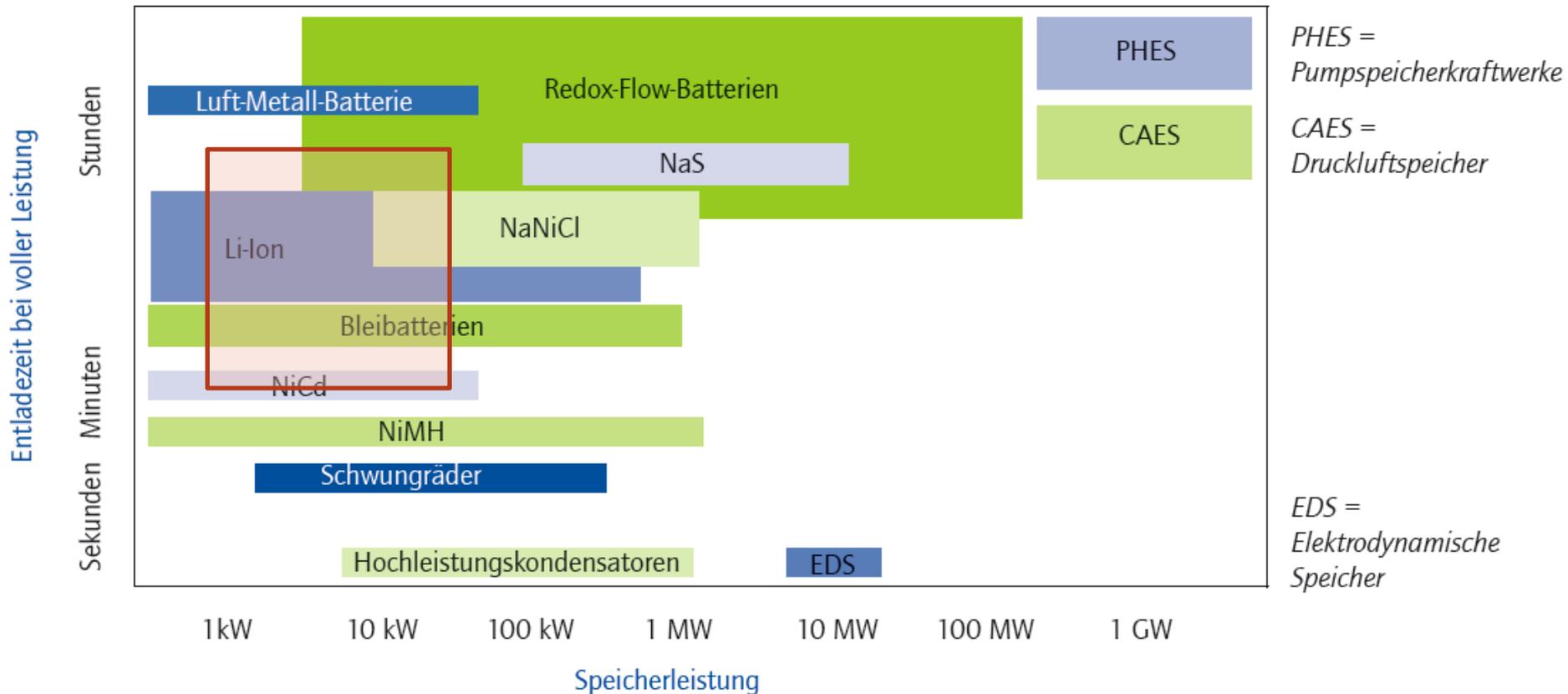

Potenzial & Wirtschaftlichkeit von Stromspeichern kleinerer und mittlerer Leistungsklassen

Dr. Tanja M. Kneiske
Gruppenleiterin
Multisparten Speichersysteme

Fraunhofer Institut für Windenergie
und Energiesystemtechnik (IWES)
Königstor 59
34119 Kassel
tanja.kneiske@iwes.fraunhofer.de



Speichertechnologien und Speicherleistungen



Quelle: Ökoinstitut e.V., Studie 2012 „Bausteine einer zukunftsfähigen Energieversorgung“

Heutige Einsatzmöglichkeiten von Speichern

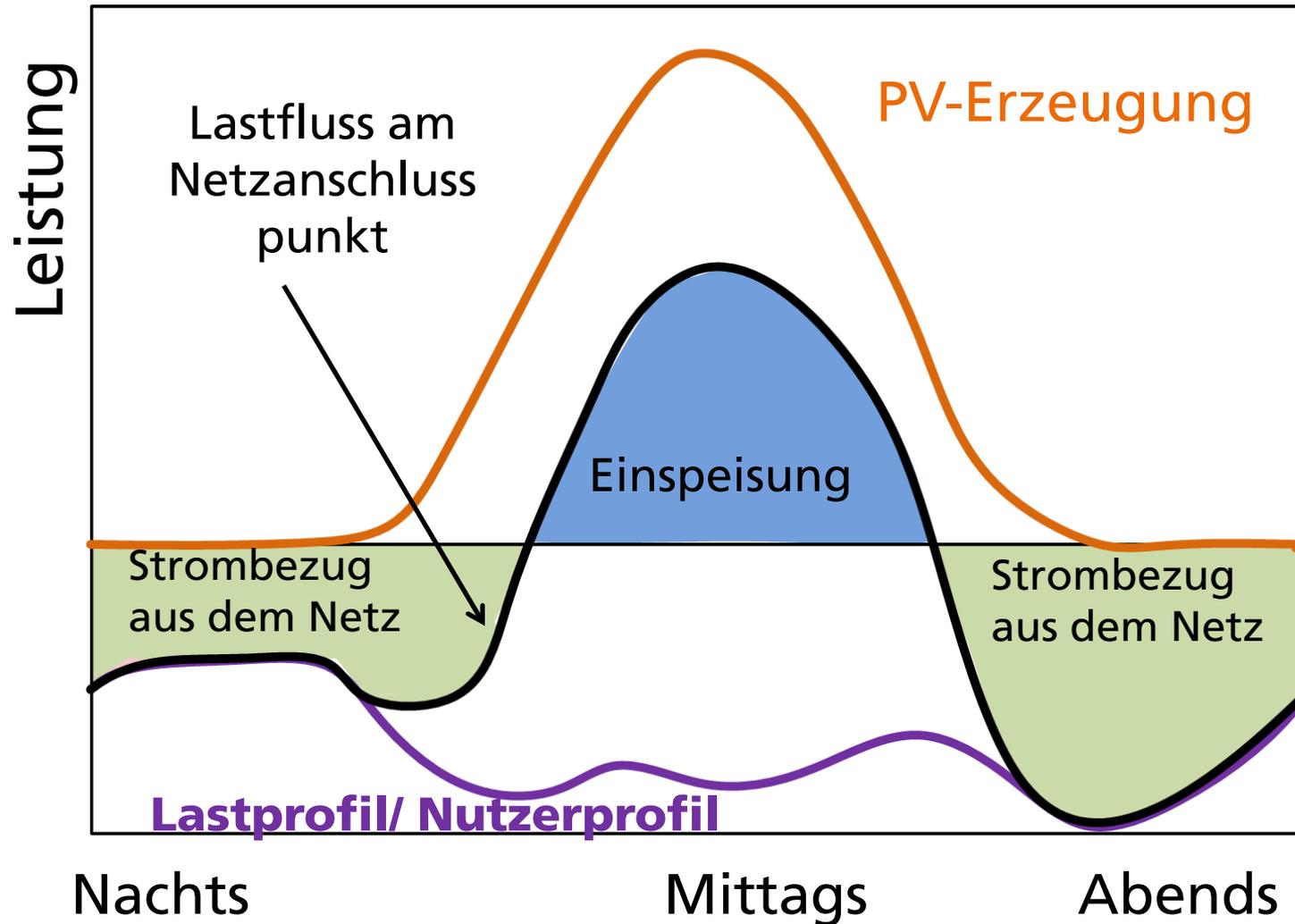
Im industriellen Bereich

- Spannungsqualitätsverbesserung (Ausgleich schwankender Energiebereitstellung, Ausgleich von Oberschwingungen, etc.)
- Spitzenlastreduzierung (weniger Leistungskosten, Netzverluste)
- „Back Up“ Funktion

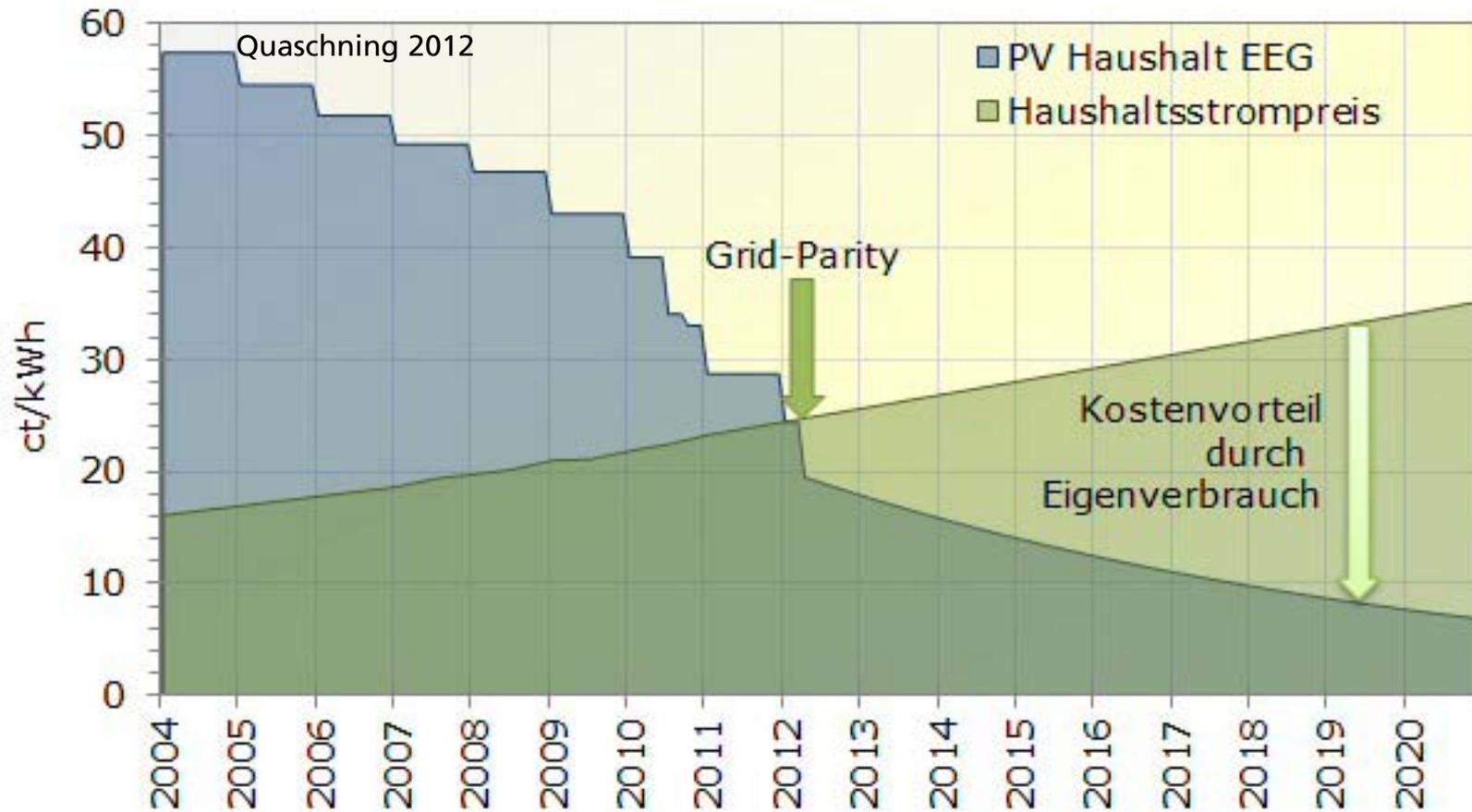
Im häuslichen Bereich

- Steigerung des Eigenverbrauchs
- Erhöhung der Autarkie
- „Back-Up“ Funktion

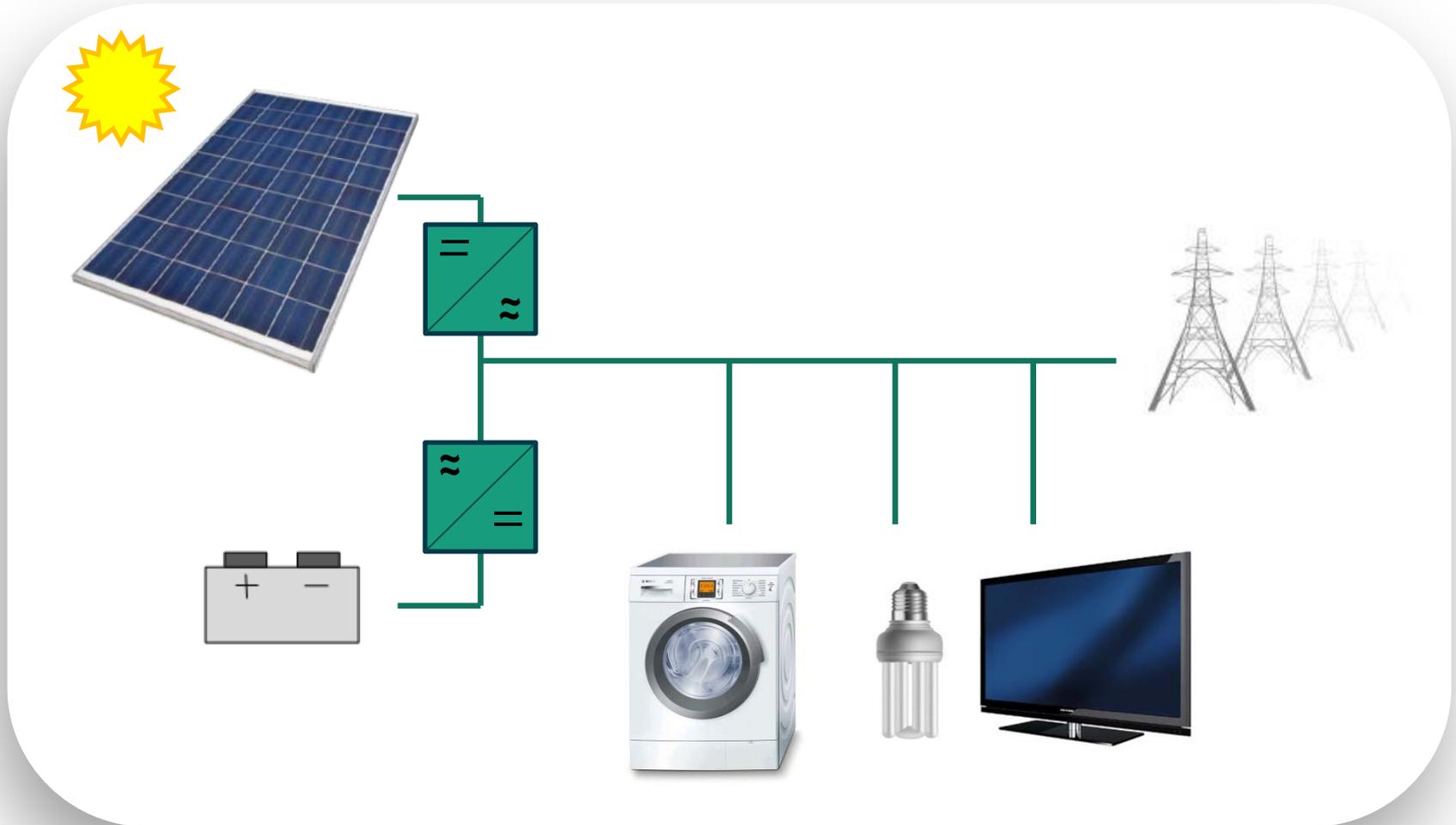
Speicher: Ausgleich von Erzeugung und Verbrauch



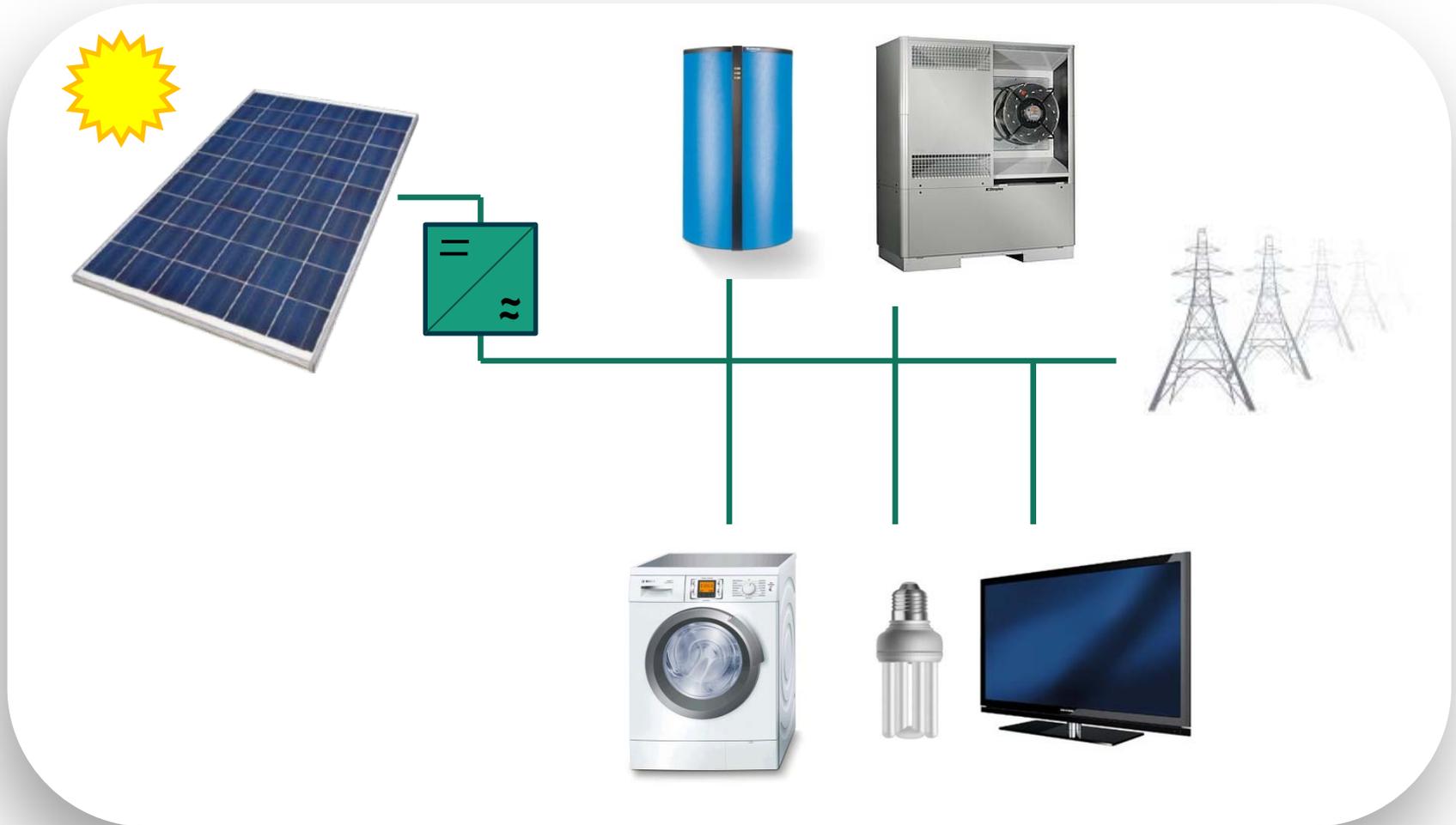
Wirtschaftlichkeit durch Netzparität ?



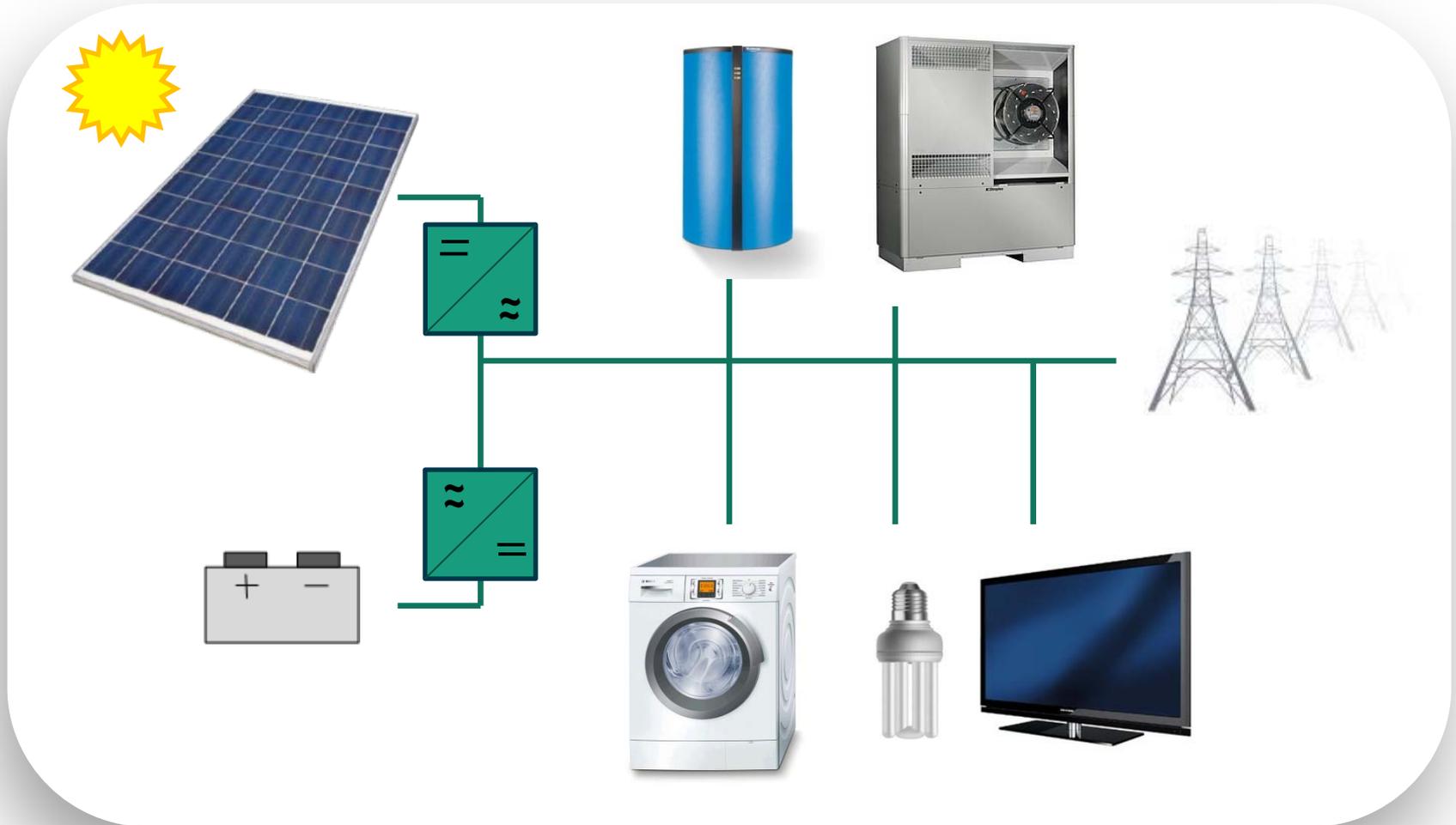
Photovoltaik und Batteriespeicher



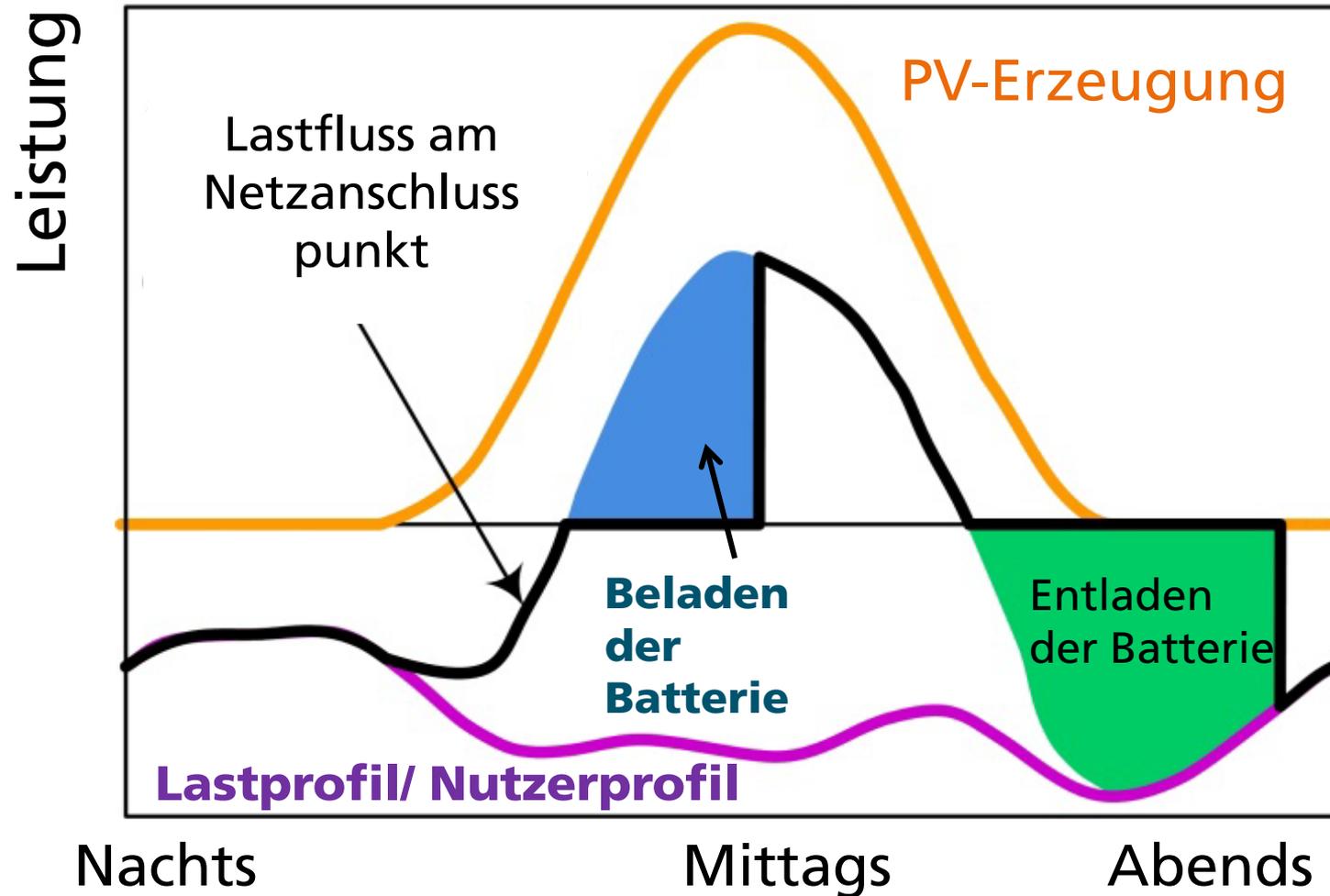
Photovoltaik und Wärmespeicher/Wärmepumpe



Photovoltaik und Batterie- und Wärmespeicher

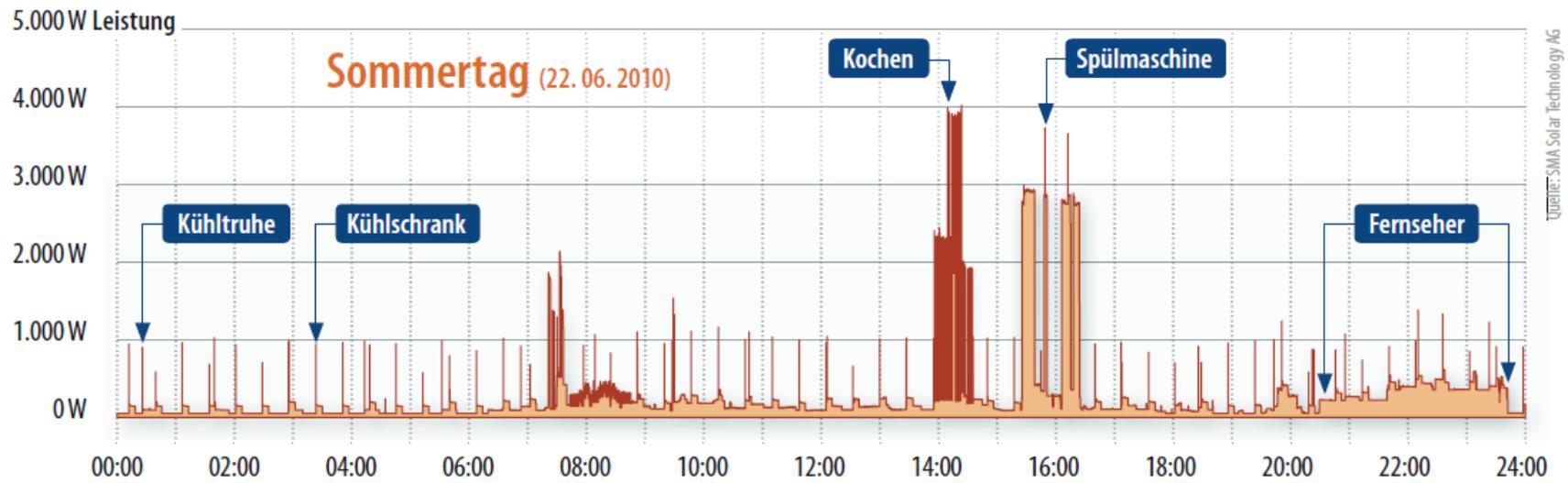
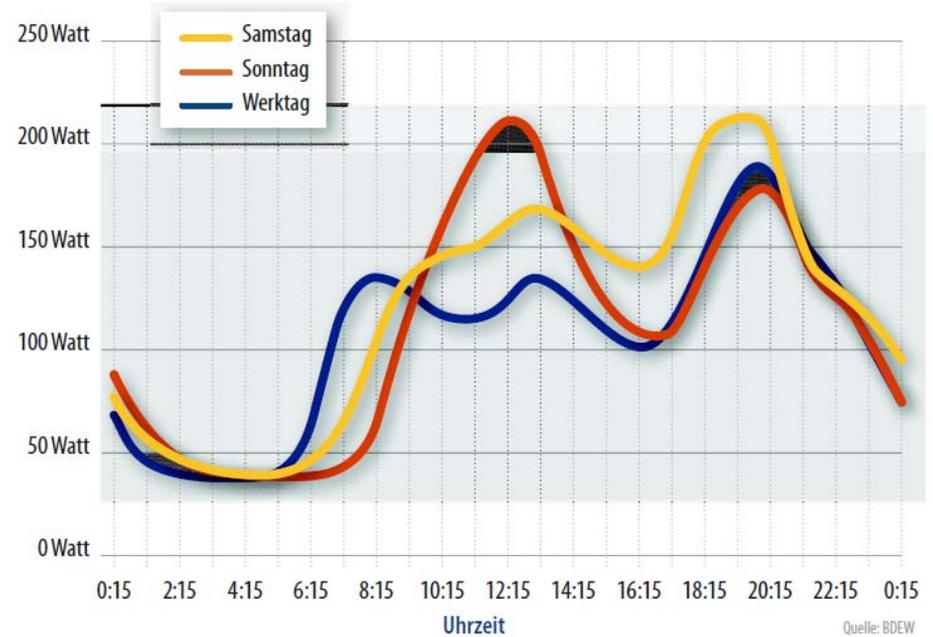


Heute üblicher Eigenverbrauch

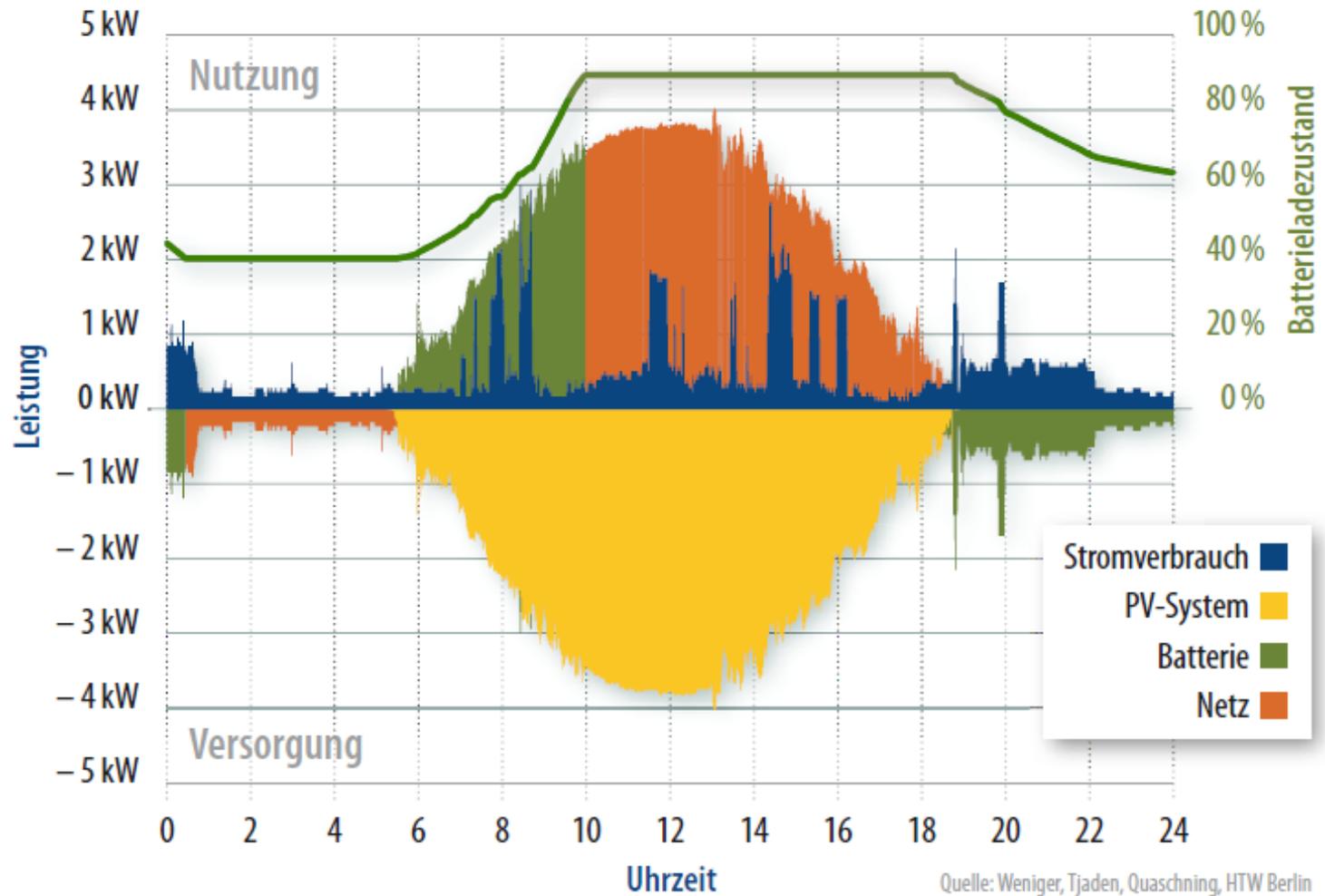


Lastprofile/Nutzerprofile

BDEW Standardlastprofile sind nicht ausreichend für Betrachtungen <15 min



Berechnung mit höherer Auflösung



Typen für Nutzerprofile

Haushaltstypen	Personen	Anzahl	Gruppirt
SR	Rentner	5541,2	5541,2
SO	ohne Kinder	10167,6	10167,6
SK	1 Kind	1026,2	} 1608,8
	2 Kinder	458,6	
	3 oder mehr	124	
PR	Rentner	9424,4	9424,4
PO	ohne Kinder	13296,7	13296,7
P1	1 Kind	5468,1	5468,1
P2	2 Kinder	5612,9	5612,9
P3	3 oder mehr	1734,8	1734,8
OR	Rentner	1184,9	} 1327,4
	Rentner mit Kind(ern)	142,5	
OO	ohne Kinder	8410,5	8410,5
O1	1 Kind	2641,2	2641,2
O2	2 Kinder	743,3	} 995,5
	3 oder mehr	252,2	
ALLE ANGABEN IN 10 ³		Gesamtzahl der Erwachsenen	66229,1

Nach EUROSTAT Haushaltszusammensetzung 2012

Erstellung von Nutzerprofile

6:00



7:30



12:00



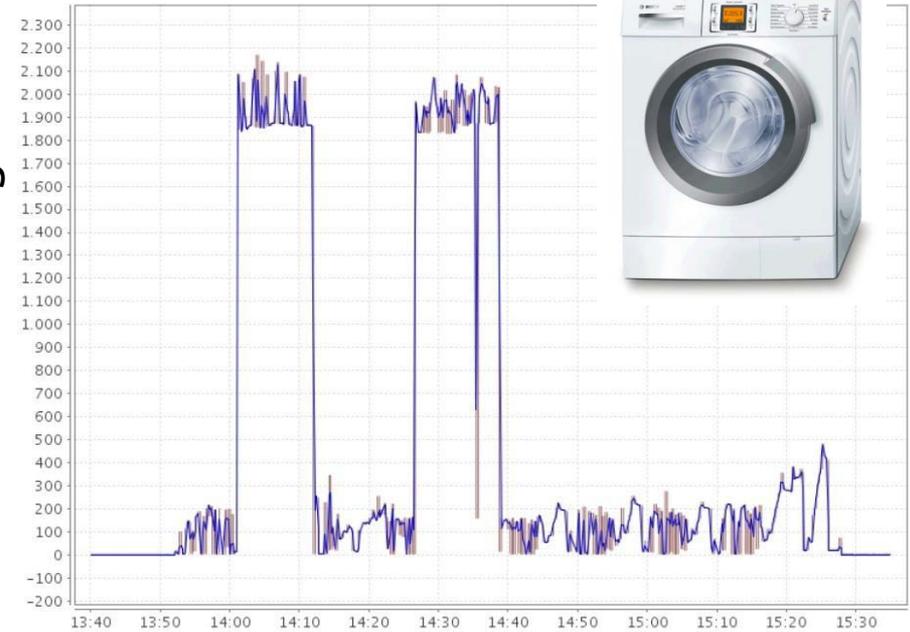
13:40



19:00



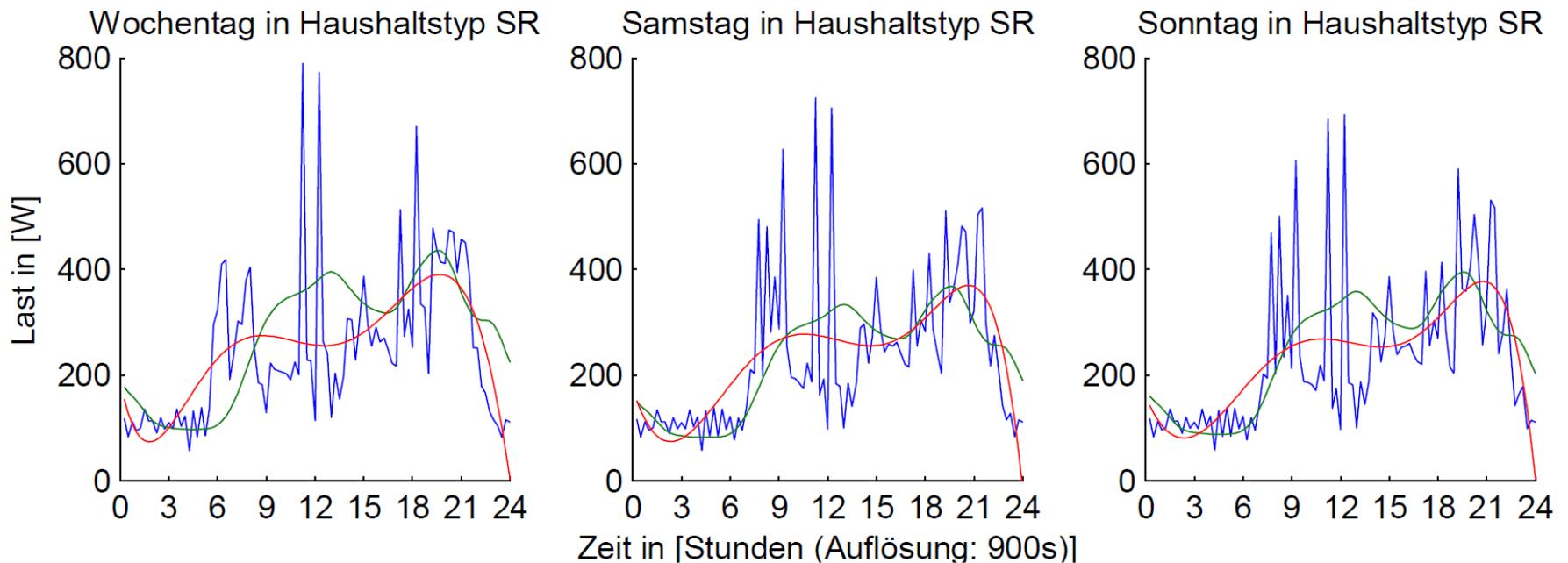
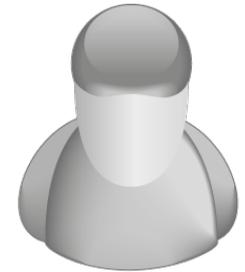
Leistung



13:40 Uhr

15:30 Uhr

Ergebnis Nutzerprofil: Alleinstehend-verrentet



Eigenverbrauch nach Nutzerprofil

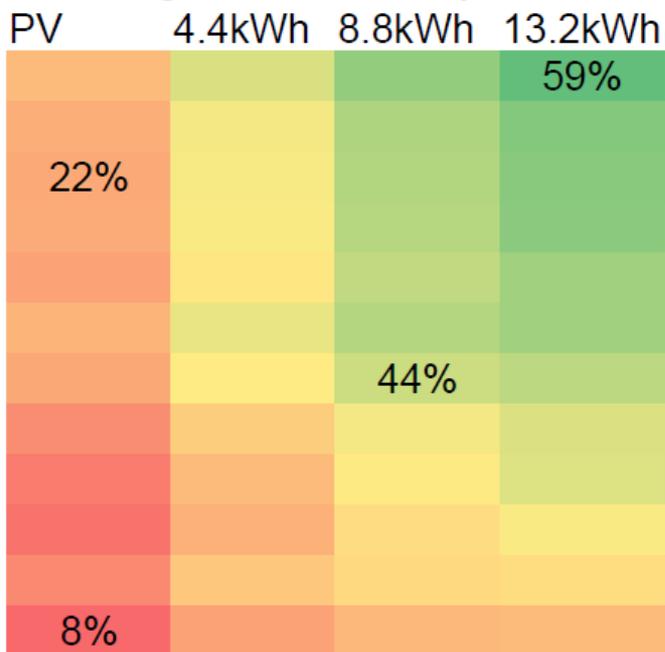
PV-Leistung 5000 Wp;

Jahresenergieverbrauch: ca.1600 – 5000kWh

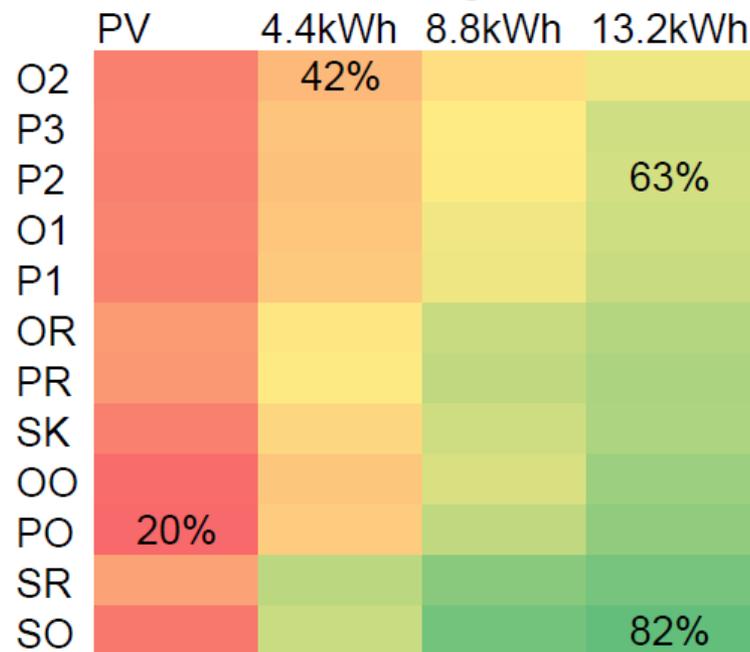
$$EV = \frac{E_{V\text{erb}} - E_{\text{Netz}}}{E_{PV}}$$

$$AG = \frac{E_{V\text{erb}} - E_{\text{Netz}}}{E_{V\text{erb}}}$$

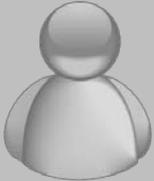
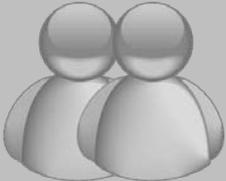
Eigenverbrauchsquote



Autarkiegrad



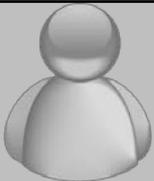
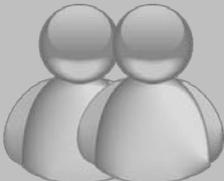
Wirtschaftlichkeit

Ohne Förderung, EEG 0,17€/kWh, moderat steigende Strompreise				
	Nur PV	4,4 kWh	8,8 kWh	13,2 kWh
				
				
				

schlechtester Fall bester Fall



Wirtschaftlichkeit

Ohne Förderung, Strompreissteigerung ca. 5%, EEG (0,08 ct/kWh), fallende Systemkosten (-25%)				
	Nur PV	4,4 kWh	8,8 kWh	13,2 kWh
		Light Green	Dark Green	Medium Green
		Dark Green	Light Green	Medium Green
	Medium Green	Dark Green	Light Green	

schlechtester Fall Bester Fall

„Die (Strom)Speicher kommen“, Photovoltaik 10/2012, Photon 12/2012

Speicher & Netze



Illustration: Carsten Meiß/Die Illustrationen

Die Marktübersicht enthält Informationen zu über 80 Speichersystemen von knapp 30 Herstellern.

Die Speicher kommen

Marktübersicht: Dieses Jahr hat eine Vielzahl von Unternehmen Batteriespeichersysteme vorgestellt. Die erste ausführliche Marktübersicht zu dem Thema gibt Orientierung bei der Auswahl des passenden Produkts.

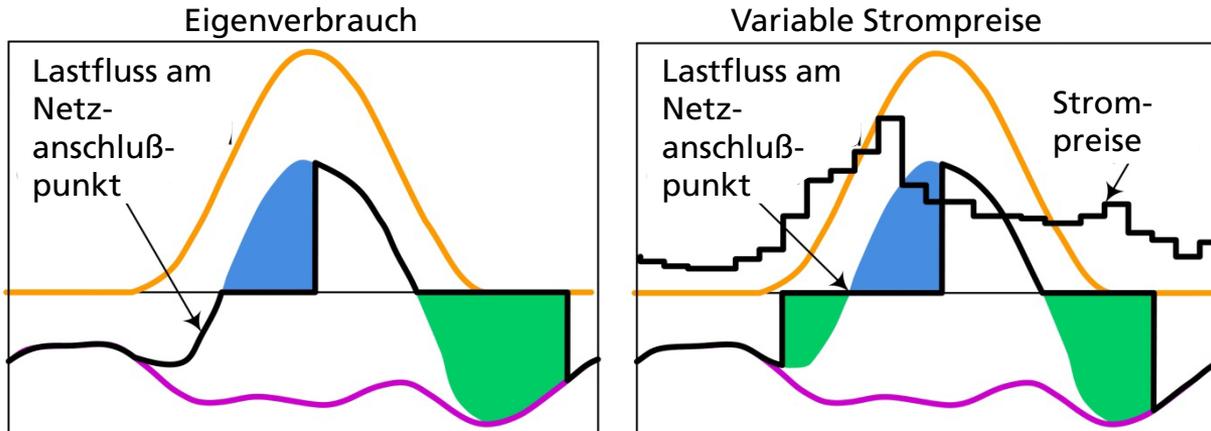
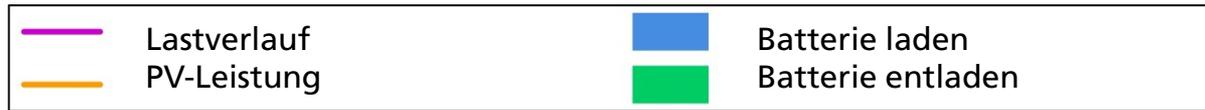
Hersteller	Modell	Leistung (kW)	Speicherkapazität (kWh)	Wattstunden pro kWh (Wh/kWh)												
KNÜBIX	KNUT* 3x3,0/ 5,5kWh KNUT* 3x5,0/ 5,5kWh	1-4,6 1-5,7 1-28	2,2 5 15	2,2 5 15	2,8	1,8	1,8	4,8	9,6	1,8	1,8	4,8	9,6	1,8	1,8	
					2,2	5	15	2,2	5	15	2,2	5	15	2,2	5	15
					2,2	5	15	2,2	5	15	2,2	5	15	2,2	5	15
PROSOL	SONNENBATTERIE Basic SONNENBATTERIE S SONNENBATTERIE M	1-4,6 1-5,7 1-28	2,2 5 15	2,2 5 15	1,5	2,4	2,4	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	
					2,4	3,5	3,5	2,4	3,5	3,5	2,4	3,5	3,5	2,4	3,5	3,5
					3,6	5	5	3,6	5	5	3,6	5	5	3,6	5	5

Speichersysteme

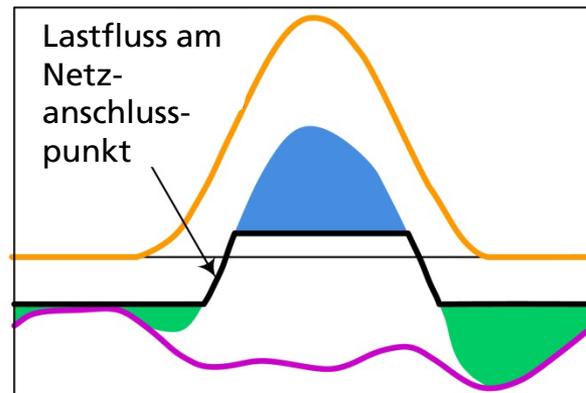
Hersteller	Modell	Leistung (kW)	Speicherkapazität (kWh)	Wattstunden pro kWh (Wh/kWh)		Wattstunden pro kWh (Wh/kWh)									
				min	max										
ja	Kokam	5,5	5,5	5,5	4,4	4,4	1	ja							
ja	Prosol	4,6	4,6	3,2	3,2	3	1	ja							
ja	Prosol	8,1	8,1	5,7	5,7	3	1	ja							
ja	Prosol	10,2	10,2	7,1	7,1	3	1	ja							
ja	Prosol	20,5	20,5	14,3	14,3	3	1	ja							
ja	Prosol	20,5	20,5	14,3	14,3	3	1	ja							
ja	Prosol	41	41	28,7	28,7	3	1	ja							
ja	Hoppecke	6,8	6,8	3,6	3,6	3	1	ja							
ja	Sony	4,8	19,2	3,6	3,6	3	1	ja							
ja	Hoppecke	13,6	13,6	3,6	3,6	3	1	ja							
ja	Hoppecke	40,8	40,8	3,6	3,6	3	1	ja							
ja	Hoppecke	40,8	40,8	3,6	3,6	3	1	ja							
ja	MOLL	6,8	6,8	3,4	3,4	1	1	ja							
ja	MOLL	8	8	4	4	1	1	ja							
ja	LG Chemicals	6,3	6,3	5,7	5,7	3	1	ja							
ja	LG Chemicals	6,3	6,3	5,7	5,7	3	1	ja							
ja	prosol	8,1	8,1	5,7	5,7	3	1	ja							
ja	prosol	5,5	5,5	4,4	4,4	3	1	ja							
ja	prosol	5,5	5,5	4,4	4,4	3	1	ja							
ja	Hoppecke	7,2	7,2	3,6	3,6	3	1	ja							
ja	Hoppecke	14,4	14,4	7,2	7,2	3	1	ja							
ja	Hoppecke	28,8	28,8	14,4	14,4	3	1	ja							
ja	SONNENBATTERIE Basic	4,6	4,6	3,2	3,2	3	1	ja							
ja	SONNENBATTERIE S	8,1	8,1	5,7	5,7	3	1	ja							
ja	SONNENBATTERIE M	10,2	10,2	7,1	7,1	3	1	ja							



Netzfrequnderlicher Eigenverbrauch ist möglich

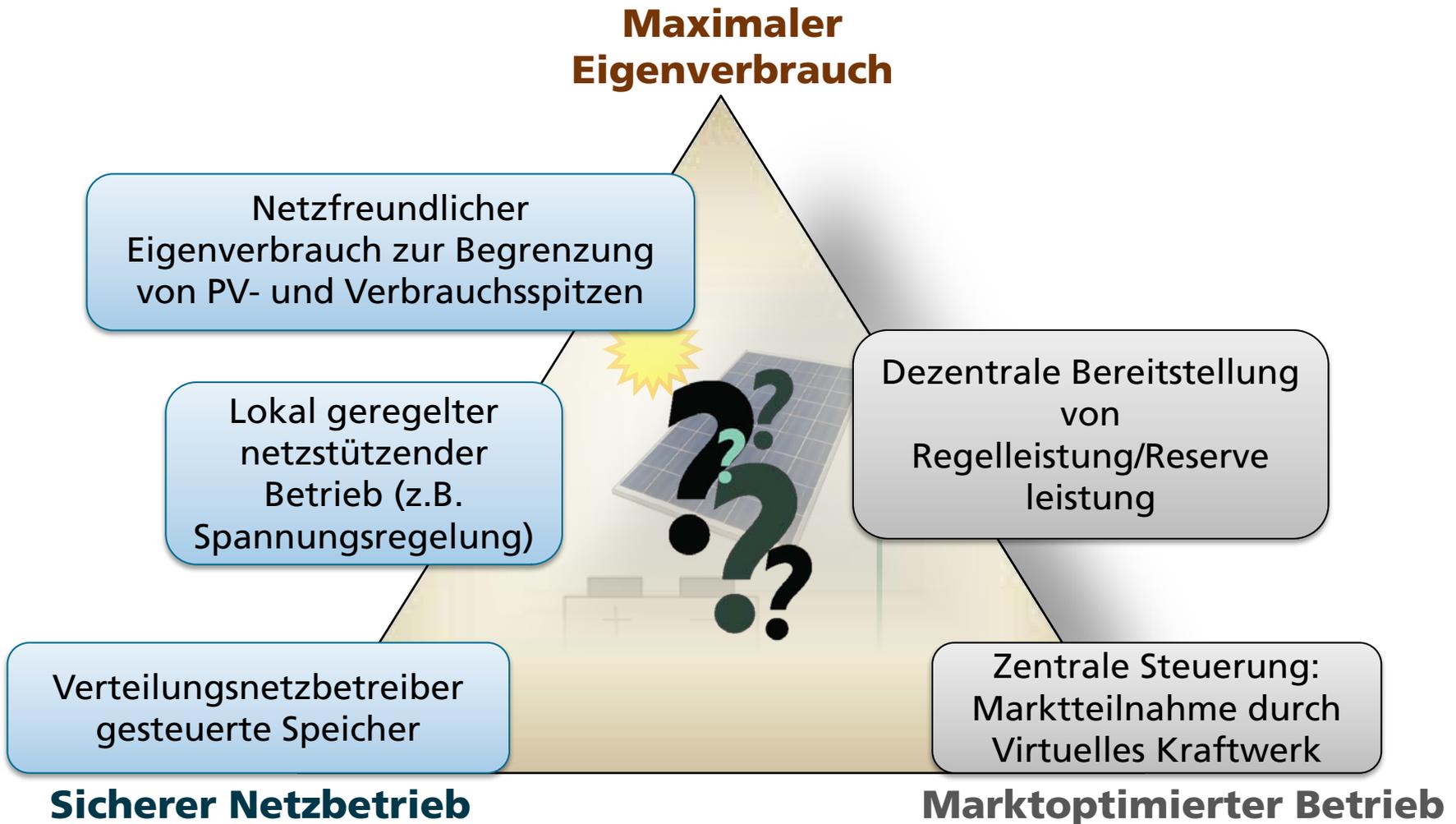


Leistungsabhängige Ladung, Prognosen



Quelle: Büdenbender, K., Braun, M., Stetz, T., Strauß, P. (2011)

Wie sieht der optimale Betrieb aus ?



Zusammenfassung

- **Speicher** haben **großes Potential** zur Integration von mehr EE ins Verteilungsnetz
- Momentan sind Speicher **nur mit entsprechender Förderung wirtschaftlich**
- Schon in **naher Zukunft** könnten PV-Batteriesystem mit Eigenverbrauch wirtschaftlich werden
- **Wirtschaftlichkeit** ist stark **abhängig von politischen Rahmenbedingungen**
 - 2012 Wegfall der Eigenverbrauchsregelung im EEG
 - 2013 Förderprogramm PV-Batteriespeicher ?
 - Neues EEG ?

Ausblick

- Momentane Speicherbetriebsführung zum Eigenverbrauch sind **keine optimale Lösung** zur Integration von EE ins Verteilungsnetz
- Entwicklung einer **optimale Speicherbetriebsführung** nötig
 - z.B. netzfreundlicher Eigenverbrauch mit Marktteilnahme ?
- Technisch ist bereits vieles möglich, aber **rechtliche Rahmenbedingungen müssen weiterentwickelt werden**
- **Anreize** für Netzdienstleistungen notwendig
- **Genormte Schnittstellen** für Kommunikation zum Netzbetreiber, Aggregator etc.
- Mehr F&E ist notwendig !

Vielen Dank!

Kontakt: tanja.kneiske@iwes.fraunhofer.de

Weiterführende Literatur

- Begleitende Vorhaben zum EEG Erfahrungsbericht 2011, Vorhaben Ilc Solare Strahlungsenergie 2011
- „Effekte von Eigenverbrauch und Netzparität bei der Photovoltaik“, Studie im Auftrag von Greenpeace Energy eG
- „Speicherstudie 2013“, Fraunhofer ISE im Auftrag durch den BSW-Solar
- „Dezentrale Energiespeicherung zur Steigerung des Eigenverbrauchs bei netzgekoppelten PV-Anlagen“, RWTH-Aachen im Auftrag durch den BSW
- M. Braun, K. Büdenbender. Self-Consuming Photovoltaic Energy in Germany – Impact on Energy Flows, Business Cases, and the Distribution Grid. Eurosolar – 4th International Renewable Energy Storage
- M. Braun, K. Büdenbender, D. Magnor, A. Jossen. Photovoltaic Selfconsumption in Germany – Using Lithium-ion storage to Increase Self- Consumed Photovoltaic Energy. 24th EU PVSEC Conference. Hamburg, September 2009
- M. Braun, K. Büdenbender, T. Stetz, U. Thomas. Activation of Energy Management in Households – The Novel Local Consumption Tariff formPV-Systems and ist Influence on Low Voltage Distribution Grids. International ETG Congress – Intelligent Grids. Düsseldorf, October 2009