

Stromspeicherung – Technik, Wirtschaftlichkeit, Potenzial

Jens Rümmele

Weinfelden, 15.03.2017



Vorstellung Referent

Jens Rümmele, Leiter Technik / Produktmanagement

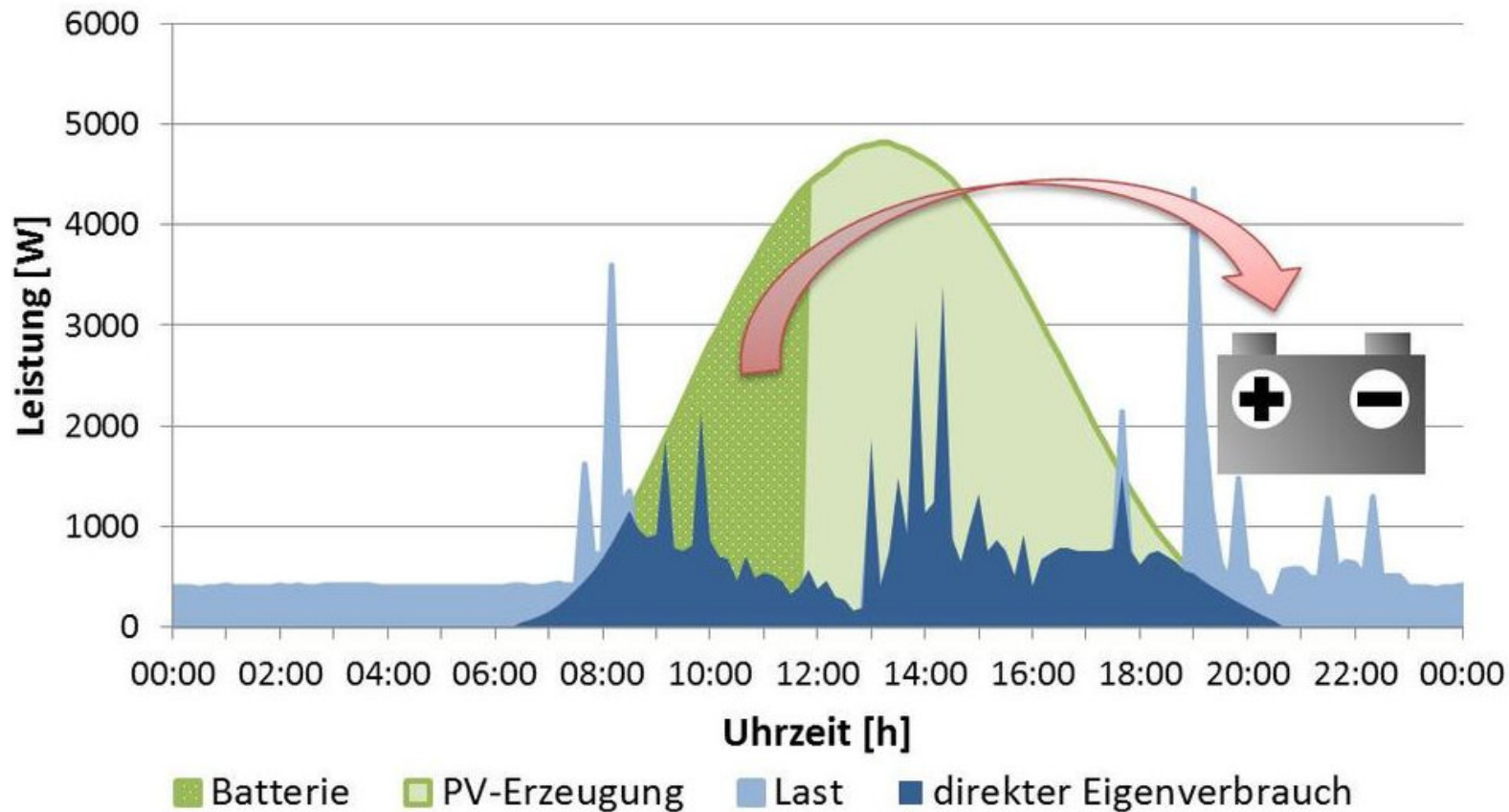
- ➔ Ausbildung als staatl. gepr. Techniker, Fachrichtung Energie- und Automatisierungstechnik
- ➔ Seit Oktober 2008 bei der Solarmarkt GmbH, Aarau
- ➔ Schwerpunkt: Projektleitung, Technischer Support und Produktmanagement für Wechselrichter, Anlagenüberwachung, Speichersysteme und SmartHome

- ➔ Warum überhaupt Strom speichern..?
- ➔ Technologien, Vor- und Nachteile
- ➔ Begriffe und Kennzahlen
- ➔ Funktionsprinzip
- ➔ Systeme am Markt
- ➔ Preisentwicklung
- ➔ Wirtschaftlichkeit
- ➔ Ausblick, Potential



➔ Warum überhaupt Strom speichern..?

Maximierung des Eigenverbrauchs



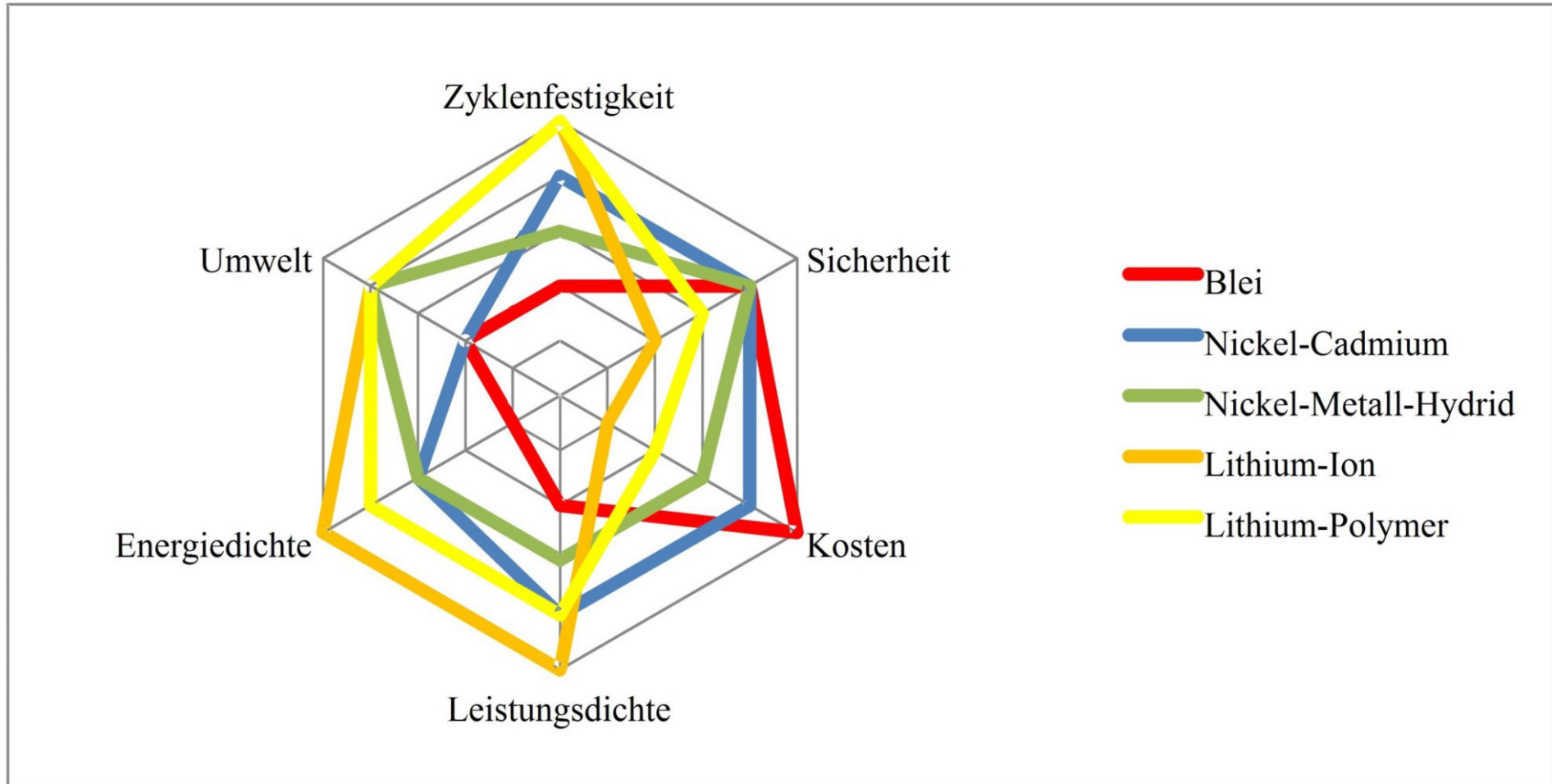
[Quelle: www.speichermonitoring.de]

➔ Warum überhaupt Strom speichern..?

- ➔ Sinkende Rückvergütung für PV
- ➔ Sinkende Gestehungskosten der PV
- ➔ Erhöhter Bedarf an «Unabhängigkeit»
- ➔ «..Den eigenen Solarstrom selber brauchen»
- ➔ Technischer Fortschritt
- ➔ Sinkende Preise für Speicher
- ➔ Steigende Stromkosten (?)



Batterietechnologien - Vergleich



[Quelle: HTW Dresden/Alexander Reuter]

Batterietechnologien - Sicherheit

Li → brennbar



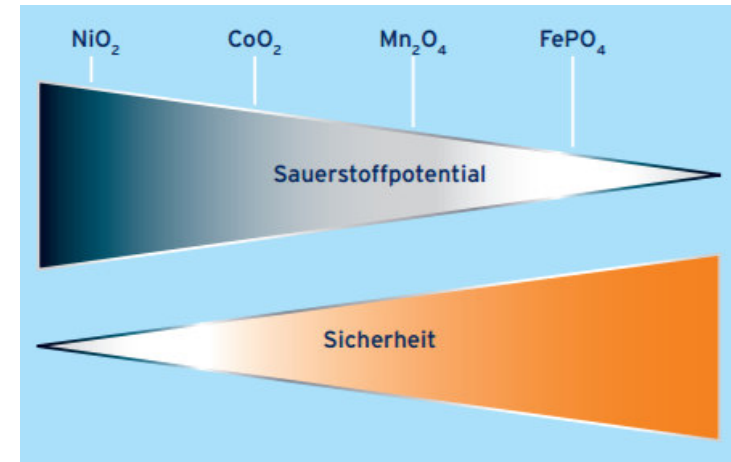
Gefahr des thermischen «Durchgehen»

Mögliche Gründe für Überhitzung:

- Überspannung / Ladespannung
- Überstrom am Batteriesystem
- Überladung der Speichermodule
- Beschädigung

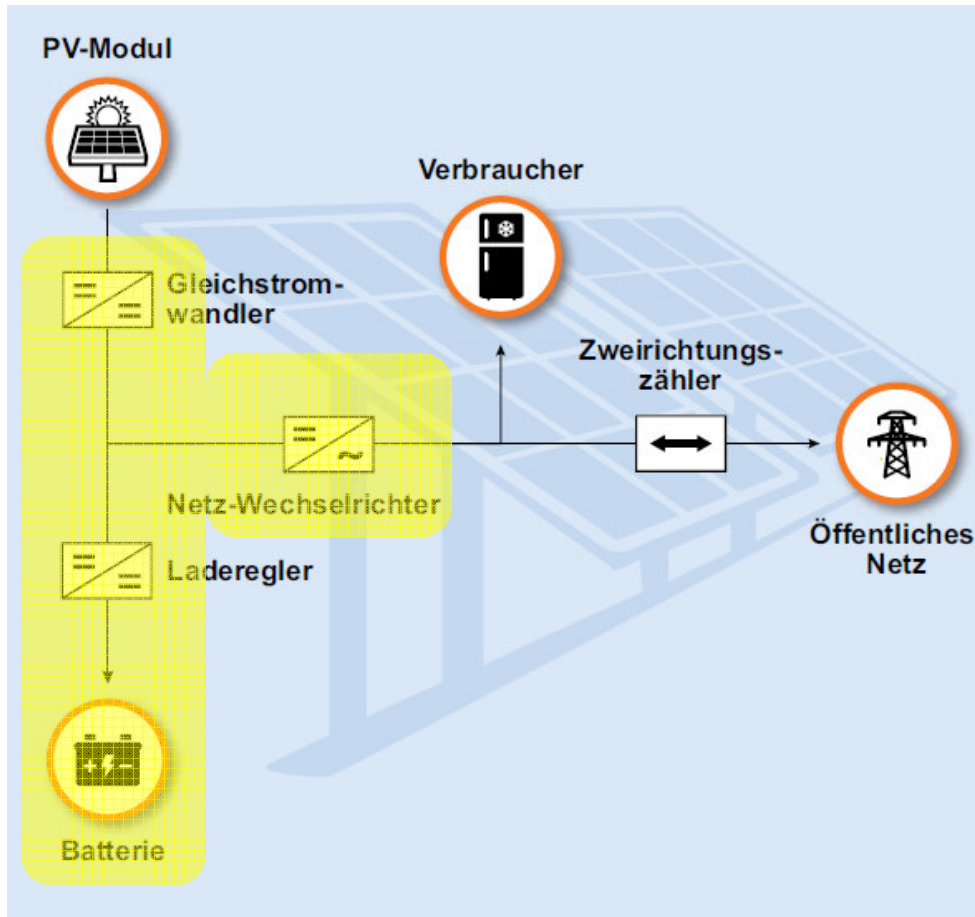
Sicherheitsstufen (Checkliste für Li-Ionen-Heimspeicher, KIT)

- 2 redundante Relais zur Abschaltung der Batterie
- Über- und Unterspannungsüberwachung
- Einzelzelltemperaturüberwachung pro Zelle
- Schutz vor einer Wiederinbetriebnahme nach Tiefentladung
- Aktive Stromregelung
- Metallisches, geschlossenes Batteriegehäuse
- Transport-Tests nach UN38.3

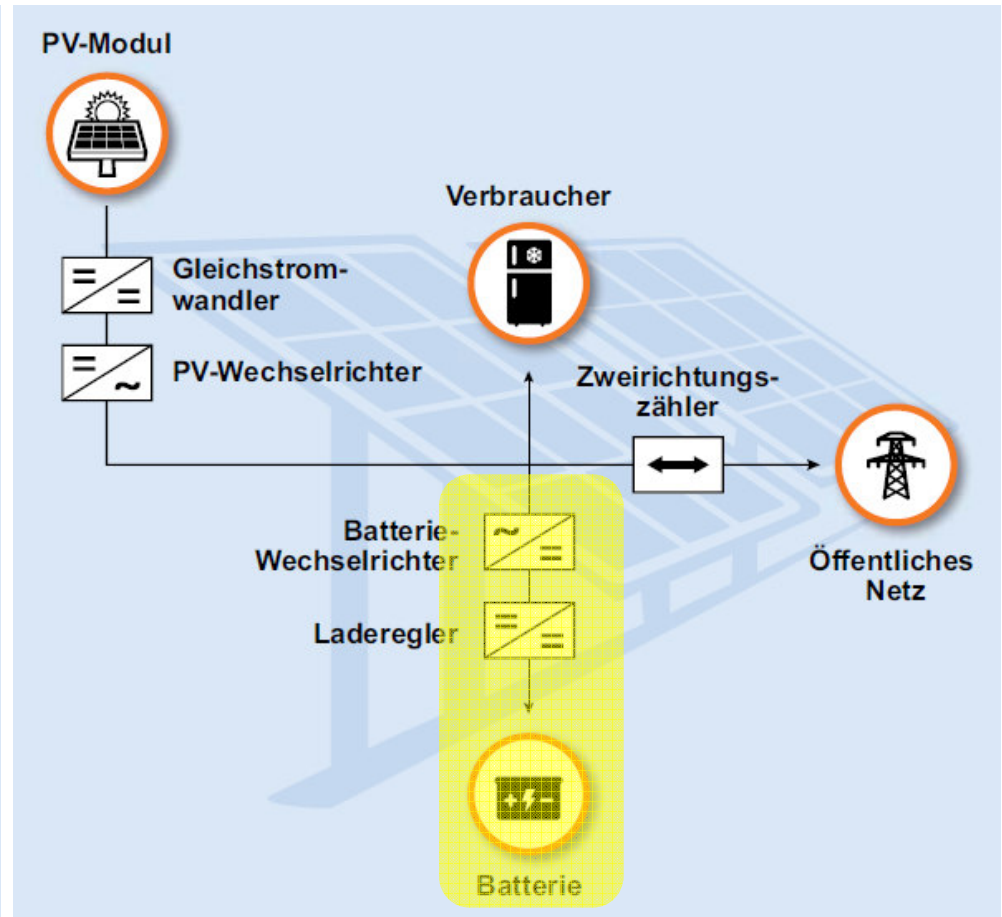


➔ Technologien, Vor- und Nachteile

DC-gekoppelt



AC-gekoppelt

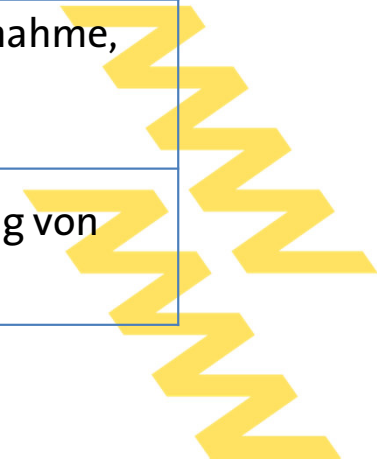


[Quelle: EnergieAgentur.NRW]

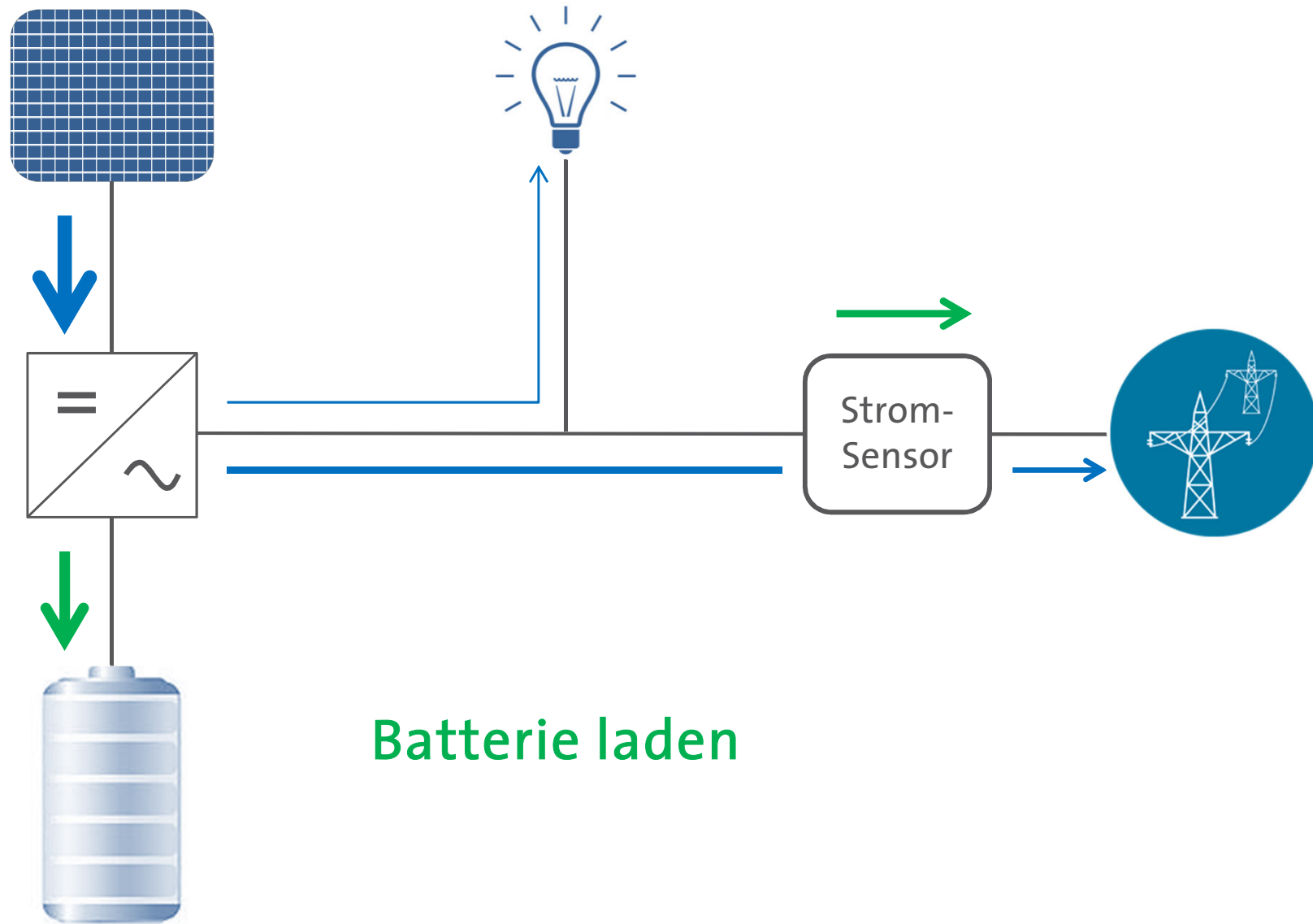
	DC-gekoppelt	AC-gekoppelt
Vorteile	<ul style="list-style-type: none">▪ Tendenziell günstiger bei Neuinstallationen mit der PV-Anlage▪ Geringer Platzbedarf▪ Batterie kann auch bei Netzausfall geladen werden▪ Tendenziell geringere Umwandlungsverluste	<ul style="list-style-type: none">▪ Flexibel im Einsatz, da unabhängig von der PV-Anlage▪ Auch für andere Energiequellen nutzbar (BHKW, Wind,...)▪ Freie Skalierung des Batteriesystems
Nachteile	<ul style="list-style-type: none">▪ Geringe Flexibilität▪ Aufwändiges Nachrüsten bestehender Systeme	<ul style="list-style-type: none">▪ Mehrkosten durch zusätzlichen Wechselrichter▪ Grösserer Platzbedarf▪ Tendenziell höhere Umwandlungsverluste

➔ Begriffe und Kennzahlen

Eigenverbrauchsanteil	Anteil von verbrauchter Solarstrom im Haushalt
Autarkiegrad	Anteil aus dem sich ein Haushalt selbst mit Strom aus der eigenen Solarstromanlage versorgen kann
Speicherkapazität	Stromspeicherung mit einer vollen Aufladung [kWh]
Nutzbare Speicherkapazität	Speicherkapazität unter Berücksichtigung der Entladetiefe [kWh]
DoD - Depth of Discharge	Entladetiefe - kennzeichnet die Energieentnahme, die aus einer Batterie entnommen wurde 100% = leer 0% = voll
Notstromoption	Stromversorgung bei Stromausfall, abhängig von der Systemleistung



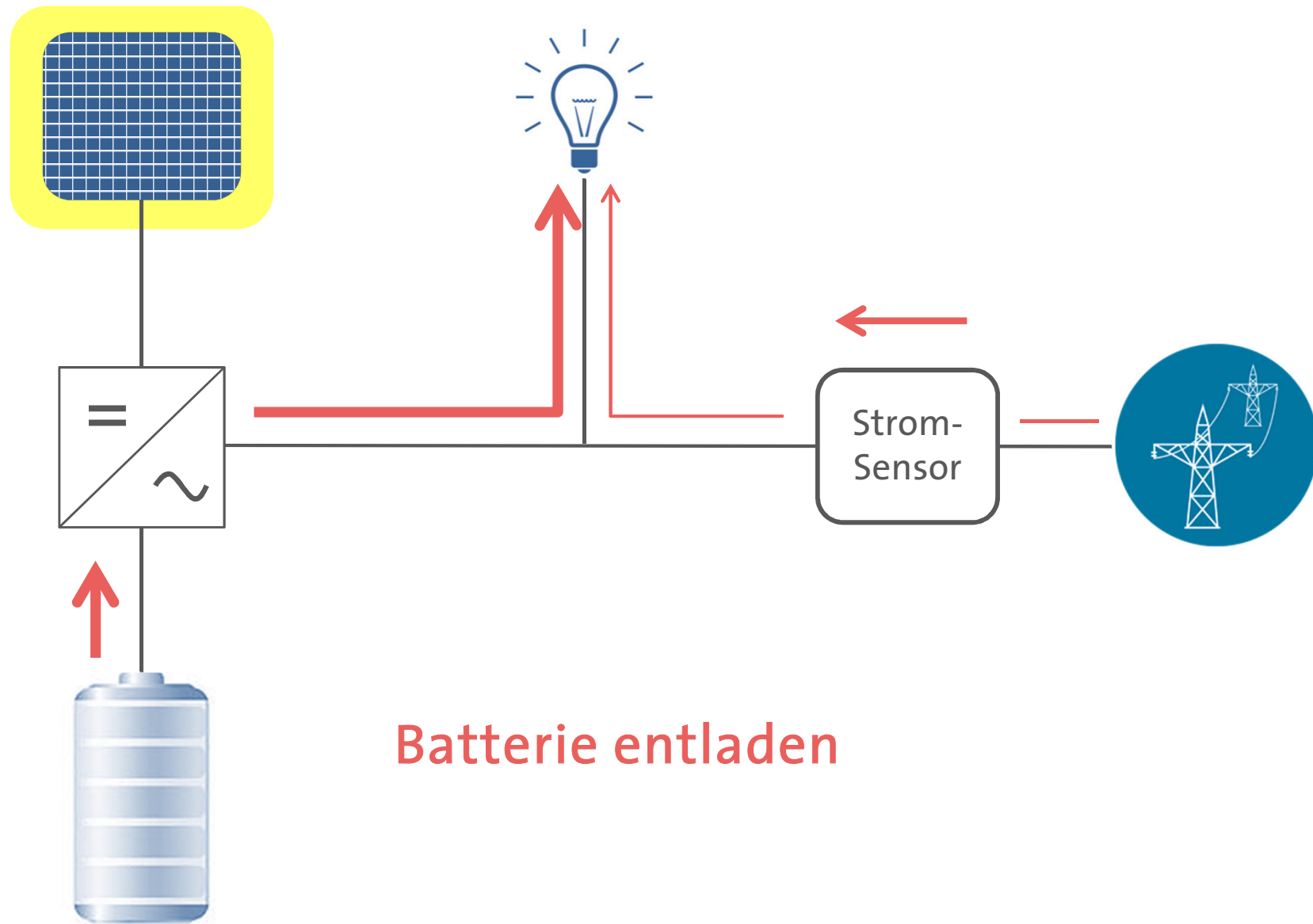
➔ Funktionsprinzip



Batterie laden

SOLARMARKT

↻ Funktionsprinzip

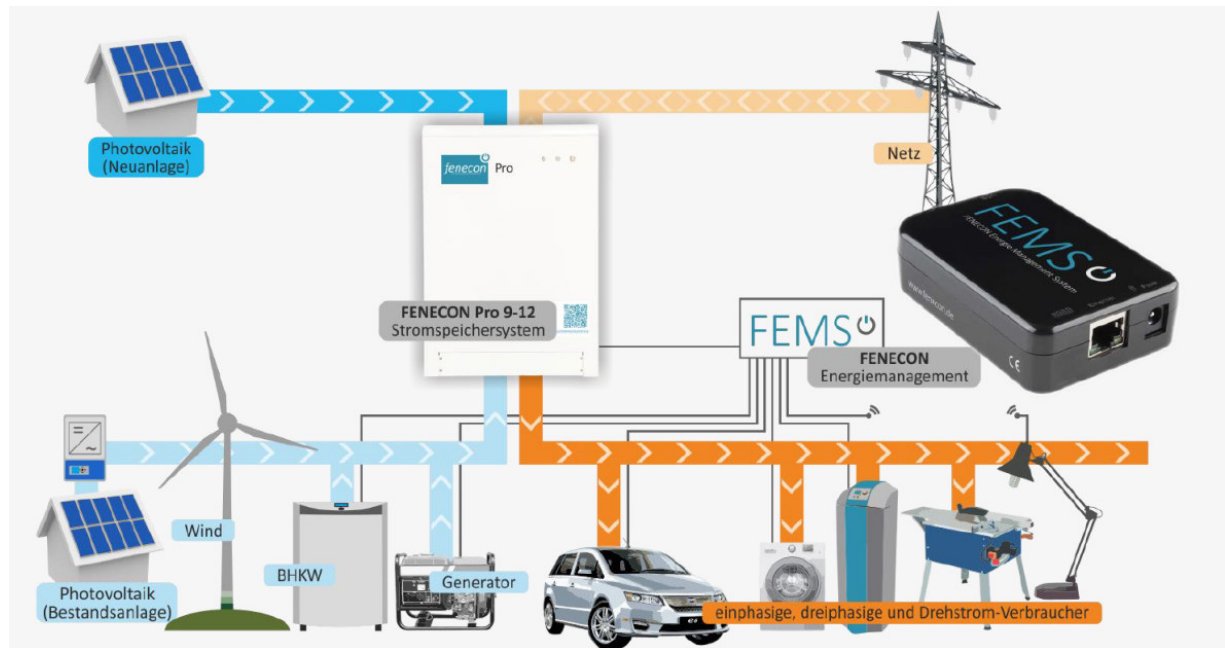


Batterie entladen

SOLARMARKT

Anwendungen und Auswahlkriterien

- ➔ PV-Neuinstallation oder bestehende PV-Anlage
- ➔ Speicherkapazität
- ➔ Technische Ausstattung
- ➔ Garantien und der Garantiegeber (Hersteller)
- ➔ Preis



<p>Visualisierung</p> <p>Den aktuellen Status Ihres Stromspeichers überprüfen Sie jederzeit bequem von Ihrem Laptop oder Smartphone aus</p>	<p>Transparenz</p> <p>In detaillierten, grafischen Darstellungen sehen Sie jederzeit Ihre Energieerzeugung und -verbrauch im zeitlichen Verlauf.</p>	<p>Auswertung</p> <p>Aufgezeichnete Daten können Sie exportieren und z. B. in Microsoft Excel weitergehend analysieren.</p>
<p>Notstromversorgung</p> <p>Konfigurieren Sie FEMS, so dass ein Teil der Batteriekapazität für die Notstromversorgung vorgehalten wird.</p>	<p>Lastspitzenkappung</p> <p>Der Stromspeicher kann regelmäßige Lastspitzen glätten und so unter Umständen einen Netzausbau vermeiden.</p>	<p>Externe Schnittstelle</p> <p>Über offene Schnittstellen lesen Sie die Daten in Ihre Heimautomatisierung oder Gebäudesteuerung ein.</p>
<p>Power to Heat</p> <p>FEMS steuert einen Heizstab an, um aus überschüssiger Photovoltaik-Energie Warmwasser zu erzeugen.</p>	<p>Wärmepumpe</p> <p>FEMS steuert Ihre „Smart-Grid-Ready“-Wärmepumpe an, um soweit möglich günstigen Photovoltaikstrom zu verwenden.</p>	<p>E-Auto Ladesäule</p> <p>Die FEMS Ladesäule tankt Ihr E-Auto vorwiegend mit günstigem, umweltfreundlichem Photovoltaikstrom.</p>
<p>Ein- und Ausgänge</p> <p>Mit „FEMS Feldbus“ und „FEMS Funk“ können viele weitere Geräte und Signale eingebunden werden.</p>	<p>Open Source</p> <p>Wir entwickeln FEMS vollständig als kostenlose, freie Software.</p>	<p>Updates</p> <p>FEMS wird über viele Jahre mit Sicherheitsupdates und Weiterentwicklungen versorgt.</p>

[Quelle: Fenecon]

➔ Preisentwicklung

- ➔ 39% durchschnittliche Preisreduktion seit 2013 (Endverbraucherpreise für Li-Ionen-Systeme)
- ➔ Derzeit ca. 18% Preisdegression pro Jahr.
- ➔ Aktuell ca. 1500 CHF / kWh
- ➔ Erwartung einer ähnlichen Preisentwicklung wie auch bei der Entwicklung der Photovoltaik.
- ➔ Der Markt für Solarstromspeicher befindet sich Wandel. Mit dem Einstieg von grossen Unternehmen der Automobilbranche können weitere Skaleneffekte erzielt werden.

[Quelle: www.haustec.de]

	Batterie A (Lithium)	Batterie B (Blei)
Nennkapazität (kWh)	6	12
Entladetiefe (%)	95	50
Nutzbare Speicherkapazität (kWh)	5.7	6
Vollzyklen (Anzahl)	8000	3000
Lebensdauer in Jahren (Annahme: 400 Vollzyklen pro Jahr)	20	7.5
Systemwirkungsgrad (%)	90	85
Betriebskosten p.a. (% von Investitionskosten)	1	1
Investitionskosten (CHF) bei zeitgleichem Bau einer PV-Anlage	9000	9600
Spezifische Investitionskosten (CHF/kWh)	1500	800
Speicherkosten, ohne Zins (CHF/kWh Strombezug aus der Batterie)	0.25	0.60

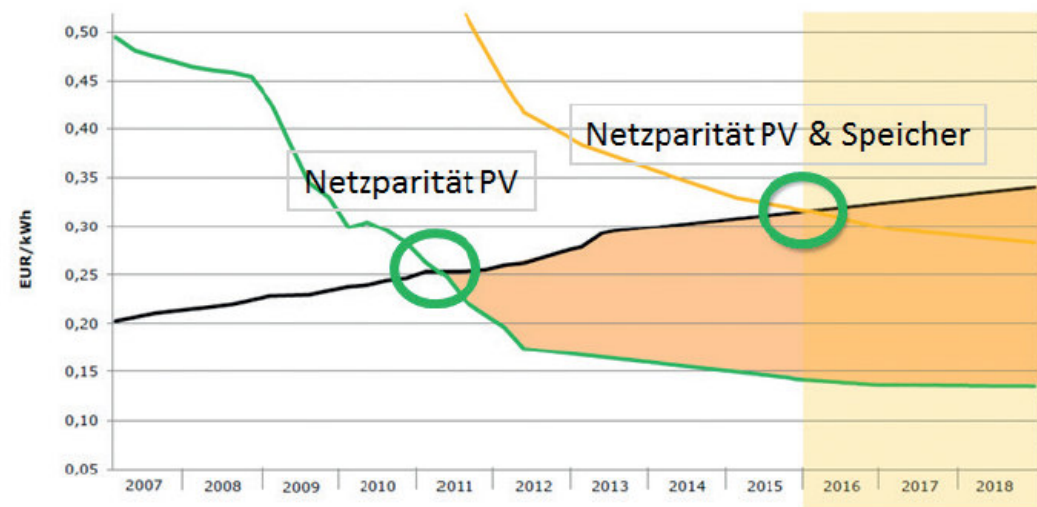
Faktoren

- ➔ Investitionskosten
- ➔ Betriebs- und Wartungskosten
- ➔ Zinssatz und Inflation
- ➔ Strompreise
- ➔ Einspeisevergütung
- ➔ Förderprogramme (?)
- ➔ Eigenverbrauch und der Autarkiegrad
- ➔ Preisentwicklung

EFH Speichersystem

- Schweiz: EFH mit PV-Anlage und Speichersystem 0.25-0.35 CHF/kWh

- Deutschland: Erreicht 2016 Netzparität für PV-Anlagen mit Speichersystem



Quelle: IRES Symposium, Berlin 03.12.2015

— Electricity price for households [2.5-5 MWh/a] — Electricity costs for PV* — Electricity costs for PV + Battery**
*Based on systems <10kWp, 802 kWh/kWp, 100% financing, 6% interest rate, 20 year term, 2% p.a. O&M costs. ** Based on 5,000 battery cycles

Speichersystempreise weisen derzeit im Mittel eine jährliche Degression von 18 % (Lithium Ionenbasierte Speichersysteme) auf und werden somit für private Endverbraucher zunehmend wirtschaftlich attraktiv.



KMPKT TURBO-LADEZEIT

Akku-Erfinder präsentiert neue Super-Batterien

Fraunhofer IZM | Von Philipp Nagels | Stand: 07.02.2017

08. **Superbatterie**

Un **Natrium-Luft Akkus: Forscher verbessern die**

Ho **Systemstabilität**

erfindung Posted by Klaus Decken on 5 Dezember 2016 in Forschung

Uhren reichen ihm nicht mehr: Swatch-Chef Nick Hayek will auch die Autowelt revolutionieren. Die Chancen seiner Superbatterie sind gewaltig. Aber auch die Risiken. Ein Blick hinter die Kulissen.

VON MARC KOWALSKY – 28.02.2017

terrie
rickeln. Die

➔ Ausblick, Potential

Preissenkung

- ➔ Skaleneffekt
- ➔ technischer Fortschritt
- ➔ Erreichung der Wirtschaftlichkeit

Staatliche Förderung von Speichern?

- ➔ bereits kantonales Förderprogramm im Thurgau

Marktberreinigung?

- ➔ die aktuellen Hersteller werden nicht alle bestehen bleiben

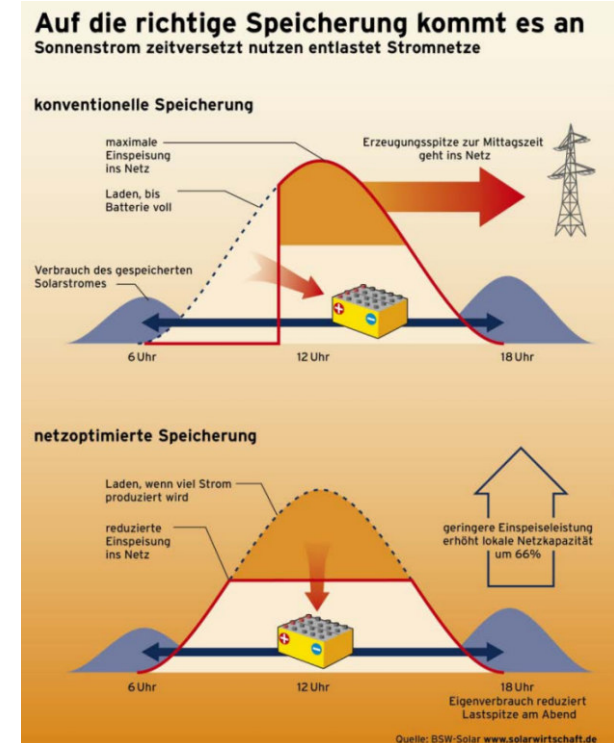
Verbindung Hausnetz und E-Mobilität

- ➔ Smart-Home

Netzoptimiert

- ➔ Kappung der Spitzenlasten
- ➔ Netzmanagement
- ➔ Wetterprognosen
- ➔ Bereitstellung von Blindleistung
- ➔ Einbindung in Ortsverteilernetz (SmartGrids)

www.solarmarkt.ch



SOLARMARKT



Jens Rümmele
Weinfelden, 15.03.2017

www.solarmarkt.ch

SOLARMARKT