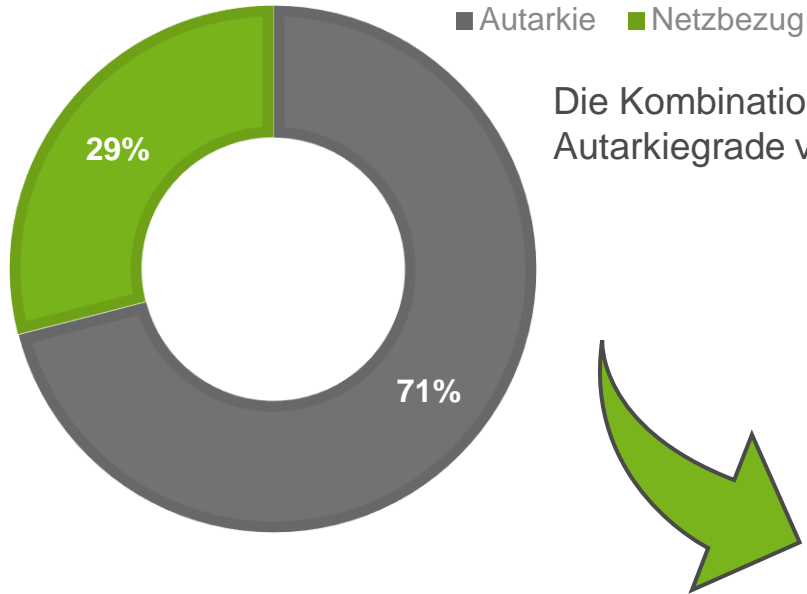
Preisentwicklung und Autarkie

Strompreisentwicklung



Preisentwicklung und Autarkie

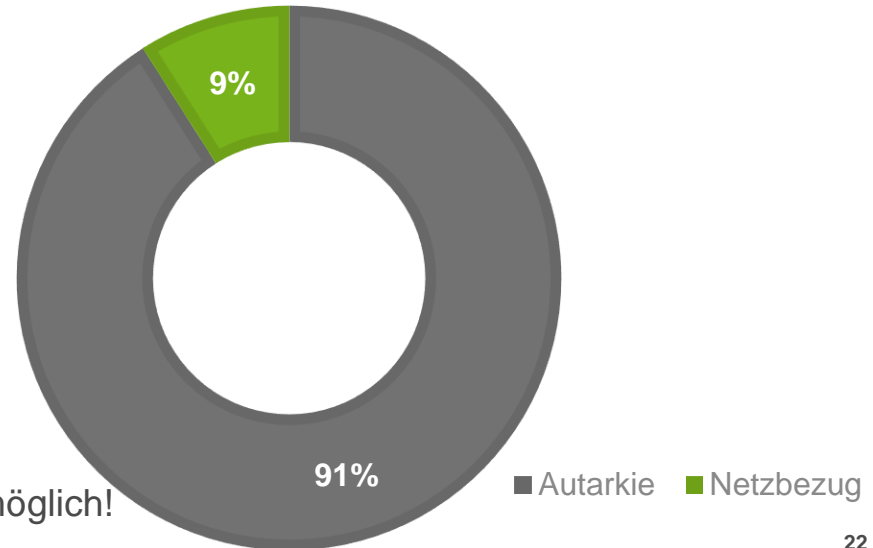
Autarkie erhöhen



Die Kombination PV-Anlage und Speicher kann Autarkiegrade von bis zu 70 % und mehr pro Jahr erreichen.



Höhere Autarkiegrade sind nur mit Steuerungs- und Regelungstechnik möglich!



04 PV- und Speicher- auslegung

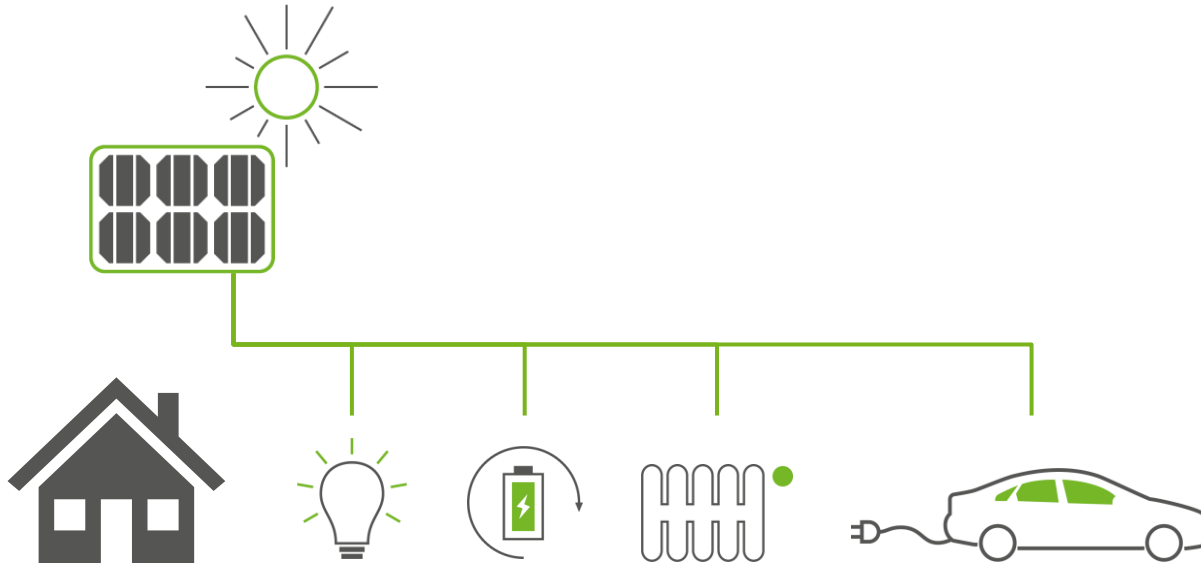
PV- und Speicherauslegung

Sektorenkopplung

Mit der Sektorenkopplung soll eine Verbindung zwischen den verschiedenen Sektoren im Rahmen der Energiewende geschaffen werden. Die Sektoren, die es zu verbinden gilt, sind:

- Strom
- Wärme
- Verkehr

Die **Energiewende** im Bereich **Strom**, **Wärme** und **Verkehr** gelingt nur über **regenerative Energie** aus **Sonne**, **Wind** und **Wasser**.



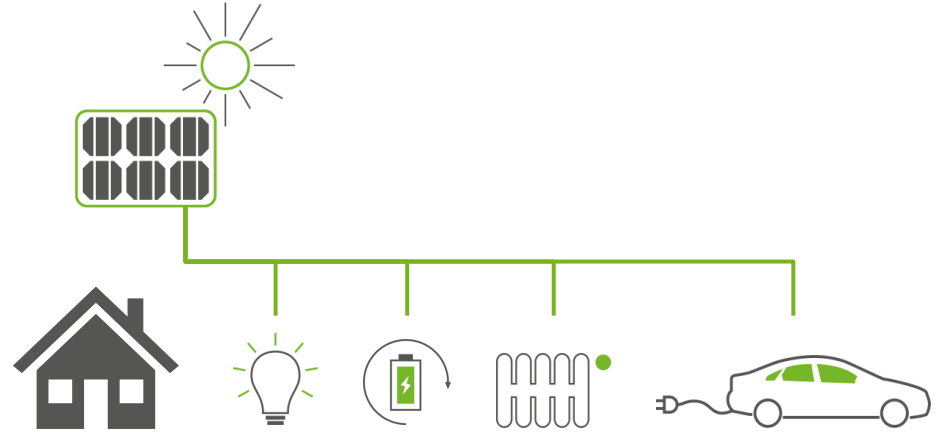
PV- und Speicherauslegung

Faustformeln

Produktbestimmung anhand des jährlichen Strombedarfs:

- $PV \geq (\text{Strombedarf} \div 1000) \times 2$
- Speicher $\geq \text{Strombedarf} \div \cancel{1000} \text{ 500}$
- Thermische Speicher einbeziehen

Empfehlung: Speicher-Dimensionierung an E-Mobility anpassen.

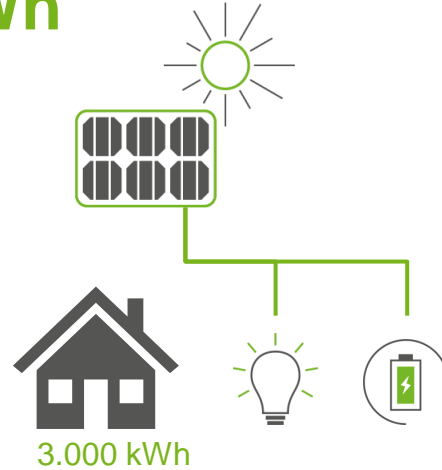


PV- und Speicherauslegung

Strombedarf p. a.: 3.000 kWh

Produktbestimmung anhand des jährlichen Strombedarfs:

- PV ≥ 6 kWp
(Strombedarf $\div 1000$) $\times 2$
- Speicher ≥ 3 kWh
Strombedarf $\div 1000$



S10 SE+



S10 X
COMPACT



S10 E PRO
COMPACT



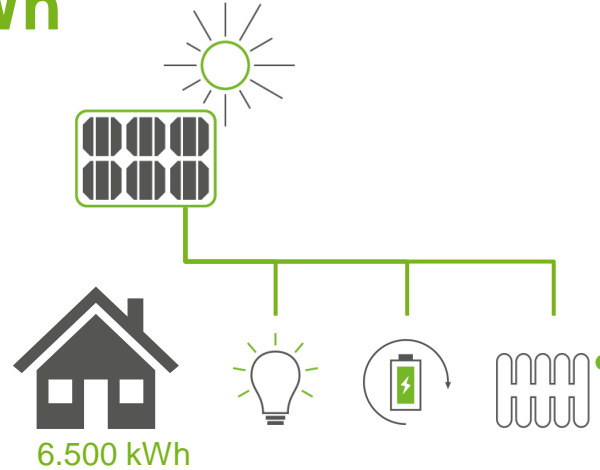
S10 X

PV- und Speicherauslegung

Strombedarf p. a.: 6.500 kWh

Produktbestimmung anhand des jährlichen Strombedarfs:

- PV $\geq 13 \text{ kWp}$
(Strombedarf $\div 1000$) $\times 2$
- Speicher $\geq 6,5 \text{ kWh}$
Strombedarf $\div 1000$
- Thermische Speicher einbeziehen



S10 SE+



S10 X
COMPACT



S10 E PRO
COMPACT



S10 X

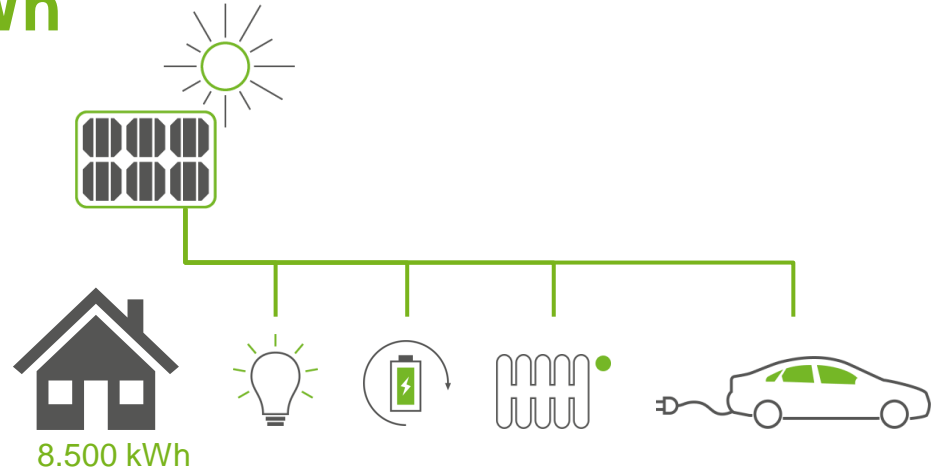
PV- und Speicherauslegung

Strombedarf p. a.: 8.500 kWh

Produktbestimmung anhand des jährlichen Strombedarfs:

- PV $\geq 17 \text{ kWp}$
(Strombedarf $\div 1000$) $\times 2$
- Speicher $\geq 17 \text{ kWh}$
Strombedarf $\div 1000$ **500**
- Thermische Speicher einbeziehen

Empfehlung: Speicher-Dimensionierung an E-Mobility anpassen.



**S10 SE+
(Farming)**



**S10 X
COMPACT
(Farming)**



**S10 E PRO
COMPACT
(Farming)**



**S10 X
(Farming)**



**S20 X
PRO**

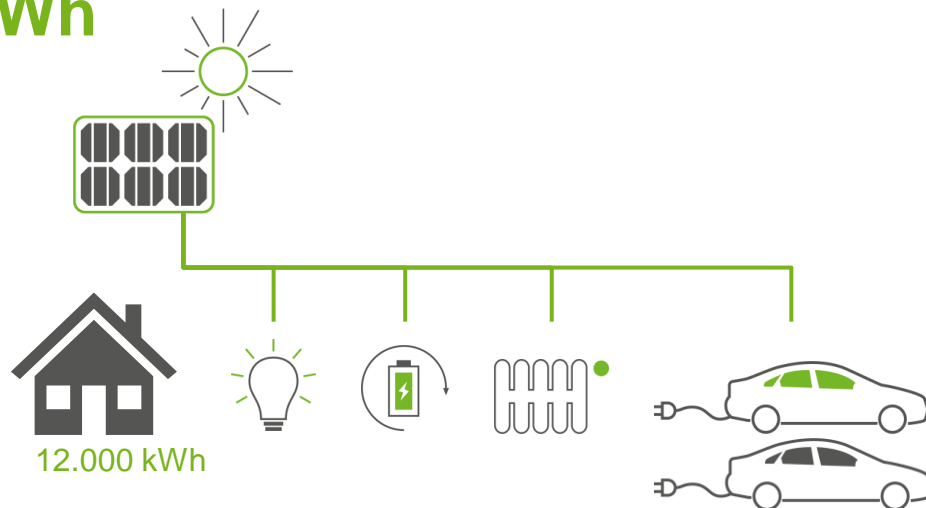
PV- und Speicherauslegung

Strombedarf p. a.: 12.000 kWh

Produktbestimmung anhand des jährlichen Strombedarfs:

- PV $\geq 24 \text{ kWp}$
(Strombedarf $\div 1000$) $\times 2$
- Speicher $\geq 24 \text{ kWh}$
Strombedarf $\div 1000$ **500**
- Thermische Speicher einbeziehen

Empfehlung: Speicher-Dimensionierung an E-Mobility anpassen.



**S10 SE+
(Farming)**



**S10 X
COMPACT
(Farming)**



**S10 E PRO
COMPACT
(Farming)**



**S10 X
(Farming)**



**S20 X
PRO**

05

**E3/DC –
weit mehr als
ein Speicher**

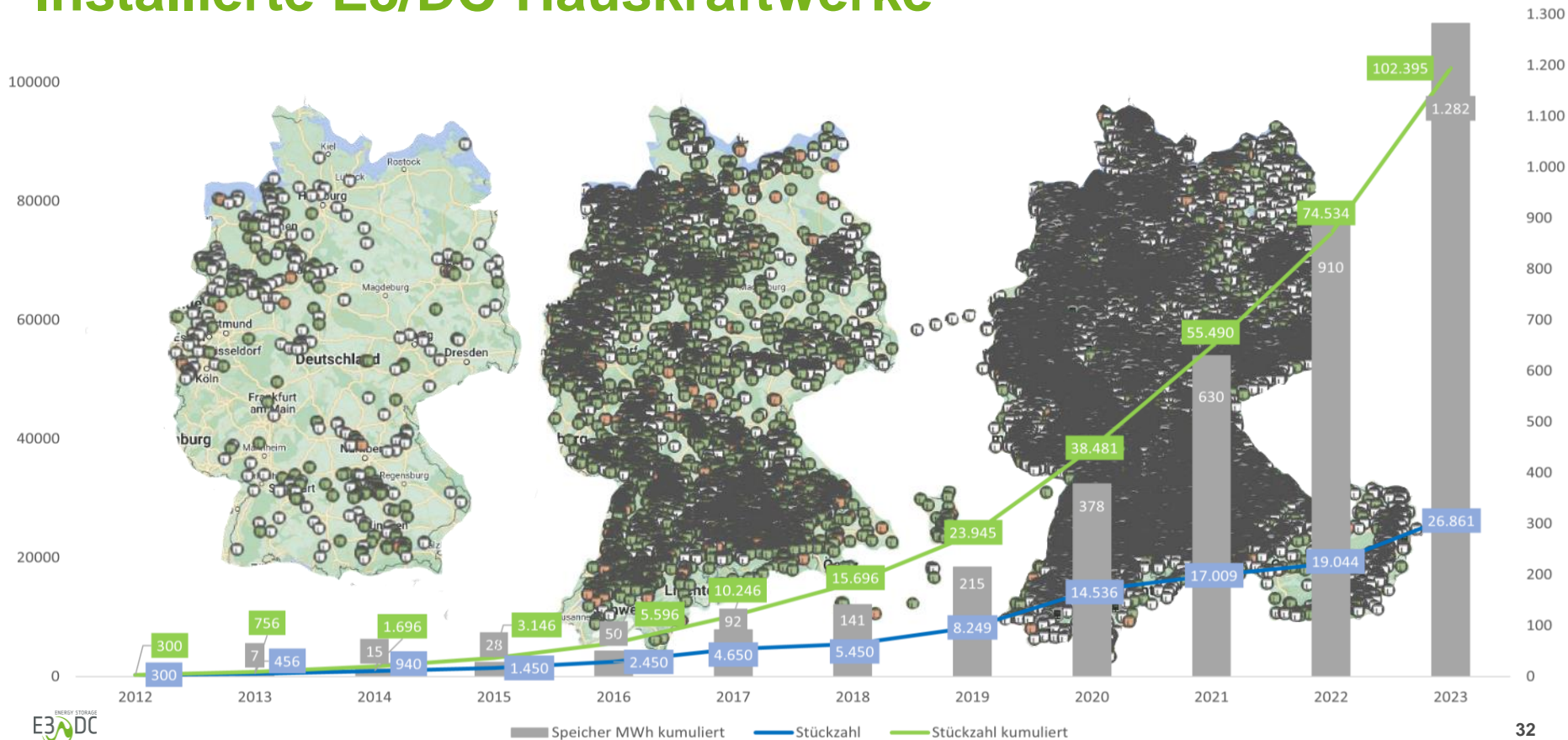
E3/DC – weit mehr als ein Speicher

Entwicklung und Ausblick



E3/DC – weit mehr als ein Speicher

Installierte E3/DC-Hauskraftwerke



E3DC – weit mehr als ein Speicher

Bidirektional Laden

- Mobile Speichererweiterung.
- Das Elektroauto bei Bedarf entladen, um den Strom im Haus zu nutzen
- Effektive DC-Ladung
- Für den bidirektionalen Betrieb sind ausgewählte **VW ID.-Modelle** erforderlich



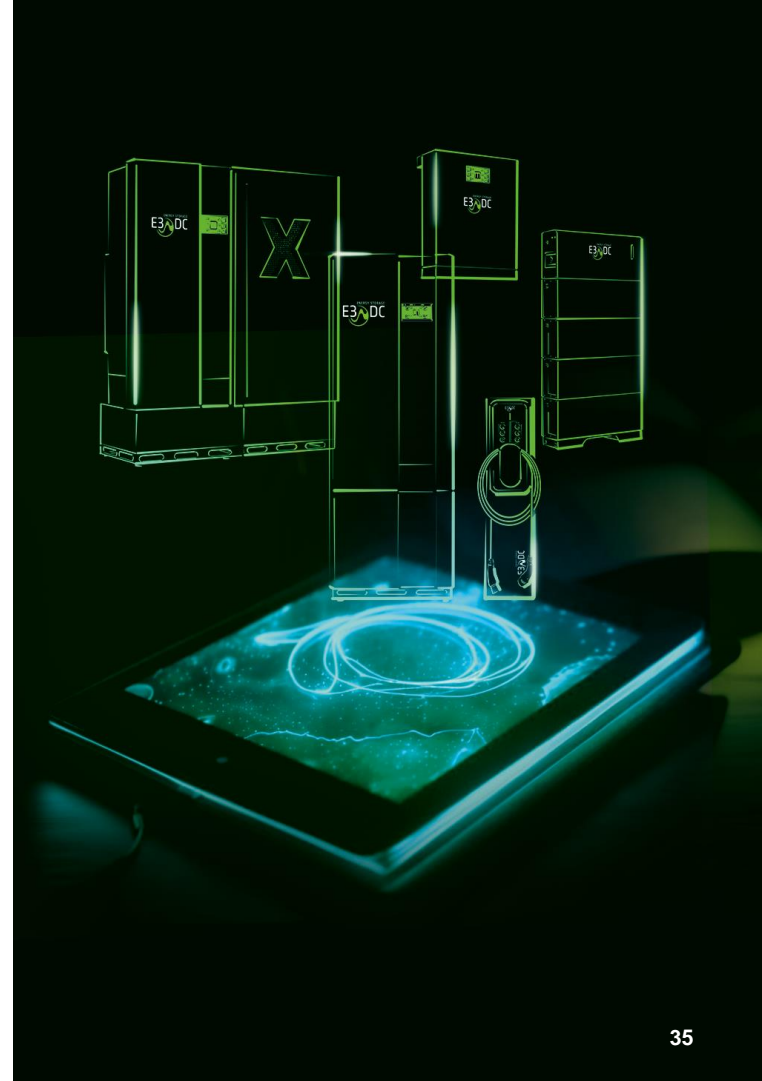
06

Sicherheit von E3/DC- Speichern

Sicherheit von E3/DC-Speichern

Einzigartiges dreistufiges 24/7-Batterie-Live-Monitoring

1. Top-Batteriepartner inkl. BMS & IEC-62619-Safety-Standard
 - Enger Austausch mit den Herstellern
 - E3/DC reagiert proaktiv
2. E3/DC-Energy-Management-System (EMS)
 - Doppelte Absicherung sämtlicher BMS-Grenzwerte
 - Intelligentes Temperatur- und Lademanagement
 - Live-Monitoring-Algorithmen
3. E3/DC-Battery-Data-Cloud
 - > 350.000 Batterien im Feld
 - > 12 Jahre Erfahrung
 - > 20 verschiedene Batterietypen
 - Sechs verschiedene Premium-Hersteller





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Autoren:

Steffen Höfle
HagerEnergy GmbH

Ursula-Flick-Straße 8
49076 Osnabrück
Germany



Henk Voigt
Elektrohaus Voigt GmbH

Hohe Straße 24
27798 Hude
Germany



Info@e3dc.com
e3dc.com

T +49 541 760 268 0
F +49 541 760 268 199



info@elektro-voigt.com
elektro-voigt.com

T +49 4408 93900
F +49 4408 939033