

Batteriespeichersysteme zur Steigerung des Eigenverbrauchs

Urs Jaeggi

Jaeggi Gmünder Energietechnik AG

Installationsbetrieb mit fachübergreifenden Kompetenzen



SANITÄR



HEIZUNG



SOLARWÄRME



PHOTOVOLTAIK

- ✓ 2015 entstanden aus Management-Buyout der Ausführungsabteilung von SOLTOP
- ✓ 25 Jahre Erfahrung in der Haustechnik- und Solarinstallation
- ✓ Team mit 15 Mitarbeitern
- ✓ Wir beschäftigen Heizungs- und Sanitärmonateure, Dachdecker und Elektriker
- ✓ Fachübergreifende Kompetenzen vom Keller bis aufs Dach

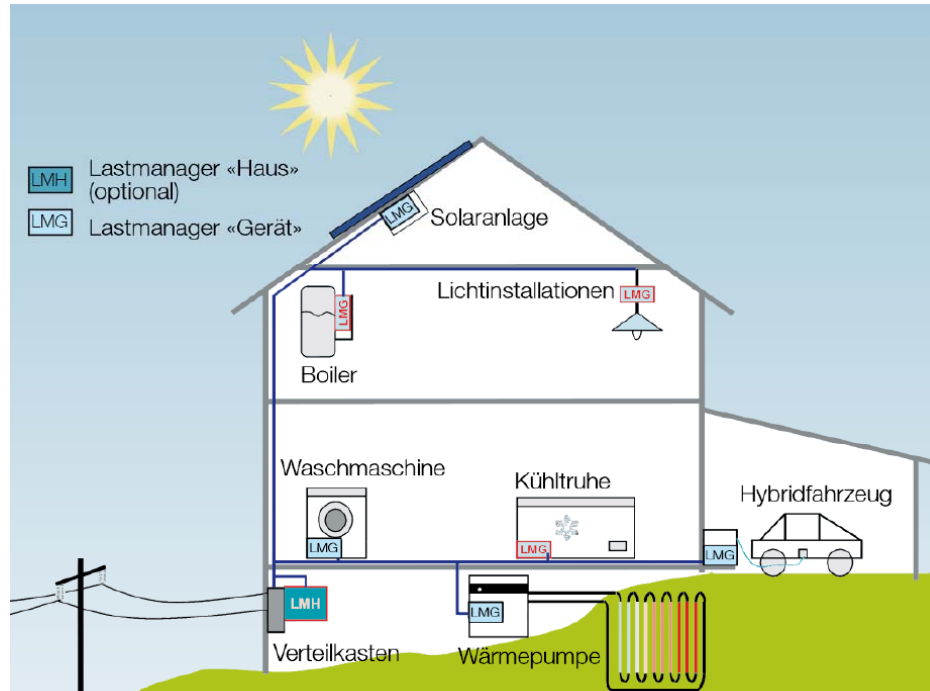


Unsere Werkstatt in Elgg

Solarkraftwerk – Die Zukunft hat begonnen!



Solarstromproduktion – Verbrauch im Gebäude



- ✓ **Ohne Massnahmen:**
80% der Solarproduktion geht ins Netz
20% Eigenverbrauch
 - ✓ **Lastmanagement:**
Optimierung der flexiblen Lasten wie
Waschmaschine, Geschirrspüler,
teilweise Elektroboiler & Wärmepumpe
- Erhöhung des Eigenverbrauchs bis
50% möglich.
Die Möglichkeiten sind hier jedoch
beschränkt!

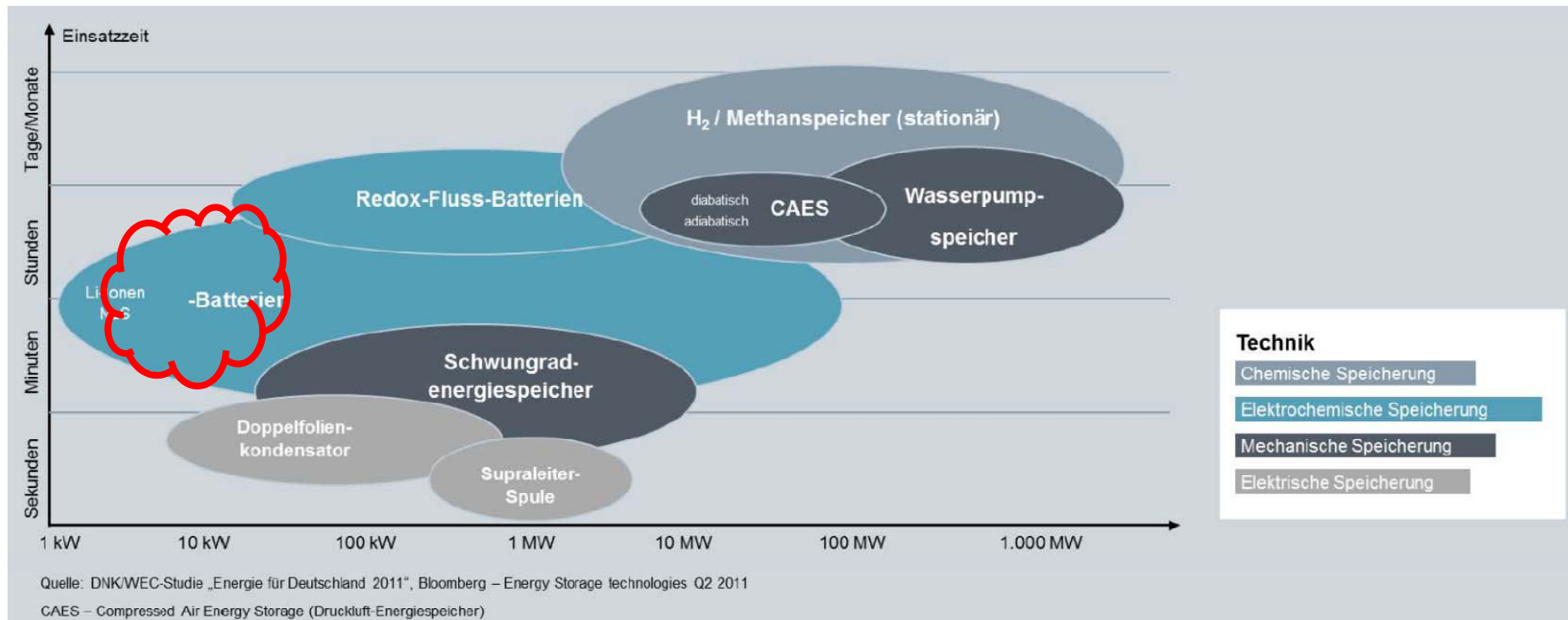
- ✓ **Batteriestromspeicher**

Erhöhung des Eigenverbrauchs auf 60 bis 80% möglich

Auslegung als Tagesgangspeicher mit einer 100% Autarkie im Sommer

Vorteil: Zur Eigenbedarfsoptimierung ist kein Eingriff in das persönliche Verhalten notwendig!

Speicher ein wichtiger Baustein der Energiewende



Markt für Batteriespeicher

✓ **Deutschland**

Batteriespeicher sind wichtiger Bestandteil der Energiewende

Finanzielle Förderung vorhanden

Hohe Stromkosten (ca. 30 Cent/kWh), Reduktion der Einspeisevergütung

Batteriespeicher sind hier bereits heute wirtschaftlich!

✓ **Situation in der Schweiz ist anders**

Solarstromproduktion kann noch rasch und stark ausgebaut werden, da die Netzkapazitäten, vorhandene Speicherseen und eine gute Vernetzung mit dem europäischen Stromnetz dies zulassen

Trotzdem sind auch hier dezentrale Batteriespeicher zunehmend interessant

- stetig sinkende Rückspeisetarife der EW's
- Technischer Fortschritt und sinkend Preise für Speicher und PV-Anlagen
- Reduktion der Spitzenbezugsleistung (Gewerbe- und Industriebetriebe)
- Erhöhter Wunsch nach «Unabhängigkeit», unter Umständen auch Notstrom
- «Eigene Solarstrom möglichst selber nutzen» wird immer mehr zu einem Bedürfnis der Endkunden

Übersicht der Systeme

Obwohl die Anwendung von Batteriespeichern in Kombination mit netzgekoppelten PV-Anlagen noch jung ist, gibt es schon viele Produkte, Technologien und Systeme.

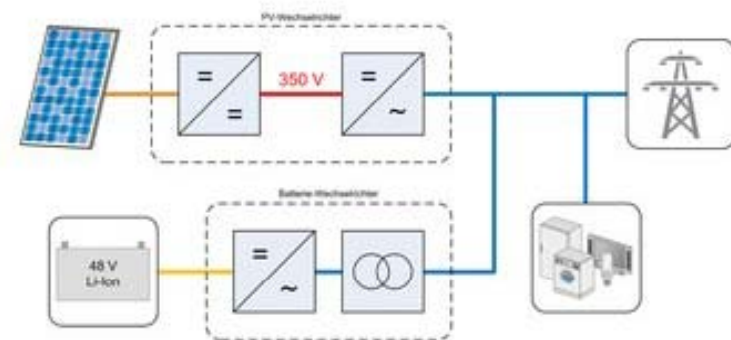
Die am meisten verbreiteten Installationsarten sind dabei die wechsellspannungsseitige Kopplung (AC-Systeme) und die gleichspannungsseitige Kopplung (DC-Systeme).

AC Systeme

Einbindung über einen zusätzlichen Wechselrichter direkt ins Netz.

Können bei Bedarf auch Netzstrom speichern.

- ✓ Installation und Betrieb unabhängig von der PV-Anlage
- ✓ Einfache Nachrüstung bei bestehender PV- oder Speicheranlage, damit hohe Flexibilität
- ✓ Batteriekapazität modular erweiterbar
- ✓ optional Notstrom möglich
- ✓ höherer Aufwand für die Messeinrichtung
- ✓ Gesamtanlage tendenziell etwas teurer, da zwei Wechselrichter notwendig

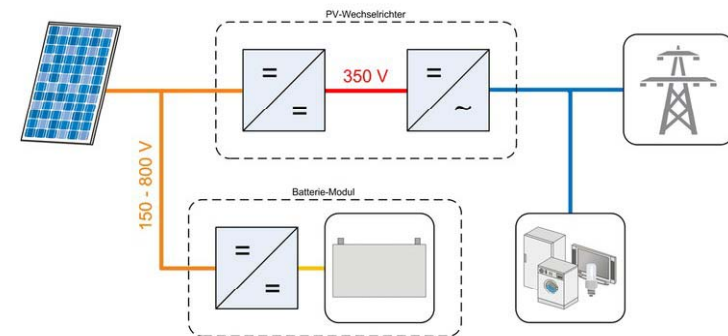


Übersicht der Systeme

DC Systeme

Einbindung direkt in den DC-Zwischenkreis.
In der Regel ist der Speicher ausschliesslich Solarstromspeicher. PV-Anlage und Batterie sind über denselben Wechselrichter ans Netz angeschlossen.

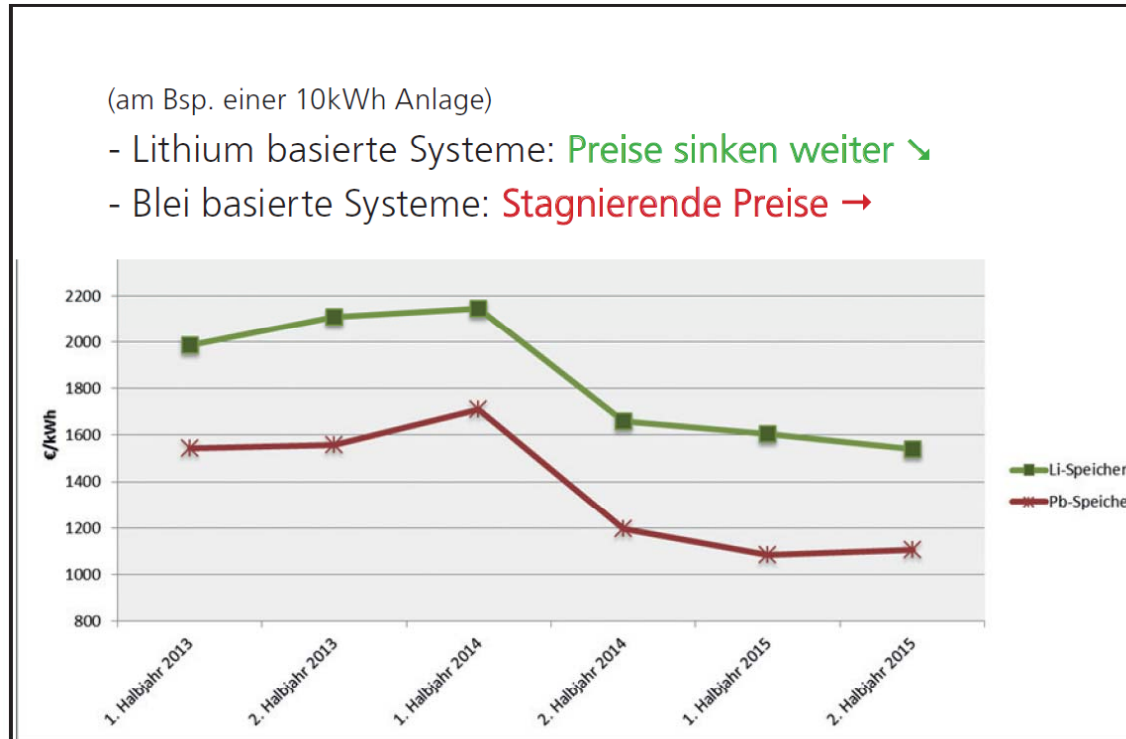
- ✓ Dimensionierung des Speichers und der PV-Anlage müssen aufeinander abgestimmt werden, damit keine Flexibilität
- ✓ Batteriekapazität meist nicht oder nur mit hohem Aufwand erweiterbar
- ✓ geringerer Aufwand für die Messeinrichtung (wie normale PV-Anlage)
- ✓ Gesamtanlage tendenziell etwas günstiger, da nur ein Wechselrichter notwendig
- ✓ Weniger Umwandlungsstufen des Solarstroms bis in den Speicher, daher tendenziell weniger Verluste



Charakteristika von Lithium-Ionen & Blei-Säure Batterien

	Lithium-Ionen-Batterien		Blei-Säure-Batterien	
	aktuell	in 10 Jahren?	aktuell	in 10 Jahren?
Wirkungsgrad Laden-Entladen inkl. Umrichter	80 - 85 %	bis 90	70 - 75%	bis 78
Energiedichte	200 - 350 Wh/L	bis 500	50 - 75 Wh/L	bis 100
Zykluslebensdauer	2'000 - 10'000	bis 20'000	500 - 2'000	bis 4'000
Lebensdauer	5 bis 20 Jahre	bis 25	5 bis 15 Jahre	bis 20
Entladetiefe	bis 100 %	bis 100	70%	bis 80
Selbstentladung	1- 5 %/Monat	< 3	3 - 5 %/Monat	bis 2
Anforderungen Aufstellort	zul. Raumtemperatur beachten		Belüftung notwendig/ Normen!	
Vorteile bei Einsatz in PV-Speichern	<ul style="list-style-type: none"> + Lange Lebensdauer + hoher Wirkungsgrad + hohe Energiedichte + wenig Wartungsaufwand 		<ul style="list-style-type: none"> + Betriebserfahrung + geringe Kosten 	
Nachteile bei Einsatz in PV-Speichern	<ul style="list-style-type: none"> - hohe Kosten - wenig Betriebserfahrung - Brandgefahr im Fehlerfall - Recycling noch nicht etabliert 		<ul style="list-style-type: none"> - geringe Energiedichte - Lüftungsanforderung 	
	Es existieren viele Varianten an Kombinationen von Elektrolyten & Elektrodenmaterialien. Dies führt zu unterschiedlichen Eigenschaften bezüglich Lebensdauer und Sicherheit. Erhebliches Entwicklungspotential vorhanden!		Bedeutendster Stromspeicher in Bezug auf die weltweit installierte Batteriekapazität. Dadurch Rücknahme und Wiederverwertung grösstenteils gewährleistet.	

Preisentwicklung Speichersysteme

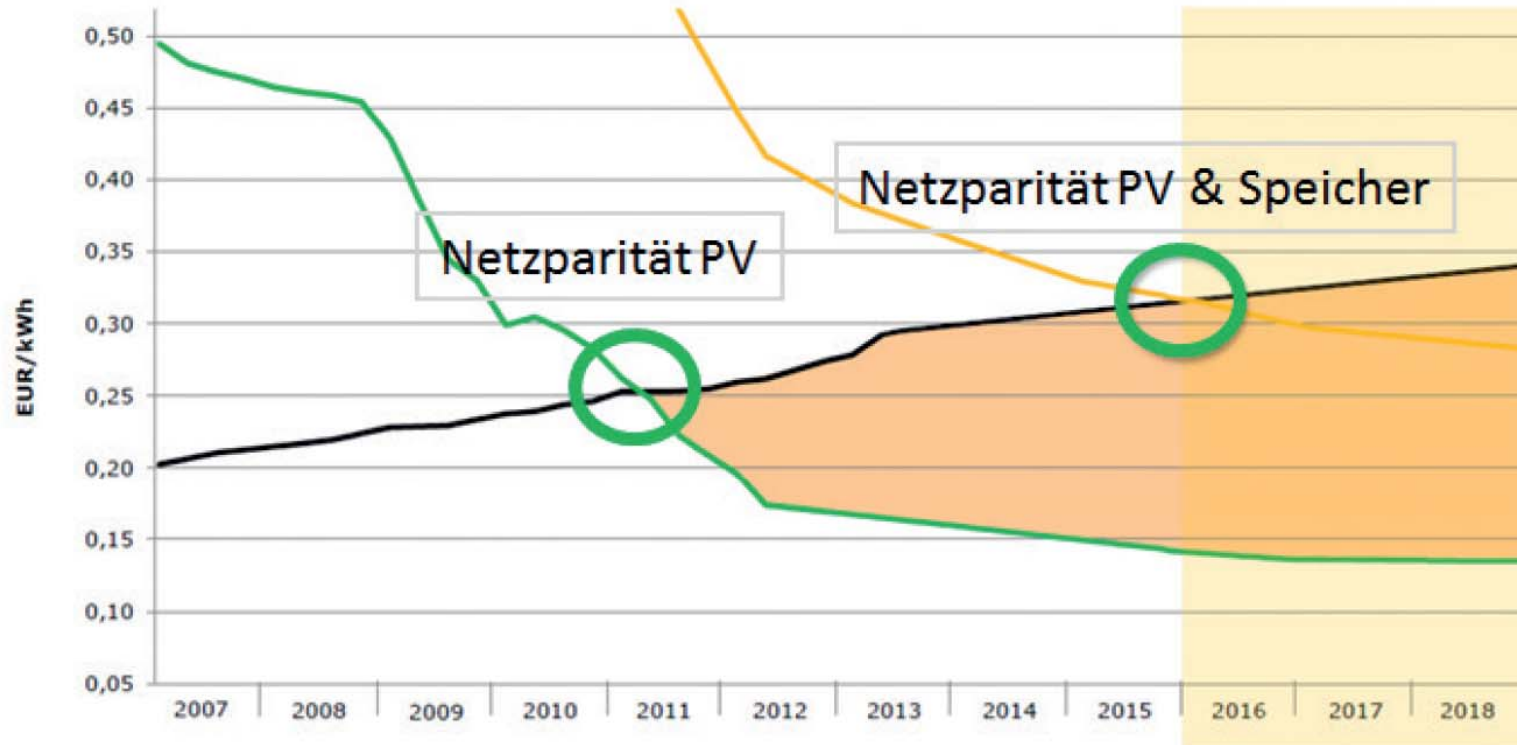


Quelle: BSW

Jährliche Degradation derzeit im Mittel

- ✓ 18% bei Li-Speicher/ 5 % bei Pb-Speicher
- ✓ Zunehmende wirtschaftliche Attraktivität für Endverbraucher
- ✓ Neben den Kosten für die Speichergeräte kommen einmalige Installationskosten dazu.

Wirtschaftlichkeit



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**

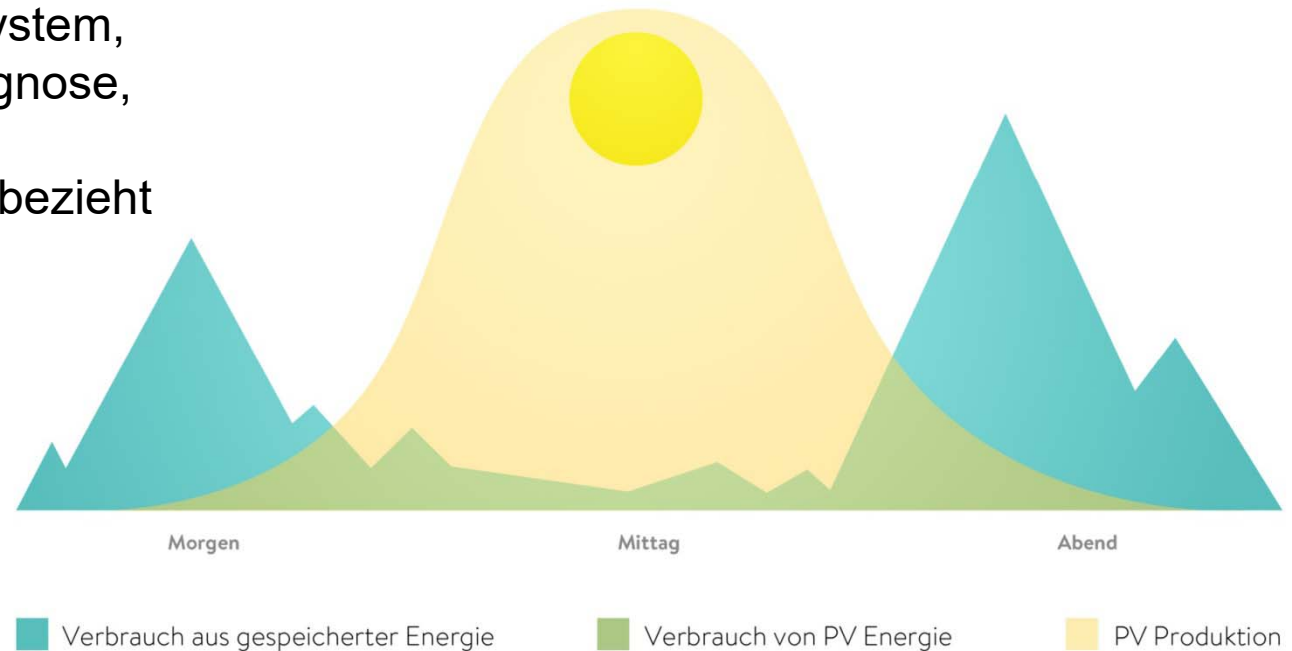
*Based on systems <10kWp, 802 kWh/kWp, 100% financing, 6% interest rate, 20 year term, 2% p.a. O&M costs. ** Based on 5,000 battery cycles

EFH Speichersystem

- ✓ Schweiz: EFH mit PV-Anlage und Speichersystem 0.25-0.35 CHF/kWh
- ✓ Deutschland: Erreichte 2016 Netzparität für PV-Anlagen mit Speichersystem

Funktionsweise der Speicheranlage

- ✓ Die PV-Anlage auf dem Dach erzeugt Solarstrom, der im Haushalt möglichst selbst verbraucht wird (Waschmaschine, Geschirrspüler, Elektromobil, ...)
- ✓ Überschüssige Solarenergie wird tagsüber in der Batterie für später "konserviert".
- ✓ Am Abend und in der Nacht steht die gespeicherte Energie vom Tag zur Verfügung.
- ✓ Die Batterie ist aber viel mehr: Ein intelligentes Energiemanagementsystem, welches die Wetterprognose, den Netzzustand und schaltbaren Lasten einbezieht



Eigenverbrauch und Autarkie

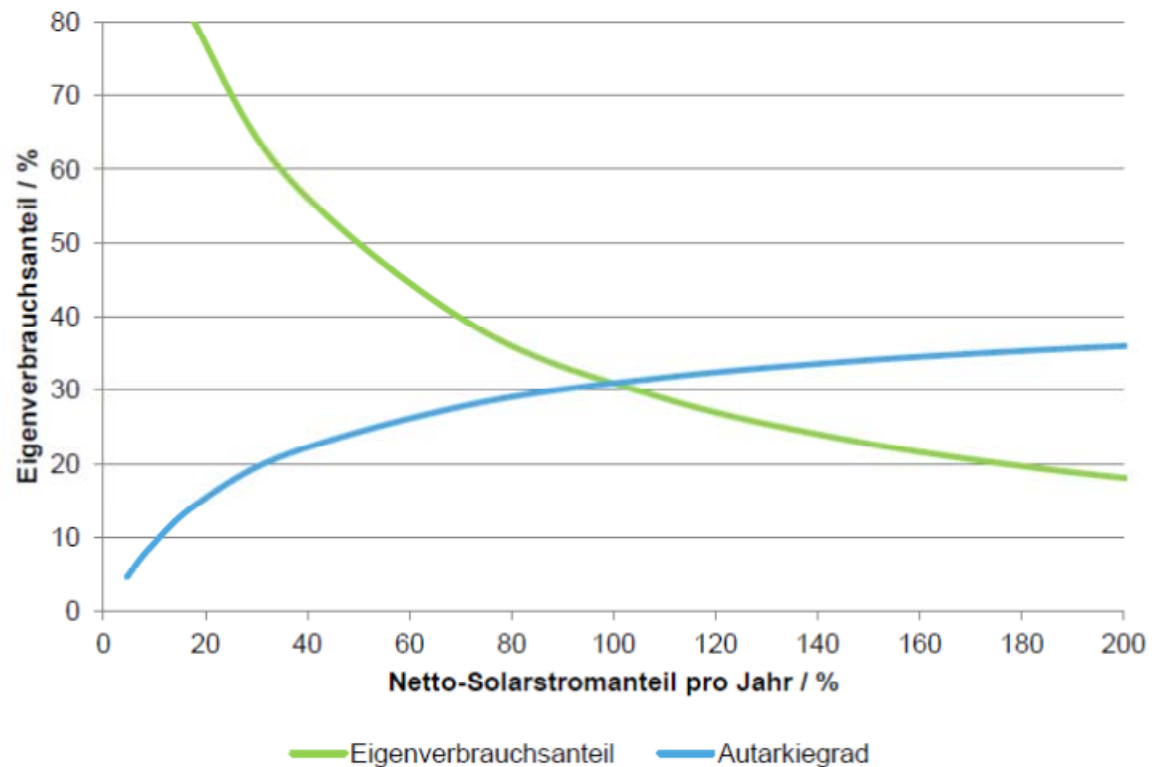
✓ **100% Eigenverbrauch**

bedeutet, dass kein selbst erzeugter Strom eingespeist wird, weil er vollständig durch die Verbraucher im eigenen Haus verbraucht wird.

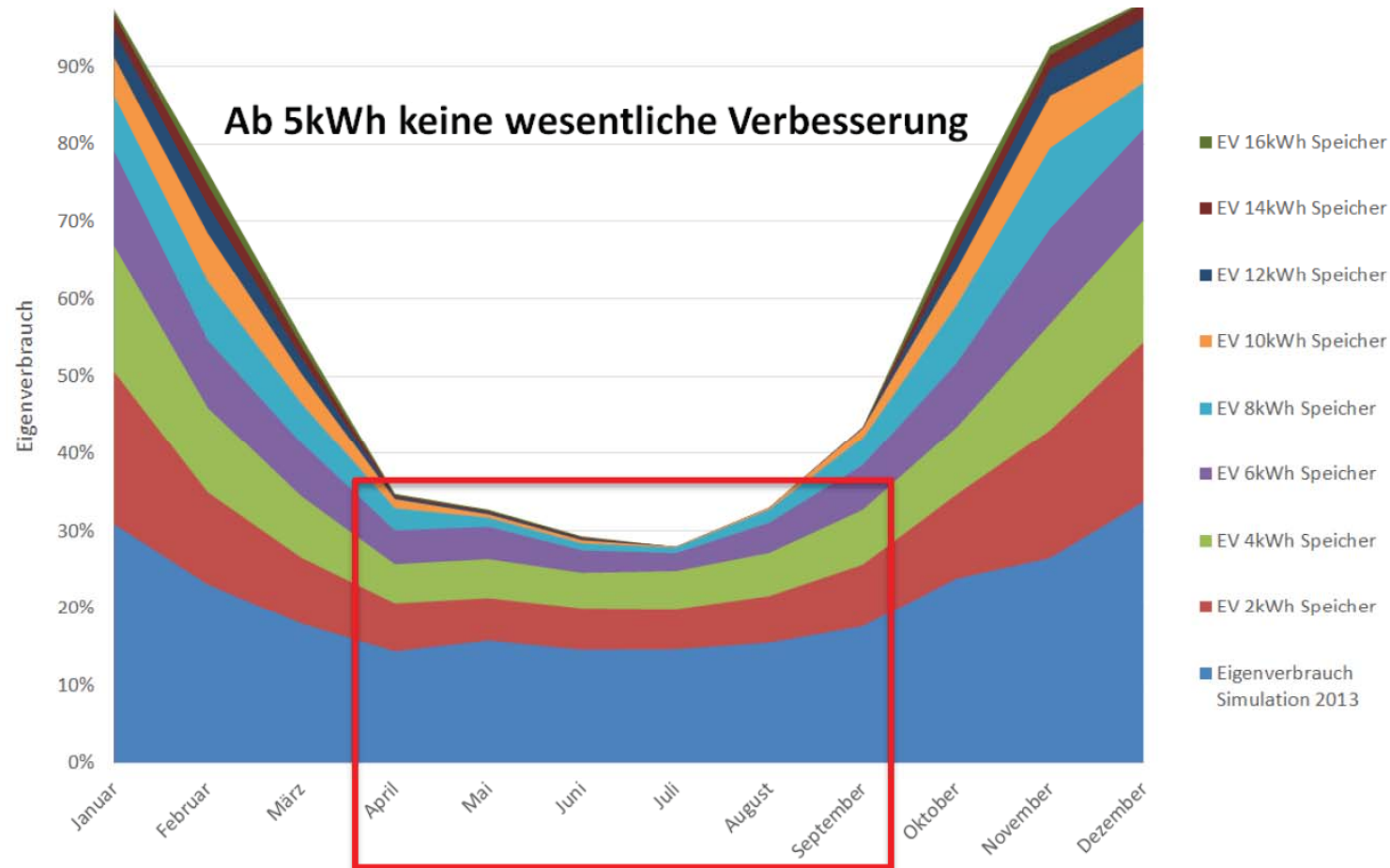
✓ **100% Autarkie**

bedeutet, dass kein Strom mehr aus dem Netz bezogen werden muss, um den eigenen Verbrauch zu decken.

Eigenverbrauch und Autarkie



Eigenverbrauch EFH mit Batteriespeicher



- ✓ Meist reichen 4 bis 6 kWh Speicherkapazität für ein Einfamilienhaus aus

Produktbeispiel “Sonnen”

- ✓ Sichere und langlebige Lithium-Eisenphosphat Technologie für eine lange Lebensdauer (Garantie 10 Jahre oder 10.000 Zyklen)
- ✓ Einfache Einbringung & Montage durch modulare Einheiten
- ✓ Geringer Platzbedarf
H x B x T = 184 x 64 x 22 cm
- ✓ Modularer erweiterbar (2 bis 16 kWh in 2 kWh Schritten, ohne zeitliche Limitierung)
- ✓ 3 Erzeuger gleichzeitig anschließbar (Hybrid): PV, Windrad, Blockheizkraftwerk
- ✓ Optionale Notstromfähigkeit
- ✓ Optimierter Eigenverbrauch durch Wettervorhersage & selbstlernende Algorithmen
- ✓ Benutzerfreundliches Monitoringsystem
- ✓ Zusatz-Features z.B. Wi-Fi Funksteckdosen, Regelbare Thermostate, Web und App



Anlagenbeispiel “JGE”



Energie bewegt uns
Optimierung des eigenen ökologischen Fussabdrucks

Fahrzeugflotte

- ✓ Umrüstung der Projektleiterfahrzeuge auf Elektroantrieb
- ✓ Aktuell fahren 2 Stk. BMW i3
- ✓ In Kombination mit Solarstrom sind diese deutlich ressourcen- und klimaschonender als Fahrzeuge mit Benzin- oder Dieselmotoren

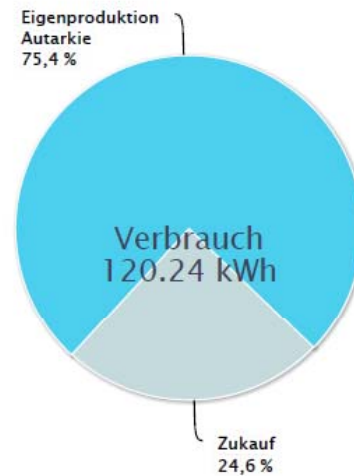
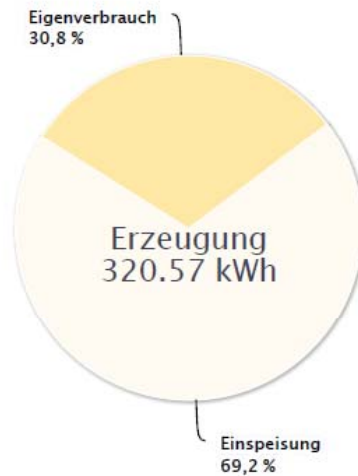
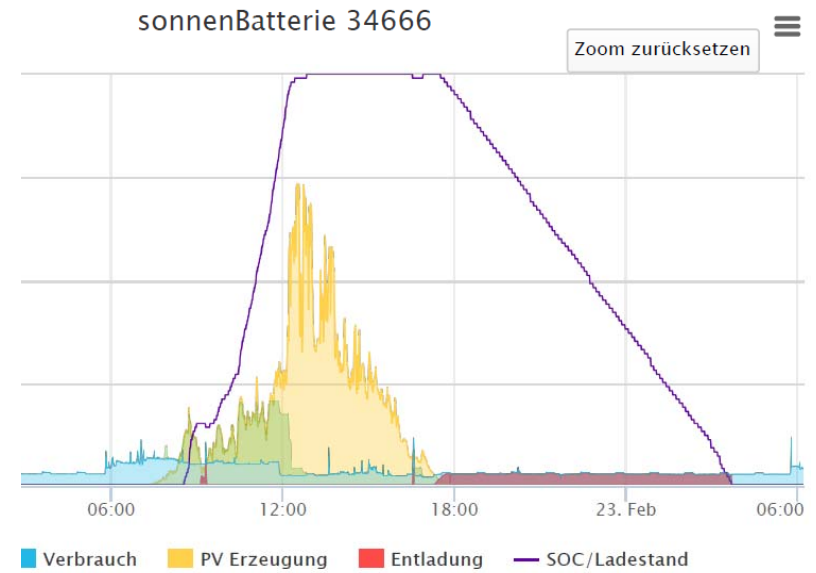
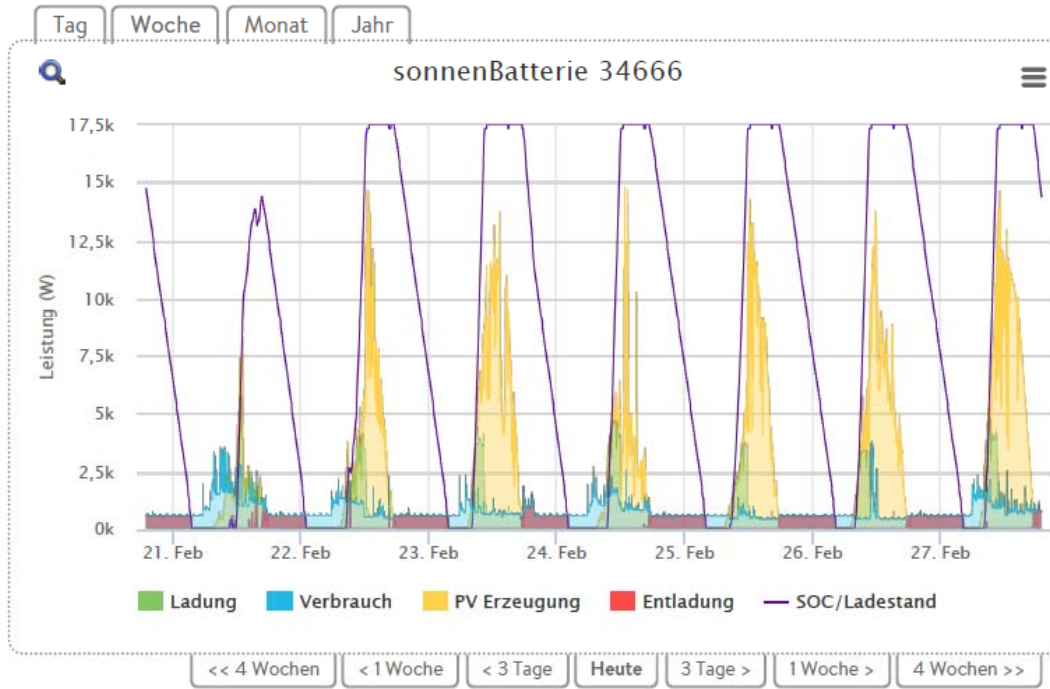
Photovoltaik-Anlage

- ✓ Hauseigene Photovoltaik-Anlage mit 21 kWp Leistung
- ✓ Produziert rund 20'000 kWh Strom im Jahr
- ✓ Versorgt das Büro (6 Arbeitsplätze) und unsere Elektrofahrzeuge mit Solarstrom.

Batteriespeicher

- ✓ Speicherkapazität 6 kWh
- ✓ Autarkie von 70 Prozent im Jahresschnitt
- ✓ Produktion von 100 % des Stromverbrauchs

Anlagenbeispiel "JGE"



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

