

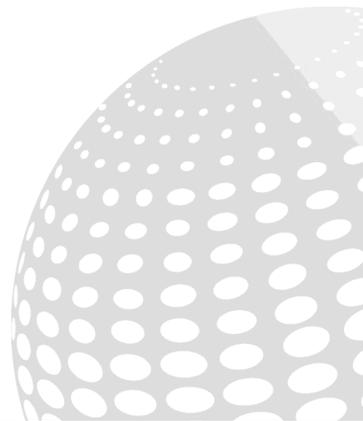
Photovoltaik & Stromspeicher

Projekt ELSA

Lauingen

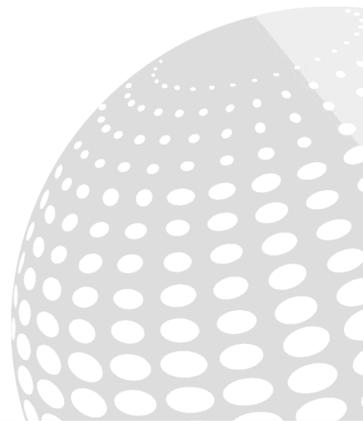
13. Dezember 2017

egrid – Architekten der Energiezukunft



Batteriespeicher - Warum ?

1. Motivation der Allgäuer Überlandwerke GmbH
2. Elsa Forschungsprojekt
3. Zukunft der Speichersysteme



Ausgangssituation Allgäuer Überlandwerk

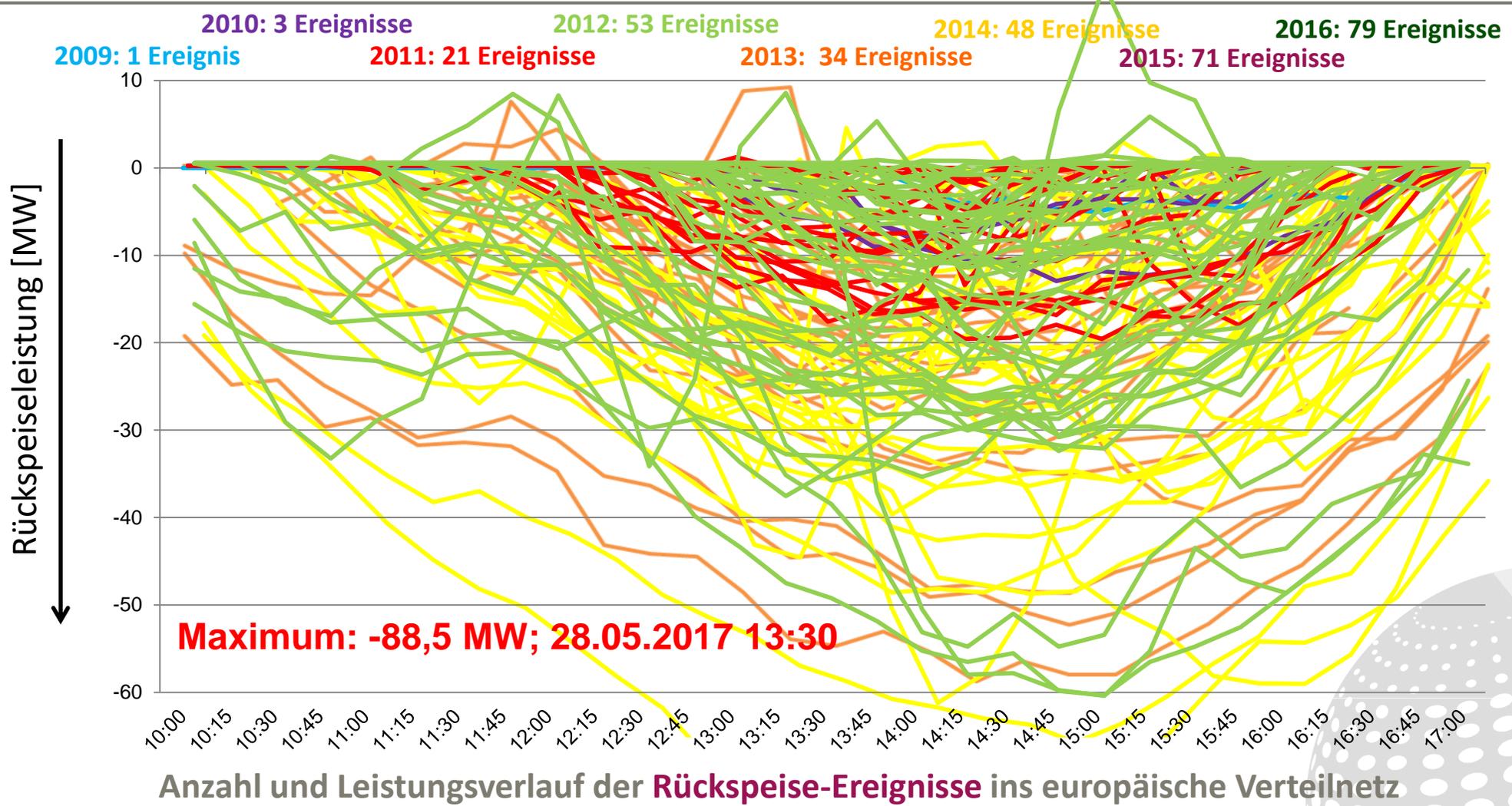
1.600 km² Fläche - 210.000 Einwohner
7.700 PV Anlagen mit 168 MW_p



276 Batteriespeicher mit 2,7 MW



Energie fließt aus dem Versorgungsgebiet zurück



Stand: Januar 2017
 Quelle: AllgäuNetz GmbH

egrid – Architekten der Energiezukunft

Innovations-Projekte rund um Stromspeicher



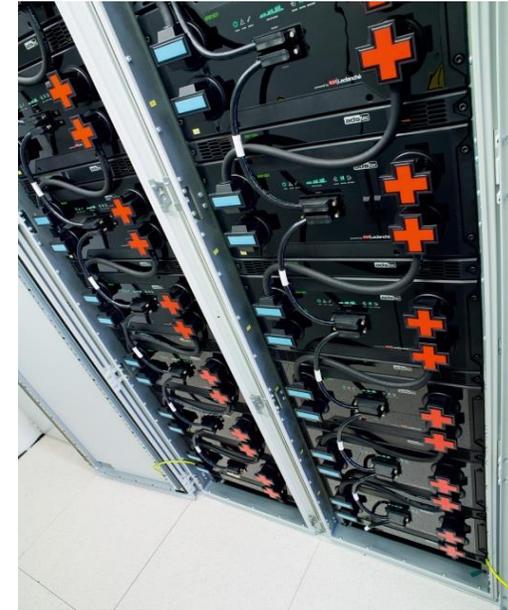
IRENE unser Weg zum Smart Grid

Langzeiteinsatz eines Energiespeichers

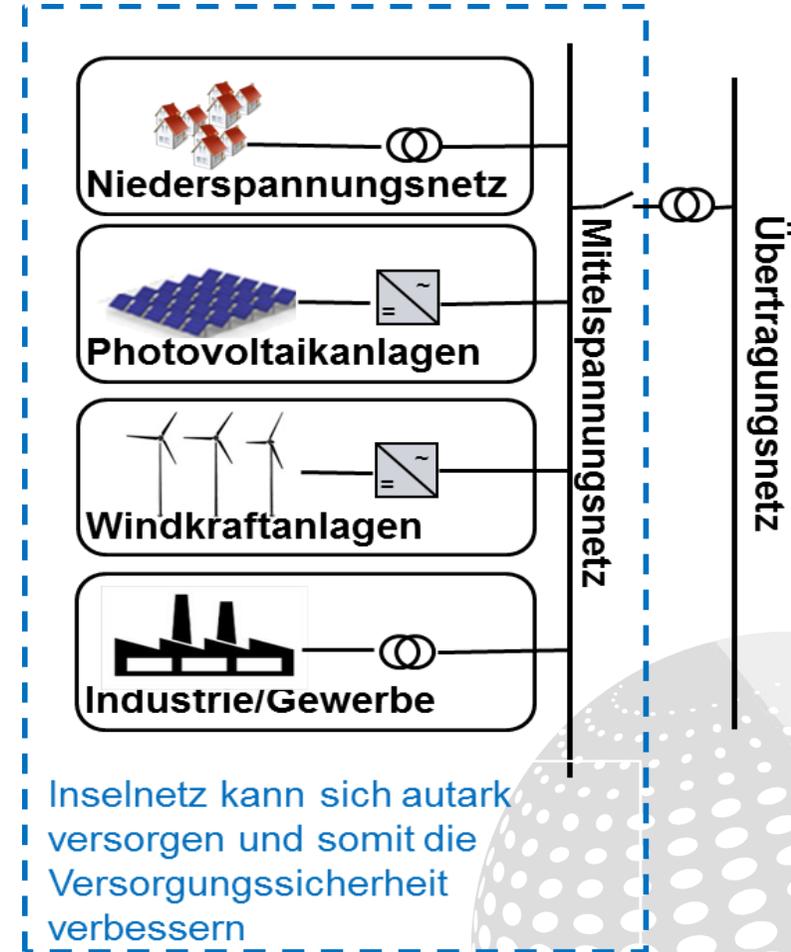
- Lithium-Ionen Batteriespeicher
- Container parallel zur Ortsnetzstation
- Kapazität 138 kWh
- Lade-/Entladeleistung 300 kW
- seit 2012 in Betrieb

→ Speicher dient zur

- Lastspitzenglättung
- Vermeidung von Rückspeisung in die Mittelspannungsebene
- Spannungsregelung durch Blindleistung
- Vermeidung von Netzausbau

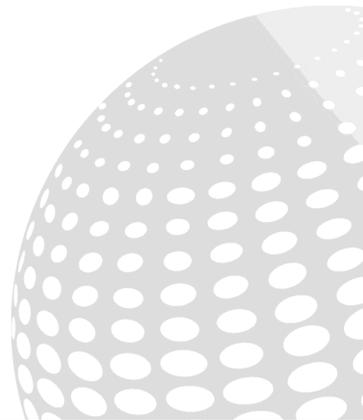


- Integration von Netzbetriebsführung und Markt
- Nachweis der Realisierbarkeit von Microgrids als Inselnetze
- Resynchronisation des Inselnetzes mit übergelagerten Netz
- Tests zur Schwarzstartfähigkeit des Inselnetzes



Batteriespeicher - Warum ?

1. Motivation der Allgäuer Überlandwerke GmbH
2. Elsa Forschungsprojekt
3. Zukunft der Speichersysteme



EU Projekt ELSA – Quartierspeicher und Mieterstromprojekt „Auf dem Bühl“



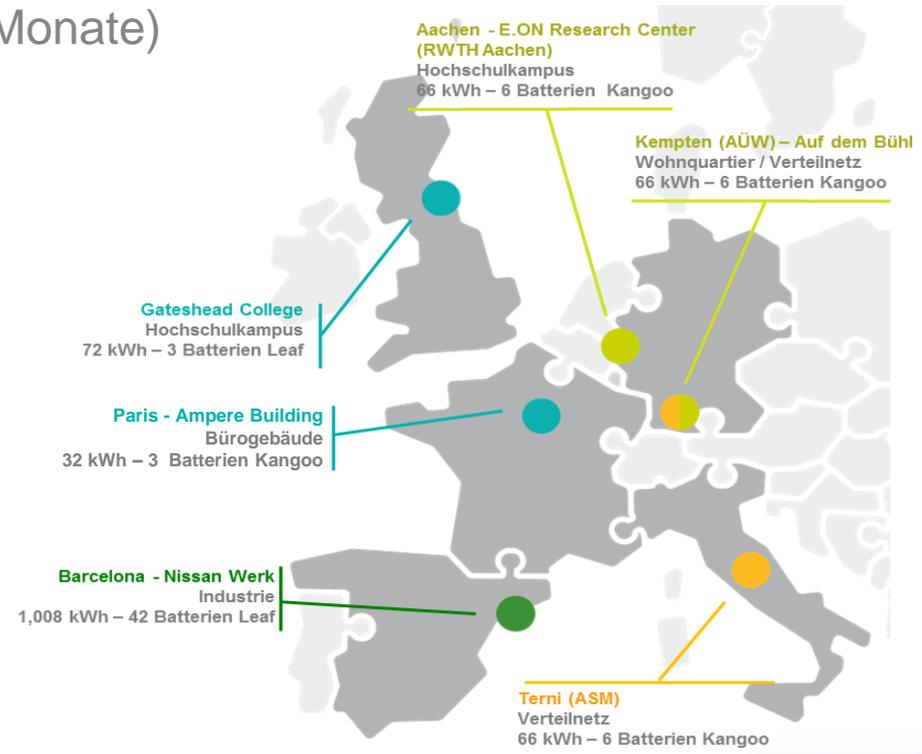
1. ELSA Projekt - Gesamtprojekt

Energy Local Storage Advanced system

Innovative lokale Energiespeichersysteme

Laufzeit: April 2015 – März 2018 (36 Monate)

Beteiligte: 10 Partner in 6 EU Ländern



13 December, 2017
 Informationen unter www.elsa-h2020.eu

weitere



The project Energy Local Storage Advanced system (ELSA) receives funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 646125.

2. ELSA Feldversuch Kempten - Übersicht

Kempten – Auf dem Bühl
Wohngebiet speichert regenerative Energie



die Sozialbau



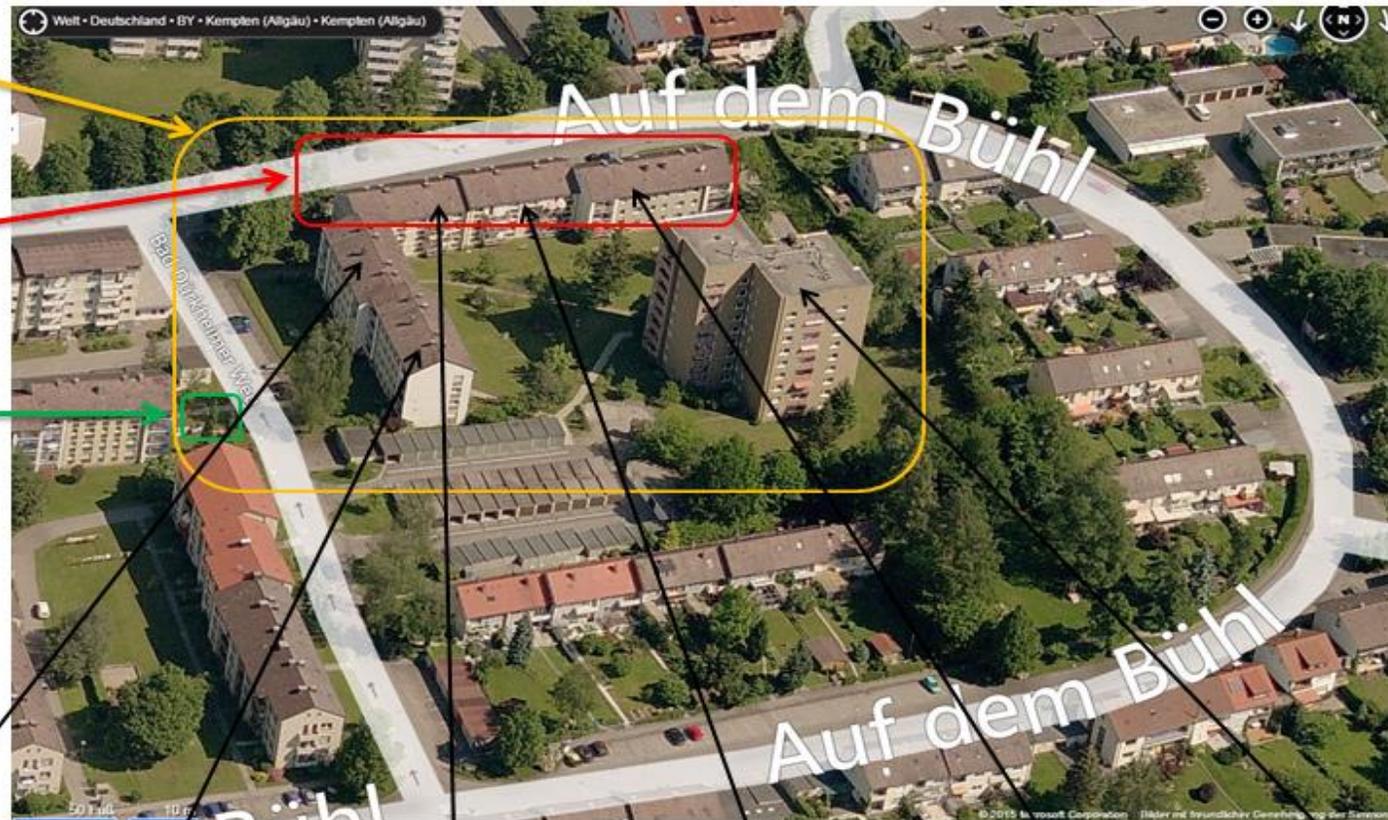
egrid applications & consulting GmbH

Projektgebiet
"Quartierspeicher"
81 Wohneinheiten

Dachflächen für die
Realisierung einer
37.1 kW_p PV Anlage

Transformatorstation
Bad Dürkheimer Weg
Stationsnr: 612

66 kWh
Quartierspeicher



Bad Dürkheimer Weg 28
12 Wohneinheiten

Bad Dürkheimer Weg 26
12 Wohneinheiten

Auf dem Bühl 71
6 Wohneinheiten

Auf dem Bühl 69
6 Wohneinheiten

Auf dem Bühl 67
9 Wohneinheiten

Auf dem Bühl 65
36 Wohneinheiten

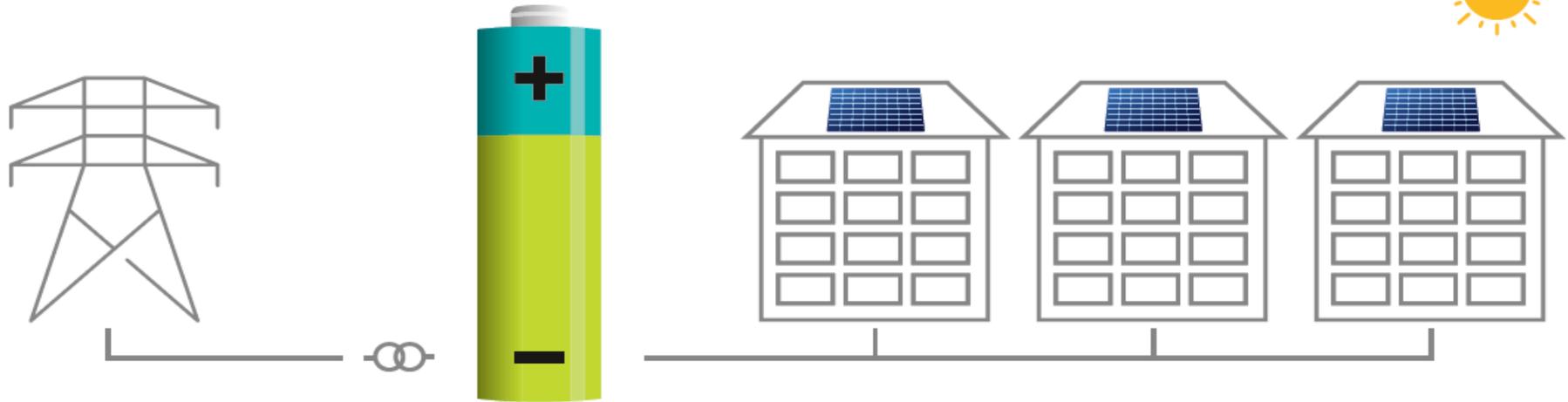
3. ELSA Feldversuch Kempten - Details

Testszzenarien in Kempten

- Teilnahme am Energiehandel
- Bilanzkreisoptimierung
- Eigenverbrauchsoptimierung
- Optimierung PV Einspeisung
- Blindleistungskompensation
- Teilnahme Regelenergiemarkt
- Entwicklung von Geschäftsmodellen



4. ELSA – Mieterstromprojekt was ist was?



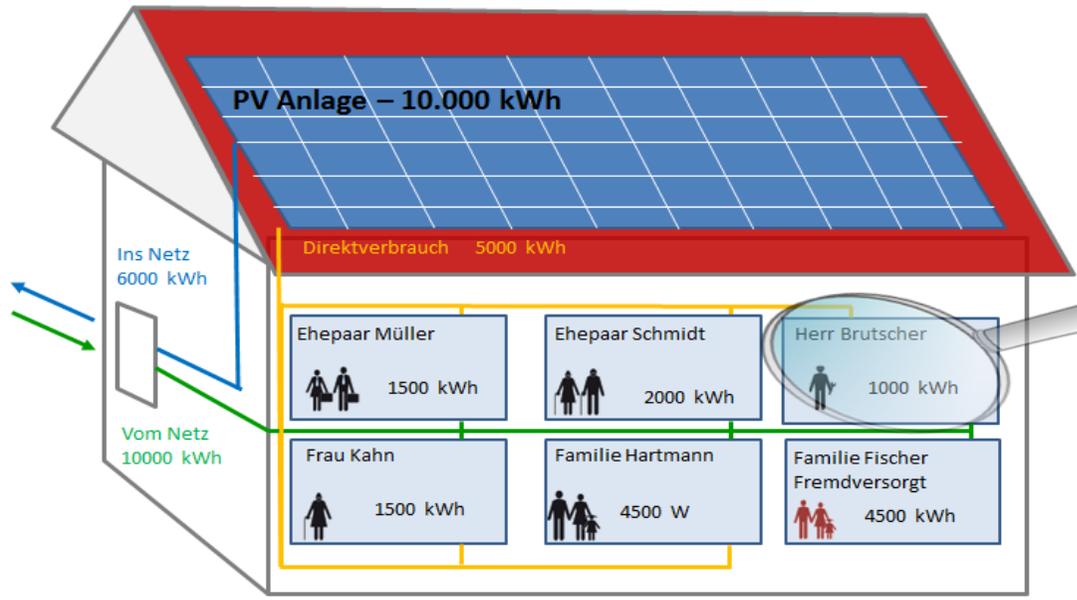
ELSA:

MIETERSTROM-MODELL:



1. Konzept des Mieterstrom-Modell

Auf dem Bühl 67/69/71



Verbrauch	Alle Hausbewohner	Teilnehmer Mieterstrom
PV	5000 kWh	5000 kWh
Netz	10000 kWh	5500 kWh
Gesamt	15000 kWh	10500 kWh

1000 kWh von 10500 kWh entspricht 9,5%

9,5% von 5000 kWh entspricht 476 kWh

Name	Verbrauch	Anteil Verbrauch	PV Anlage	Netz	Nettokosten pro Jahr
Brutscher	1000 kWh	9,5%	476 kWh	524 kWh	
Hartmann	4500 kWh	42,9%	2143 kWh	2357 kWh	1.060 €
Maier	4500 kWh	0,0%	0 kWh	4500 kWh	1.190 - 1140 €

Eigens entwickeltes Messkonzept, Faire Aufteilung des PV Strom und diskriminierungsfreier Zugang für fremdversorgte Kunden

2. Fakten Mieterstrom-Modell „Auf dem Bühl“



Daten

- 3 Häuser mit insgesamt 21 Wohnungen
- 3 PV Anlagen mit Gesamtleistung 37,1 kWp
- Teilnehmer: 16 Mietparteien + 3 Allgemeinstrom
- Verbrauch pro Jahr ca. 50.000 kWh
- Individueller Mieterstromtarif

Kundenkontakt:

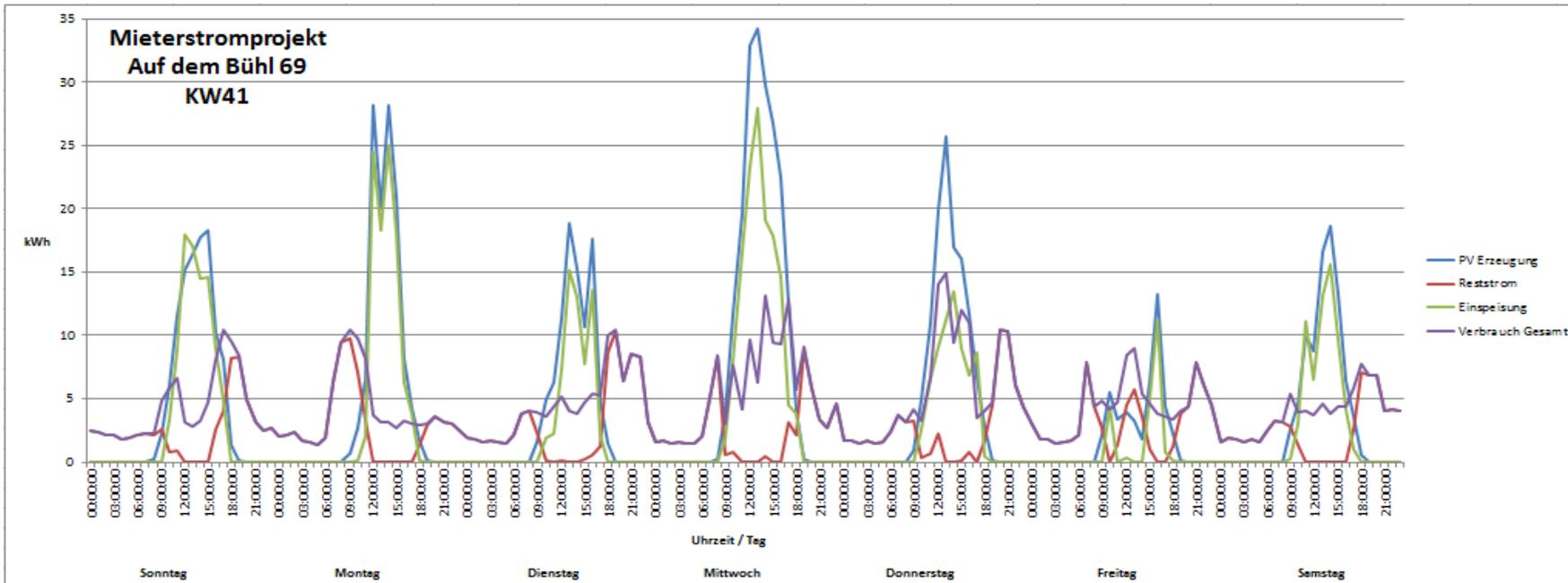
- Persönliches Anschreiben
- FAQ
- Mieterversammlung
- Persönliche Ansprache



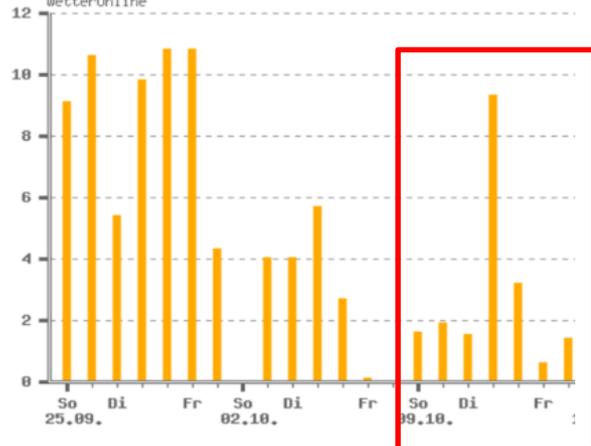
Hohe Resonanz



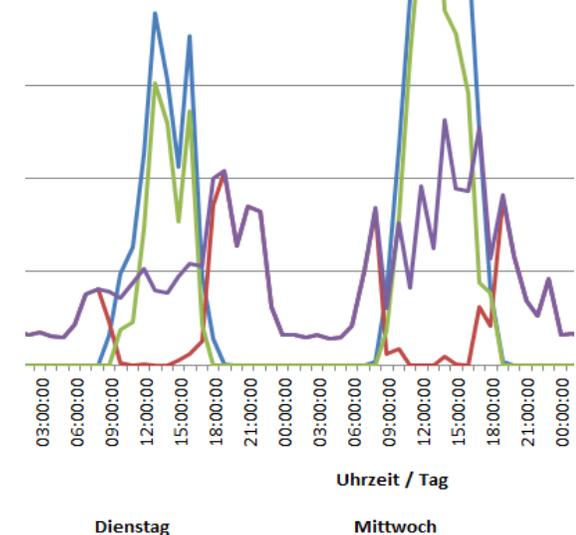
3. Erste Ergebnisse



Wetterstation Kempten/Durach
 Sonnenstunden 25.09.2016 bis 23.10.2016
 WetterOnline



Autarkiegrad:
 40,9 %
 Eigenverbrauchsquote:
 43,4 %
 Teilnehmer Haus 69:
 5 von 7

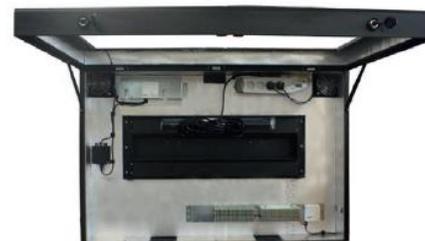


4. Öffentlichkeitsarbeit



Aktuell:

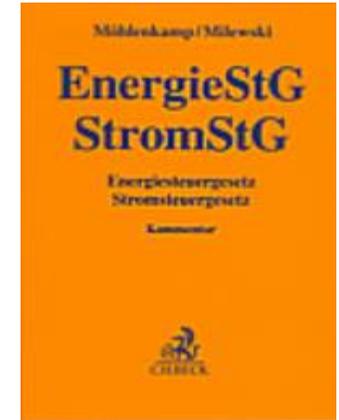
- Aufstellen einer dynamischen Infotafel
- Presseartikel, sobald Batterien geliefert werden
- „Tag der offenen Tür“ – Mai 2017



5. Weiter Aussichten

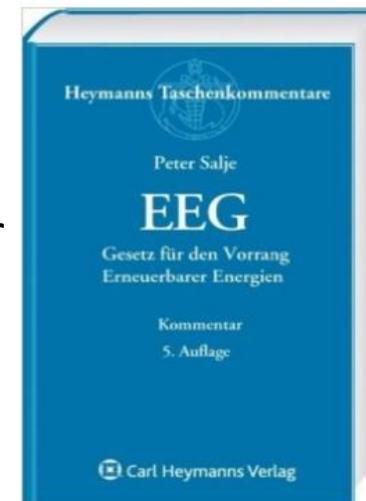
gesetzliche Änderungen 2017:

- EEG 2017 Gleichstellung wie Eigenverbrauch in Einfamilienhäusern (geringer EEG Umlage auf Eigenverbrauch)
- StromStG 2017, keine Befreiung mehr über 20.000 kWh Eigenverbrauch



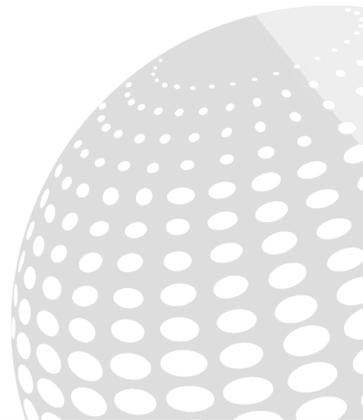
➔ Weitere Mieterstromprojekte für 2018 vorstellbar
speziell bei Neubauten (EnEV)

➔ In Kontakt mit Quartierplanern



Batteriespeicher - Warum ?

1. Motivation der Allgäuer Überlandwerke GmbH
2. Elsa Forschungsprojekt
3. Zukunft der Speichersysteme



AlpStore: Solarstromspeicher

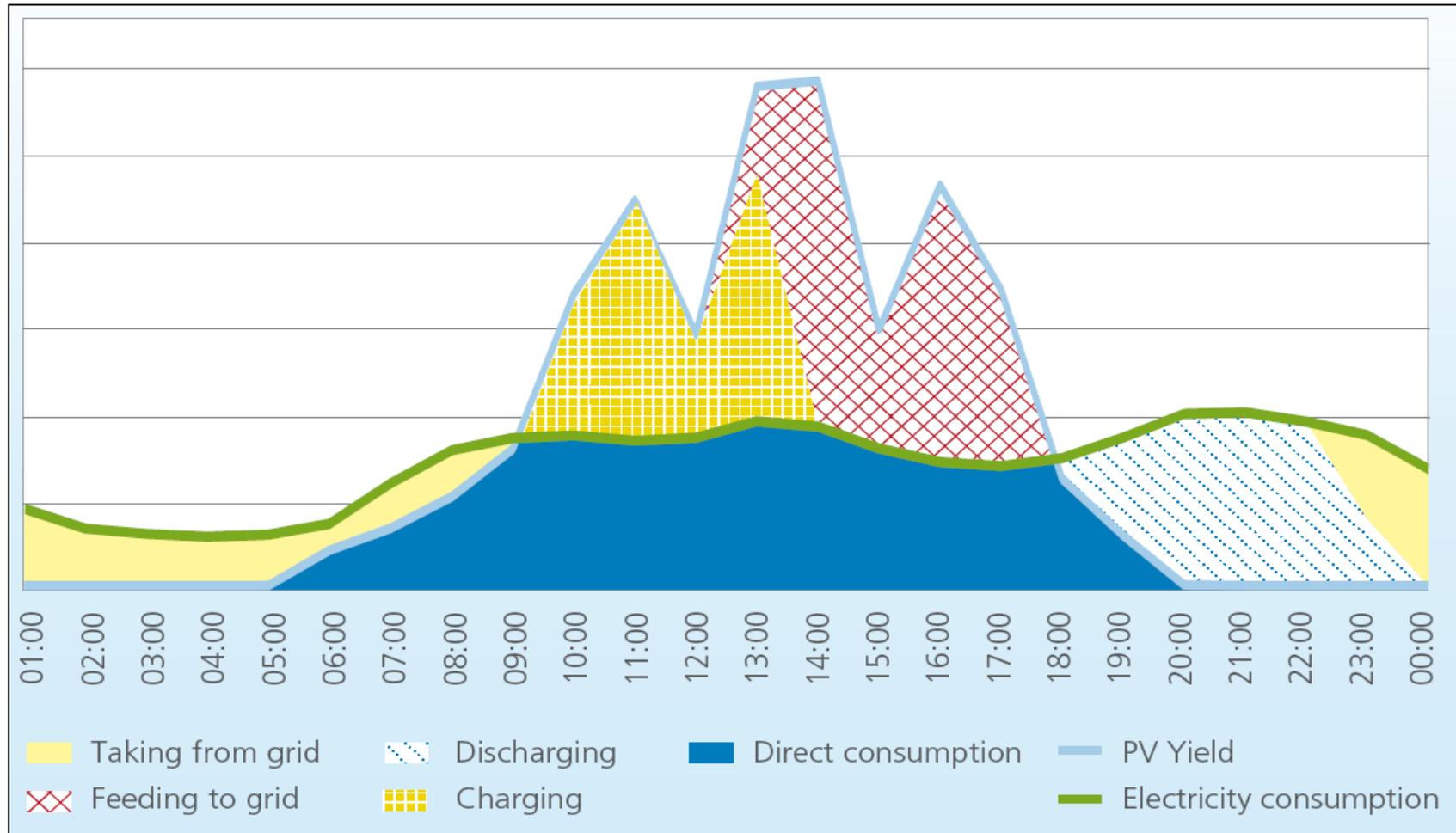


Förderung	76 % Europäischer Fond für regionale Entwicklung (ERDF) 24 % nationale Kofinanzierung
Laufzeit	Juli 2012 – Dezember 2014
Konsortium	19 Partner (DE, A, CH, Li, IT, FR, SLO)
Allgäuer Partner	AÜW, eza!, BAUM
Ziele / Fokus	Solarstromspeicher in privaten Haushalten Erkenntnisse über Autarkie- und Eigennutzungsgrad in Einfamilienhäuser Know-How-Aufbau, Geschäftsmodellanalyse, Produktentwicklung



Foto: SMA Solar Technology

Stromnutzung eines Haushaltes mit Photovoltaikanlage und Speicher



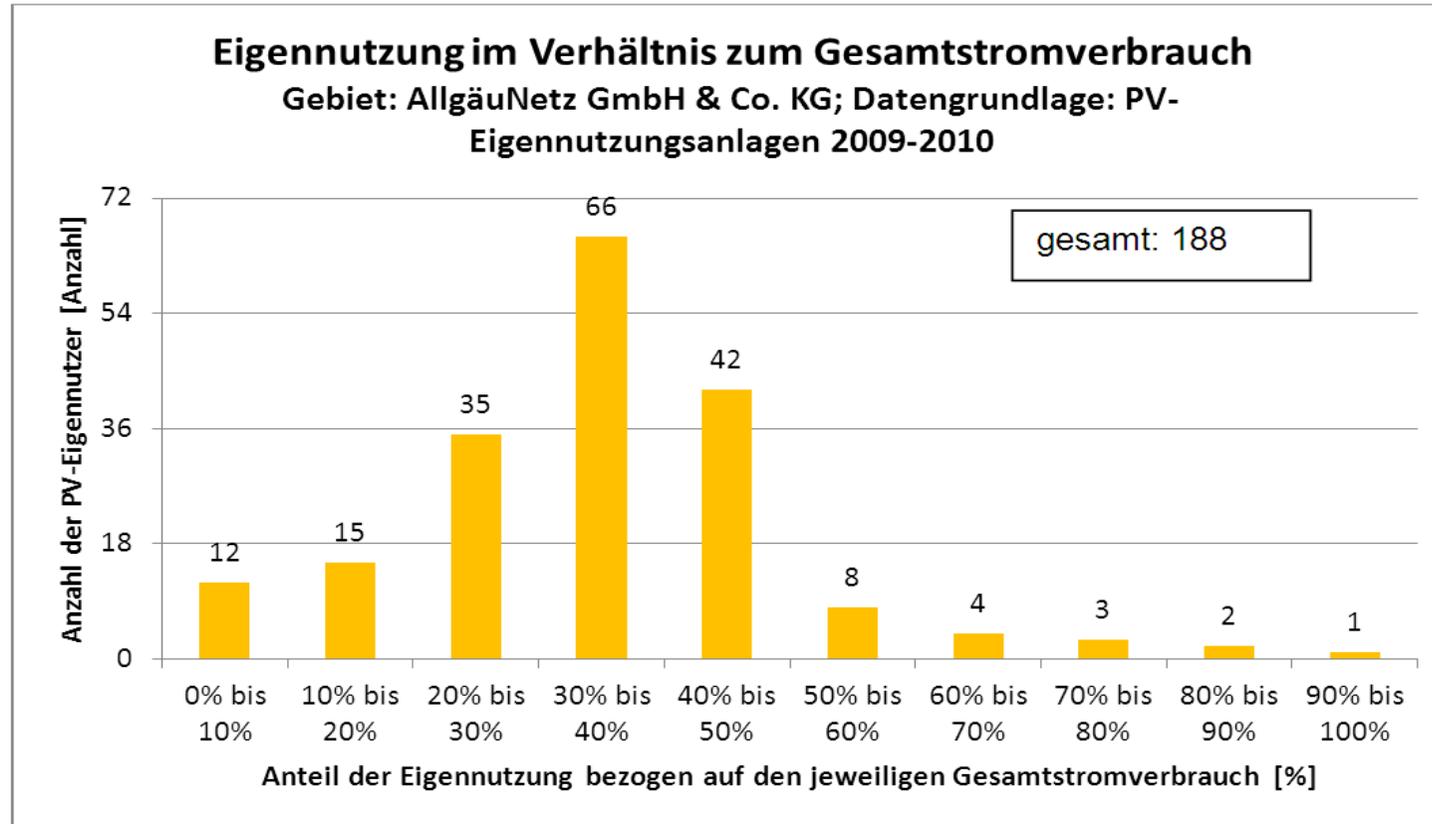
Quelle: EuPD Research 2012 [DCTI Speicherstudie, April 2013]

„PV-Eigennutzung“

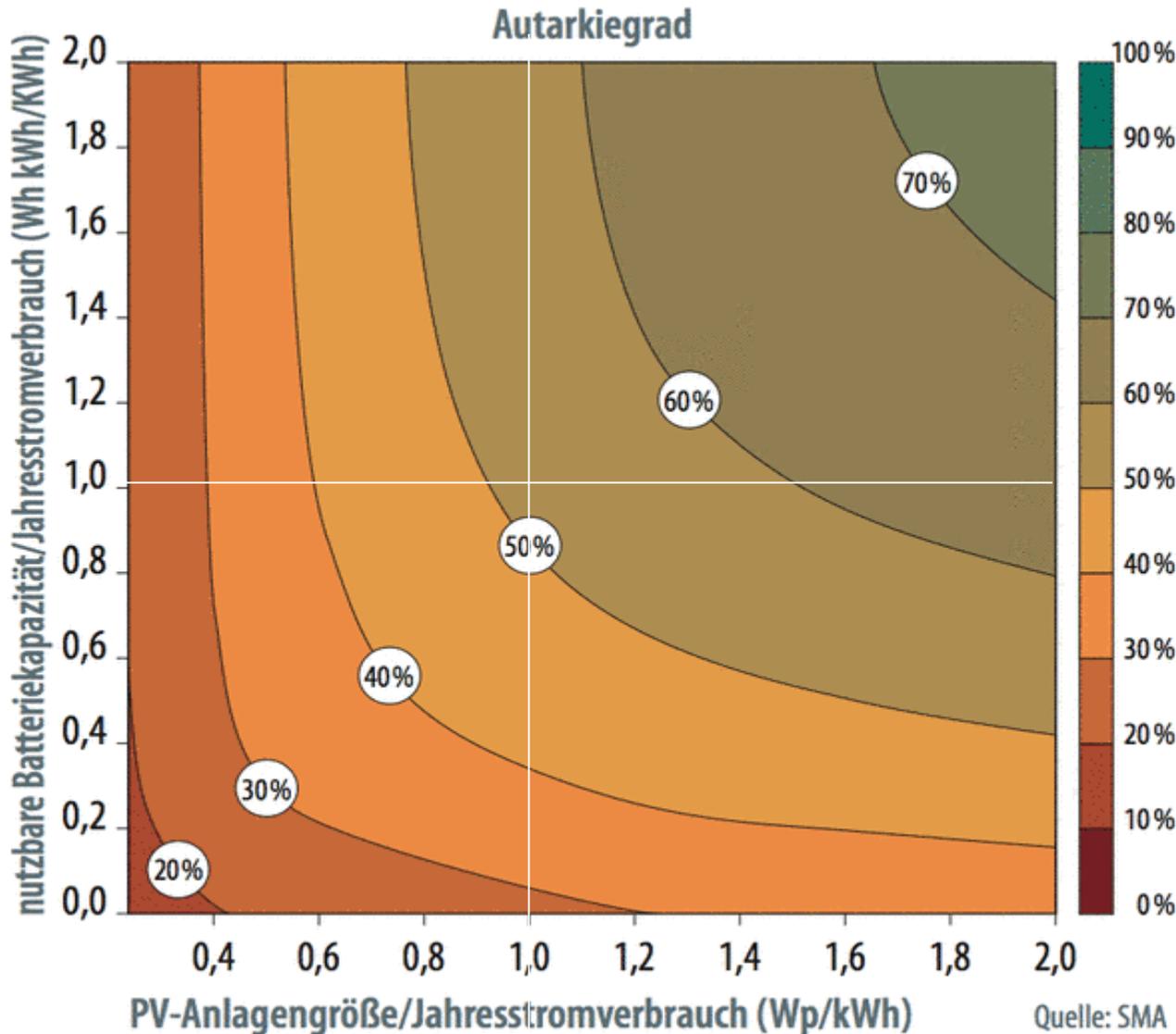
Autarkiegrad vs. Eigennutzungsquote

	Autarkiegrad	Eigennutzungsquote
	<p>Der Autarkiegrad macht eine Aussage darüber, wie unabhängig ein Haushalt vom Stromnetz und damit seinem Versorger ist.</p> <p>Bezug: Jahresgesamtverbrauch des Haushaltes</p>	<p>Beschreibt, wie groß die Menge des selbstgenutzten PV-Stroms im Vergleich zum gesamten Ertrag der Anlage ist.</p>
	$\frac{\text{Eigennutzung der PV-Erzeugung [kWh/a]}}{\text{Jahresstromverbrauch [kWh/a]}}$	$\frac{\text{Eigennutzung der PV-Erzeugung [kWh/a]}}{\text{Gesamterzeugung der PV-Anlage [kWh/a]}}$
Beispiel*	$\frac{2.000 \text{ kWh/a}}{4.000 \text{ kWh/a}}$ <p style="text-align: center;">50 %</p>	$\frac{2.000 \text{ kWh/a}}{6.000 \text{ kWh/a}}$ <p style="text-align: center;">33%</p>

* Jahresstromverbrauch: 4.000 kWh/a
 Gesamterzeugung der PV-Anlage: 6.000 kWh/a
 Eigennutzung der PV-Erzeugung: 2.000 kWh/a



Quelle: Bachelorarbeit Schofer, AÜW



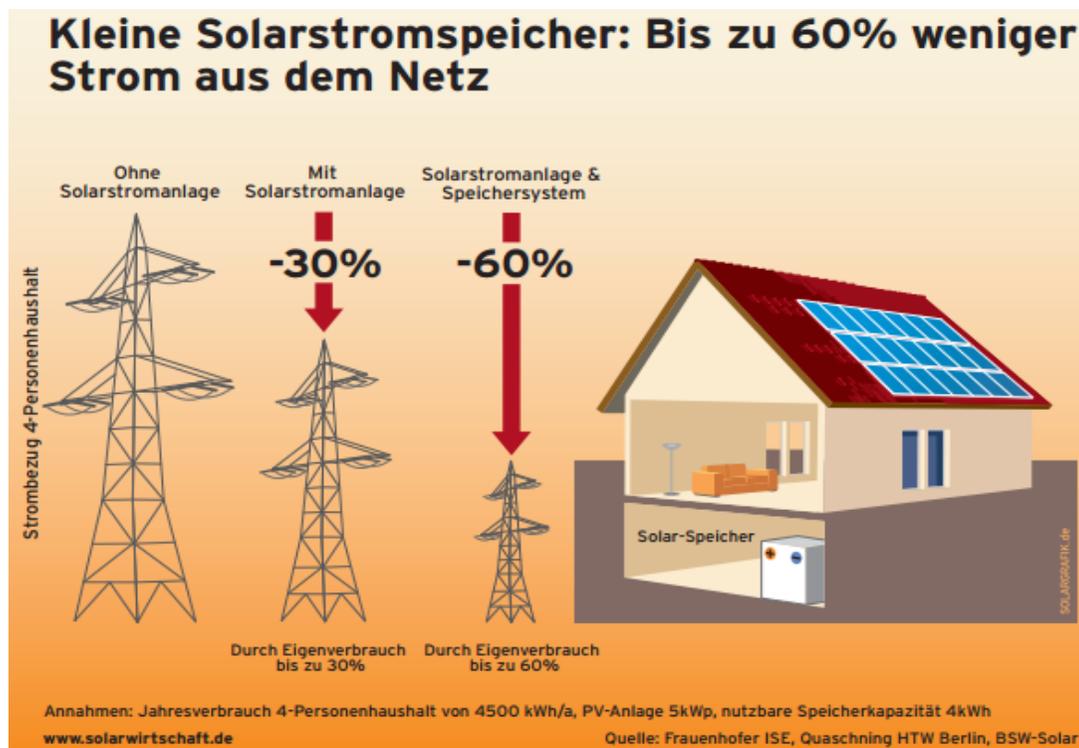
Beispiel

- 4 kWp-PV-Anlage
- 4.000 kWh/a
 - X = 1
 - Autarkie = ca. 30%
- Speicher mit 4 kWh Nutzkapazität
 - Y = 1
 - Autarkie = ca. 50 %
- Verdoppelung der Nutzkapazität (8kWh)
 - Y = 2
 - Autarkie = ca. 57%

Eigennutzung im Verhältnis zum Jahresstromverbrauch

- ohne Speicher: durchschnittl. ca. 25 - 35 % des Gesamtverbrauchs Ø 30 %
- mit Speicher: Erhöhung um ca. 20 - 50 % Ø 60 %

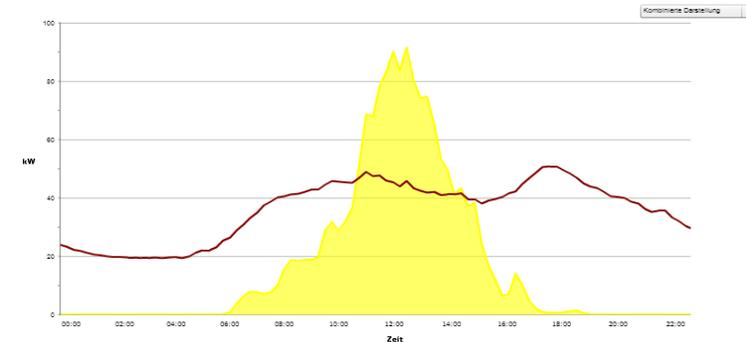
- abhängig von:
 - ➔ **Auslegung von Speicher und PV-Anlage**
(Sommer vs. Winter)
 - ➔ **Verhaltensverhalten**
(!!! Wirtschaftlichkeitsrechnung über 20 Jahre schwierig)
 - ➔ **Auswahl des Speichers**



abhängig von der Auslegung von PV-Anlage und Speicher

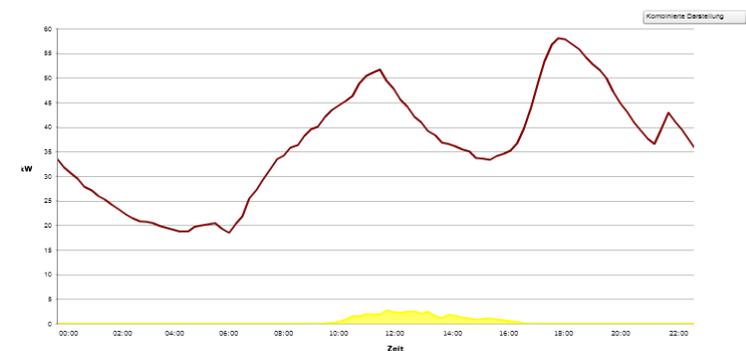
■ Sommer:

- ➔ hohe PV-Einspeisung
- ➔ kurze Sommernächte
- ➔ kaum Energieverbrauch im Haushalt
- ➔ Speicher wird nachts nicht entleert

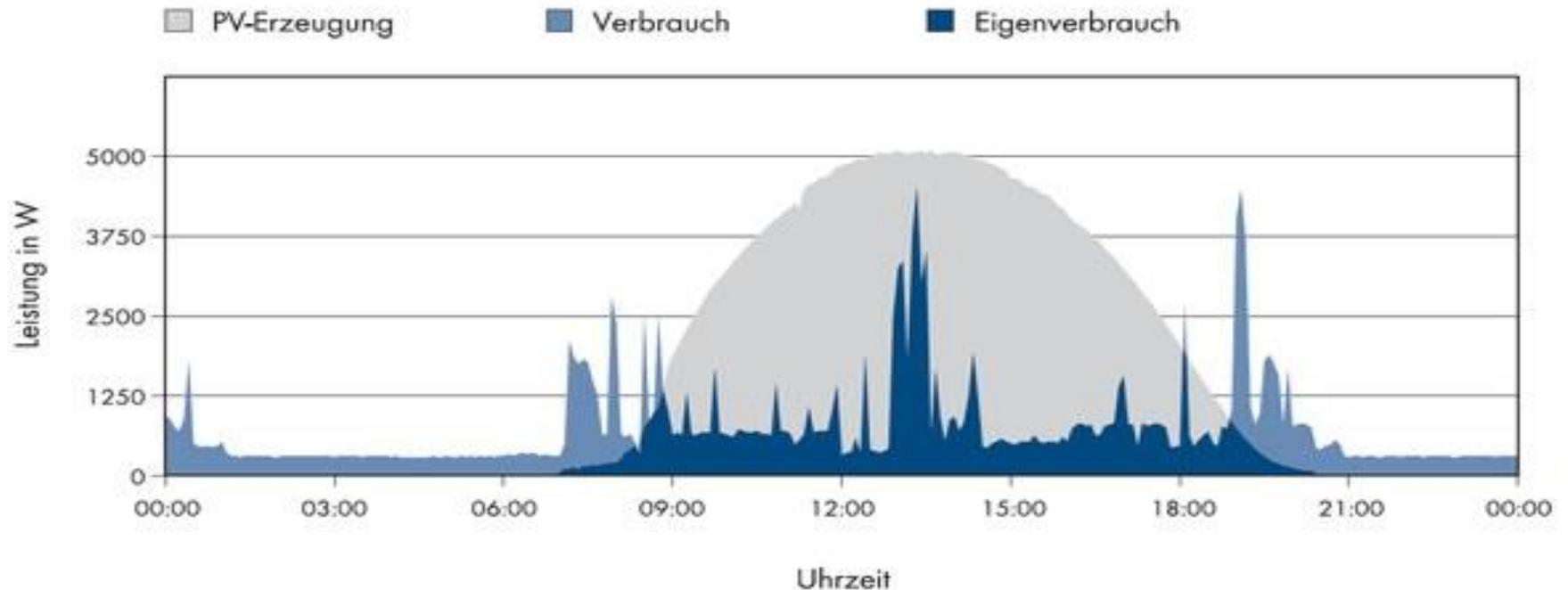


■ Winter:

- ➔ Stromproduktion geringer (Bewölkung, Schnee, kurze Tage)
- ➔ kürzere Tage / höherer Verbrauch in den Stunden ohne Sonnenschein
- ➔ Speicher wird nicht immer voll



abhängig vom Verbrauchsverhalten



Erzeugung, Verbrauch und Eigenverbrauch an einem wolkenlosen Sommertag (Vier-Personen-Haushalt und PV-Anlage mit 5 kW Peakleistung)
[SMA Solar Technology AG]

Aktueller Stand Solarstromspeicher

Fülle von Angeboten: mittlerweile rund 40 Anbieter, 180 Systeme

- ➔ Nutzkapazität (1,7 kWh - 28,7 kWh)
- ➔ ungefährender Nettopreis für den Kunden (938 €/kWh - 5.270 €/kWh)
- ➔ feste Batteriegrößen / modular erweiterbare Geräte

Der Speichermarkt ist aktuell ein sich sehr schnell weiter entwickelnder Markt.



Den einen, perfekten Speicher gibt es nicht!

- ➔ PV-Anlage Bestand/neu
→ Auswirkung auf Art der Kopplung: DC/AC
- ➔ Größe und Installation der PV-Anlage im Bestand
→ Vergütung
- ➔ Energieverbrauch im Haushalt
- ➔ Motivation: Early Mover / max. Autarkie / max. Wirtschaftlichkeit

Wirtschaftlichkeit von Solarstromspeicher

Vergleich Bleitechnologie vs. Li-Ionen-Technologie

	Blei-Technologie	Li-Ionen-Technologie
Kosten (Spreizung): €/ kWh _{nutzbare Kapazität}	1.200 € - 2.500 €/kWh	2.400 € - 4.000 €/kWh
Kosten (Durchschnitt*): €/ kWh _{nutzbare Kapazität}	1.960 €/kWh	3.270 €/kWh
Lebenszyklen (Spreizung)	2.500 – 3.000 (Herstellerangaben!)	3.000 – 7.000 (Herstellerangaben!)
Lebenszyklen (Durchschnitt)	2.700 Zyklen => 11 Jahre**	4.860 Zyklen => 19 Jahre**

* Kosten sind ausschließlich Batteriekosten – ohne Batteriemanagementsystem, Wechselrichter,...

** Annahme für Lebensdauer: 250 Lebenszyklen pro Jahr (Durchschnitt)

Stand: Januar 2015

Wirtschaftlichkeit von Solarstromspeicher



- In Pilot Haushalten werden unterschiedliche Technologien analysiert und bzgl. der Alltagstauglichkeit getestet (z.B. Lithium-Ionen / Blei)
- Wir lernen die Kundensicht kennen!
 - ➔ ca. 80 Kunden angeschrieben
 - Haushalte mit einem Jahresstromverbrauch zwischen 3.000 und 6.000 kWh/a
 - die eine PV-Anlage <10kWp besitzen,
 - welche im Zeitraum zwischen April und Dezember 2012 installiert wurde
 - ➔ Rücklaufquote (Interesse) ca. 50%
 - ➔ Kunden, die bereit sind zu investieren: 2-3



FAZIT: Das Kundeninteresse ist groß, jedoch nicht um jeden Preis

2 Optionen - Speicherauswahl

Option KNUBIX

KNUBIX®



Technologie:	LiFeMnPo
Lebenszyklen:	ca. 3.000
DoD:	80%
Nennkapazität:	5,5 kWh
Wechselrichter:	3-phasig
Preis/kWh:	2.709 €

- **keine Netztrennung**
- Verknüpfung mit Smart Home und KNX System
- Fernzugriff
- Der 3-phasige Batteriewechselrichter kann asynchron die einzelnen Phasen versorgen

Option Prosol Invest

**SONNEN-
BATTERIE**



Technologie:	LiFePo4
Lebenszyklen:	ca. 5.000
DoD:	70%
Nennkapazität:	4,6 kWh
Wechselrichter:	1-phasig
Preis/kWh:	1.716 €

- **Netzentkopplung**
- gezielte Steuerung von bis zu drei Verbrauchern
- Fernzugriff

- Starker, stetig steigender **finanzieller Anreiz** zur Erhöhung des Eigenverbrauchs durch das Erreichen der Netzparität von PV
⇒ Speicher werden zunehmend interessanter.
- Zum **jetzigen Zeitpunkt** sind Speicher **beginnen wirtschaftlich**;
- Abgesehen von der Wirtschaftlichkeit gibt es weitere Beweggründe, die für Batteriespeichersysteme sprechen:
 - ➔ regionale Wertschöpfung „Strom vom eigenen Dach“
 - ➔ Unabhängigkeit von der Strompreisentwicklung
- Aktuell bauen wir Know-How auf, und unterstützen bei der Planung von Speichersystemen, denn
 - ➔ es gibt nicht den einen perfekten Speicher
 - ➔ ohne Steuerung nur „Optimierung des Einzelnen“ (≠ Energiewendeziele)
 - ➔ Die Energiewende bleibt dezentral und „kleinteilig.“

"Die größte Schwierigkeit der Welt besteht nicht darin, Leute zu bewegen, neue Ideen anzunehmen, sondern alte zu vergessen."

John Maynard Keynes



Interesse an noch mehr Information zum Thema Intelligenter Netzausbaus?

Besuchen Sie unseren Schwarm Speicher im Allgäu.



egrid ist der Gewinner des



und des

