

Technische und wirtschaftliche Lösungen für die Eigenverbrauchserhöhung mit Batterien

Dr. Olaf Wollersheim

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Competence E



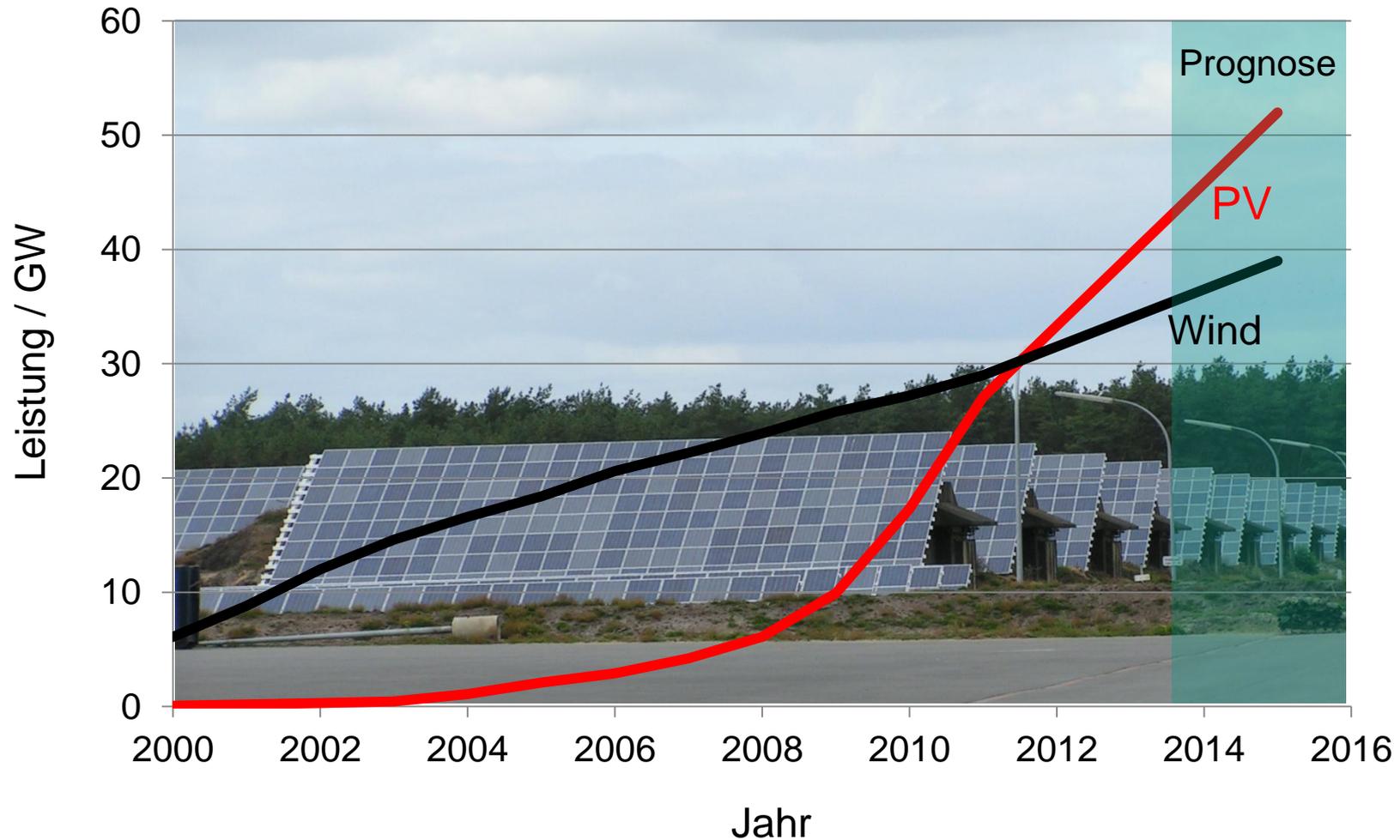
Klimaschutzziele der Bundesregierung

Competence E

| | Treibhausgas-Emissionen | Erneuerbare Energien | | Minderung Energiebedarf | | | | Kernenergie |
|-------|-------------------------|----------------------|----------------|-------------------------|---------------|--------------------|----------------|-------------|
| | | Brutto-Endenergie | Stromerzeugung | Primärenergie | Gebäude-Wärme | Endenergie Verkehr | Stromverbrauch | |
| 2011 | | | | | | | | -41% |
| 2015 | | | | | | | | -47% |
| 2017 | | | | | | | | -54% |
| 2019 | | | | | | | | -60% |
| 2020 | -40% | 18% | 35% | -20% | -20% | -10% | -10% | |
| 2021 | | | | | | | | -80% |
| 2022 | | | | | | | | -100% |
| 2030 | -55% | 30% | 50% | | | | | |
| 2040 | -70% | 45% | 65% | | | | | |
| 2050 | -80 bis -95% | 60% | 80% | -50% | -80% | -40% | -25% | |
| Basis | 1990 | - | - | 2008 | 2008 | 2005 | 2008 | 2010 |

Quelle: BReg 2010/2011, Berechnungen des Öko-Instituts Freiburg im Auftrag des BMU vom 28. März 2012

Installierte Leistung PV und Wind in Deutschland

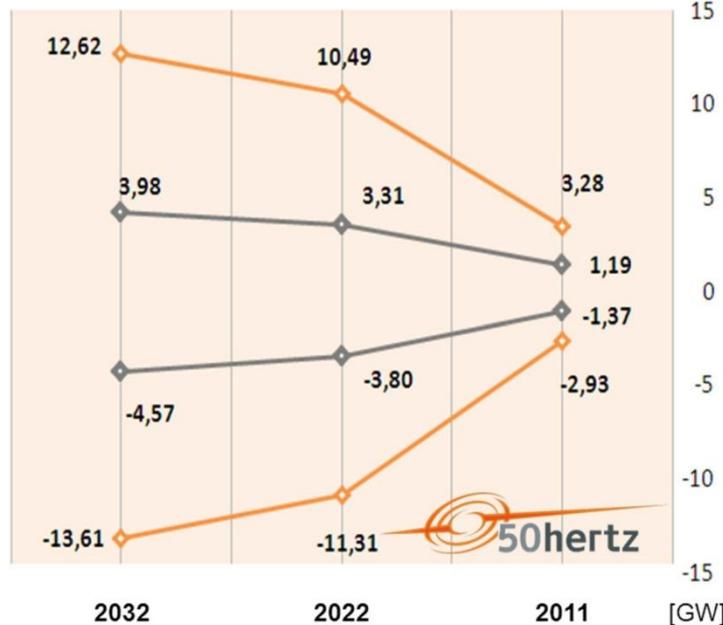


Quelle: BMWi 2012

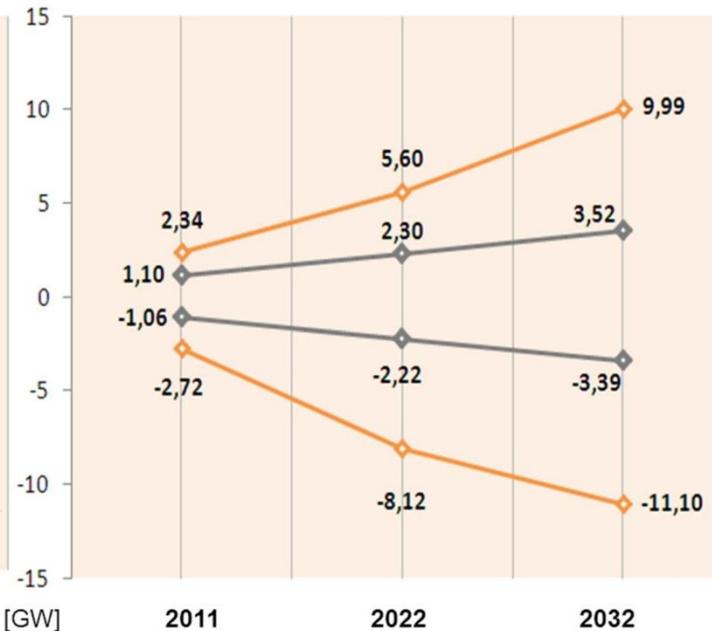


Maximum Power Ramps in German Electricity System

Maximum power ramps caused by German PV power *



Maximum power ramps caused by German wind power **



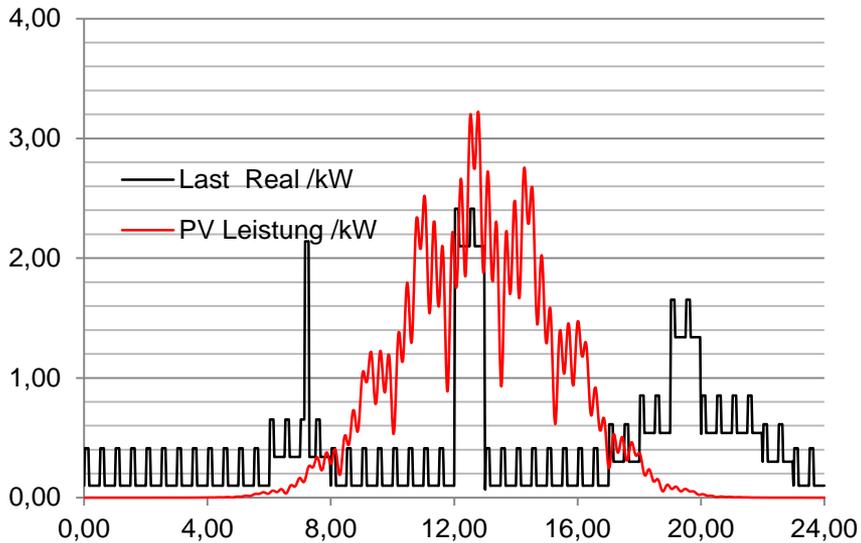
* Installed German PV power for 2011 was 19,47 GW (source: "Stammdatenbank" of the four TSO's)

** Installed German wind power for 2011 was 28,82 GW (source: IWES "Windenergiereport Deutschland 2011")

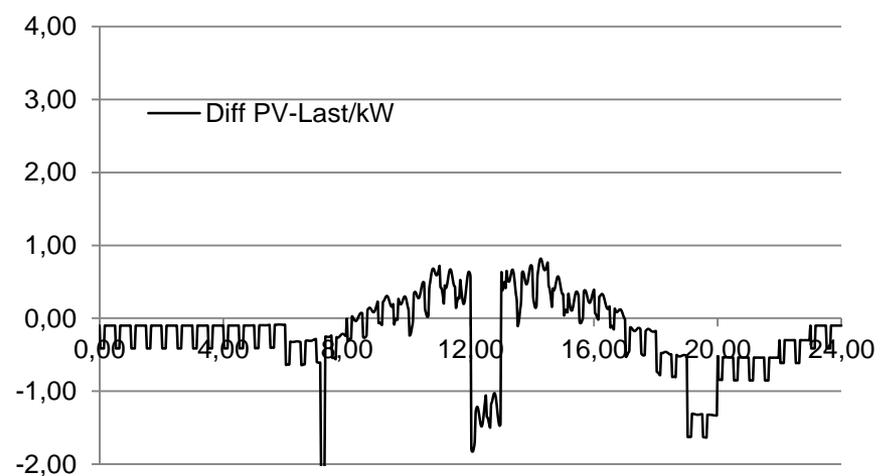
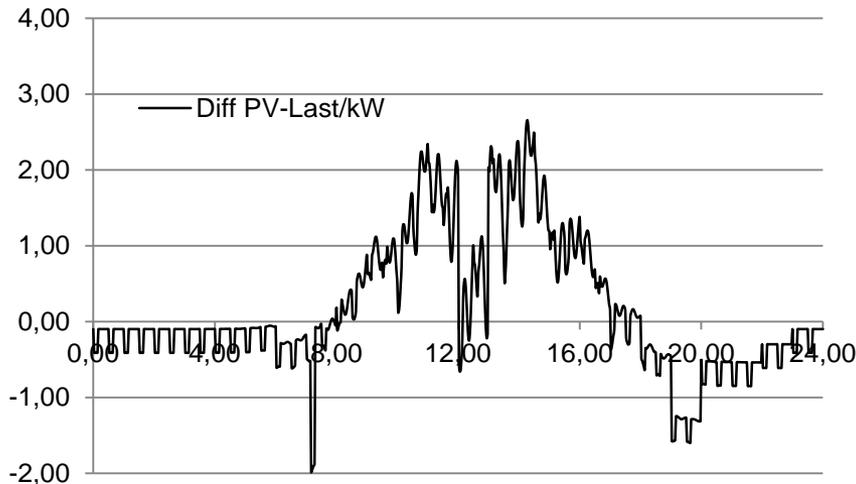
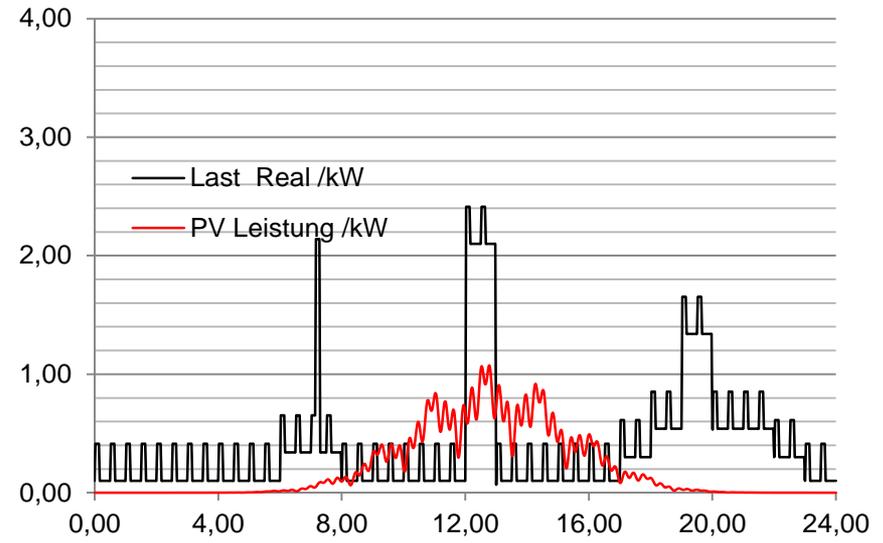
In 2022 and 2032 the data of the installed power as well as the 1 hour ramps can be found in "Leitszenario (B)" of the NEP (source: plan for the development of the German transmission grid: "Netzentwicklungsplan 2012"). The ¼ hour ramps for the years 2022 and 2032 are linearly extrapolated by using the maximal ramps per ¼ hour of 2011 (source: feed-in data of the four German TSO's).

Privater Lastgang und Erzeugung PV 3 kWp

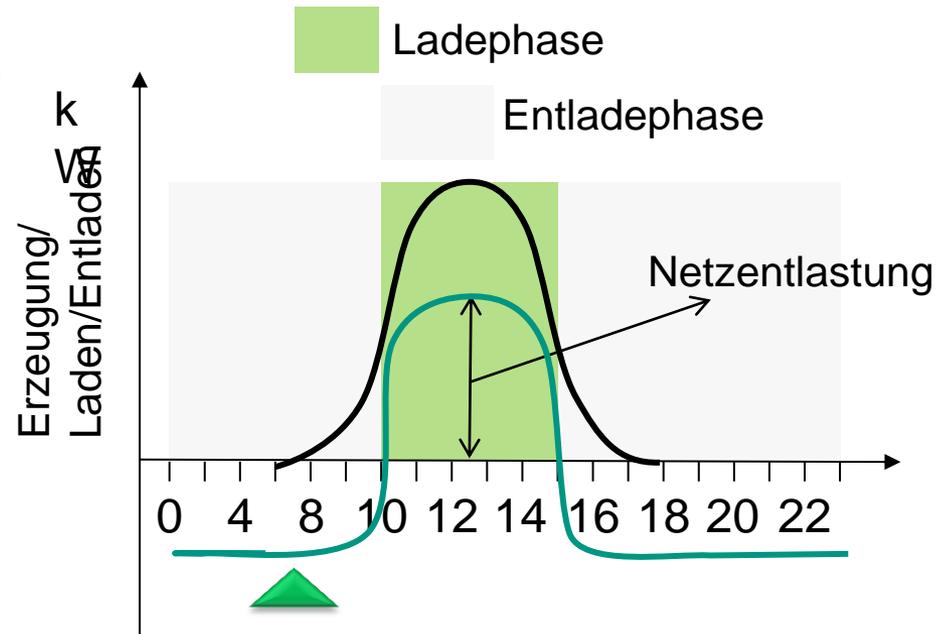
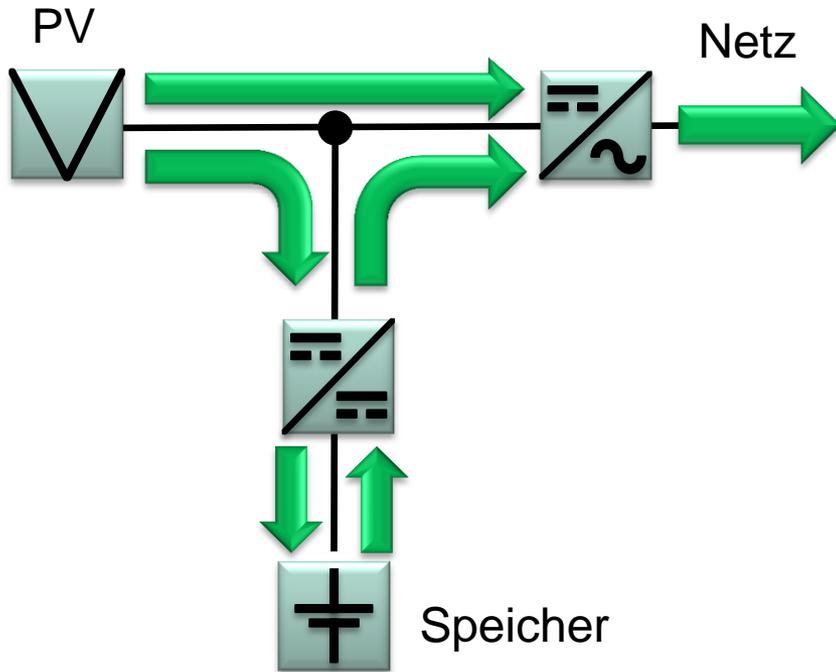
Sommer



Winter



Betriebsstrategie und –kosten PV mit Speicher

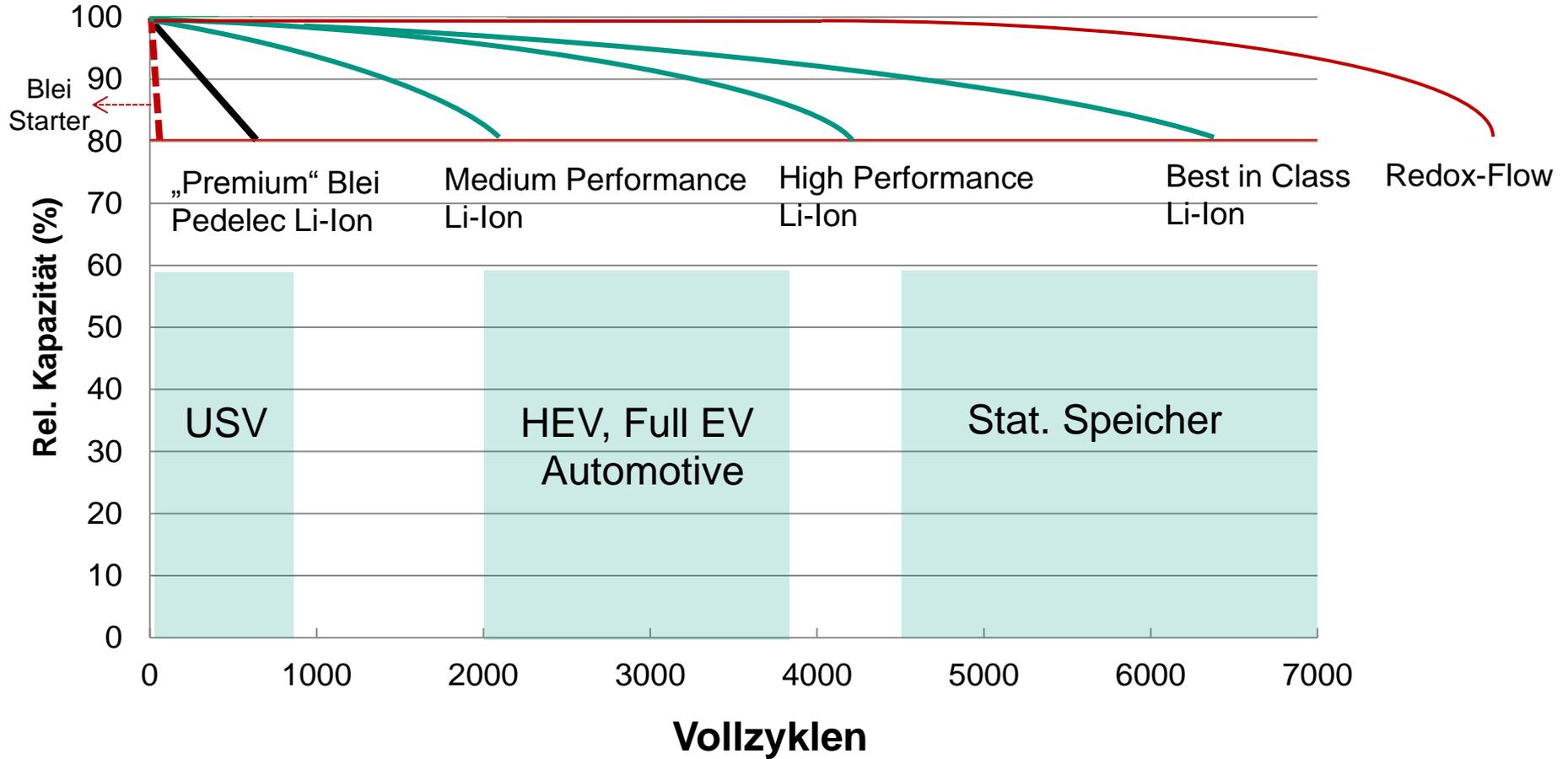


| Invest. Speicher €/kWh | Lebensdauer | Vollzyklen | Speicherkosten €/kWh |
|---------------------------|-------------|------------|-------------------------|
| 1.000 | 10 | 3.650 | 0,28 |
| 500 | 10 | 3.650 | 0,14 |
| 250 | 10 | 3.650 | 0,07 |

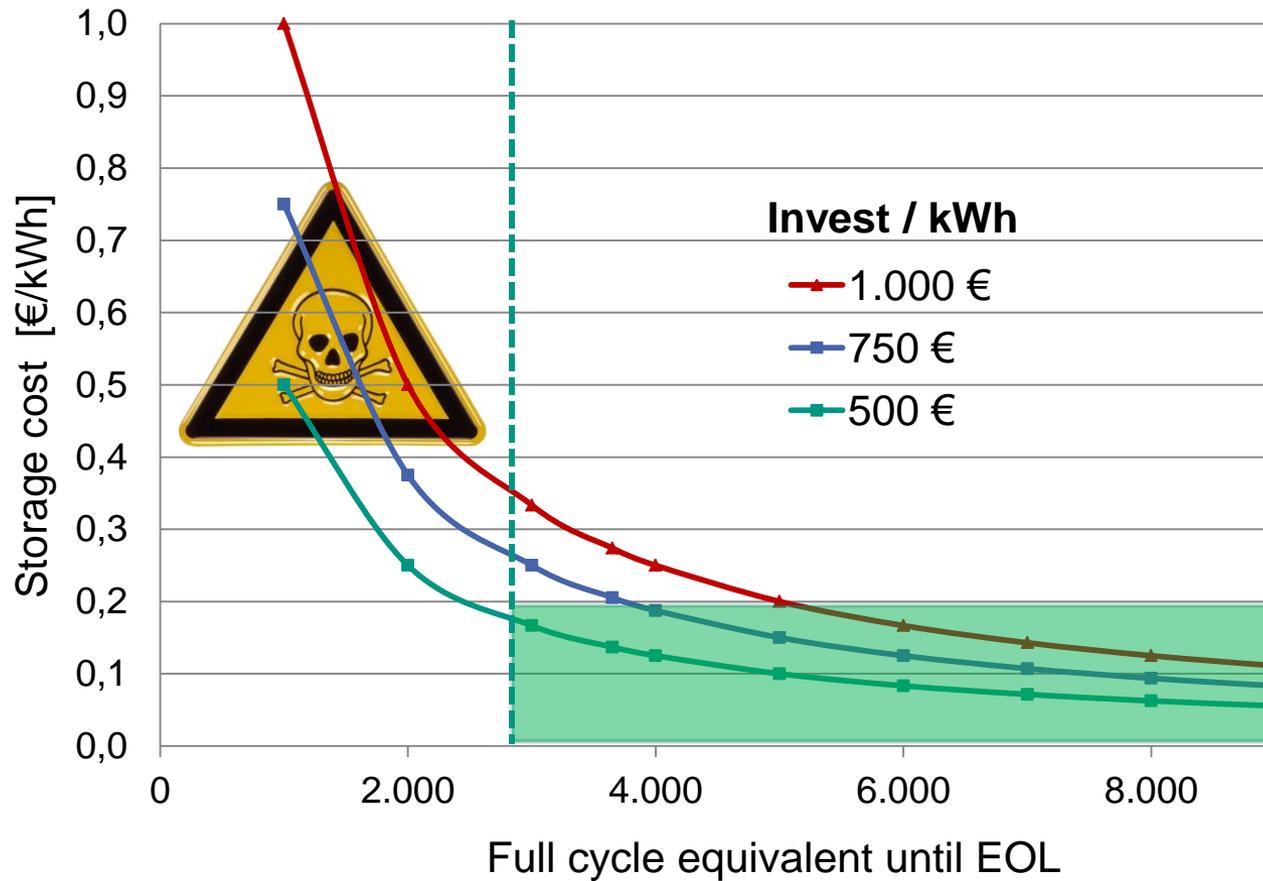
battery parity

Kommerzielle Batterien im Vergleich

Zyklentest Entladen/Laden, 1C/1C; 100 % DOD



Speicherkosten wiederaufladbarer Batterien

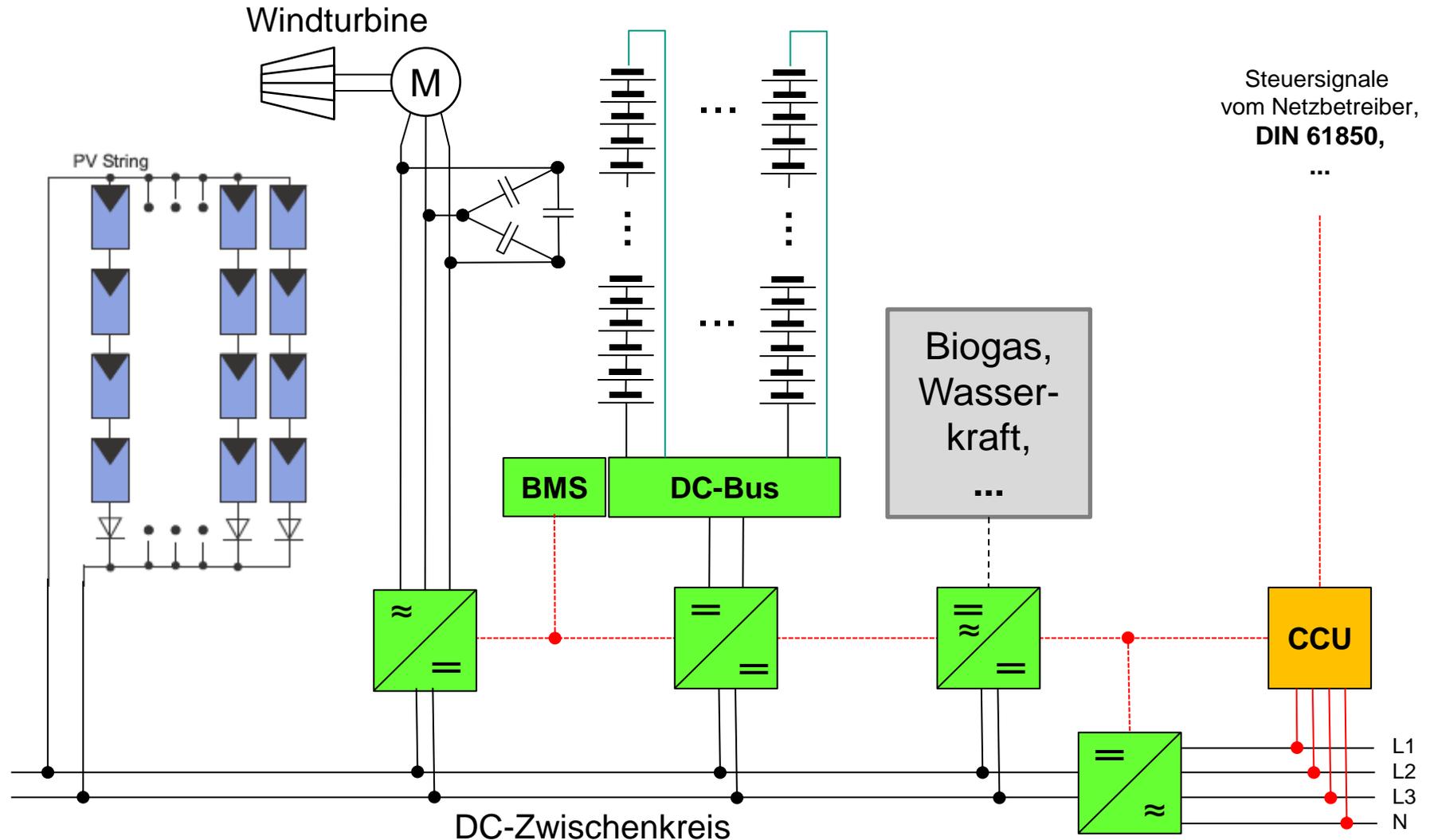


Prototypentwicklung Leistungselektronik WR 270 kWp, Laderegler 2x25 kWp



Feldverteiler, Wechselrichter, DC/DC-Steller mit SPS und Panel-PC

Energiesystemdesign in DC-Kopplung



Experimentierfeld für Prototypanlagen am KIT Campus Nord



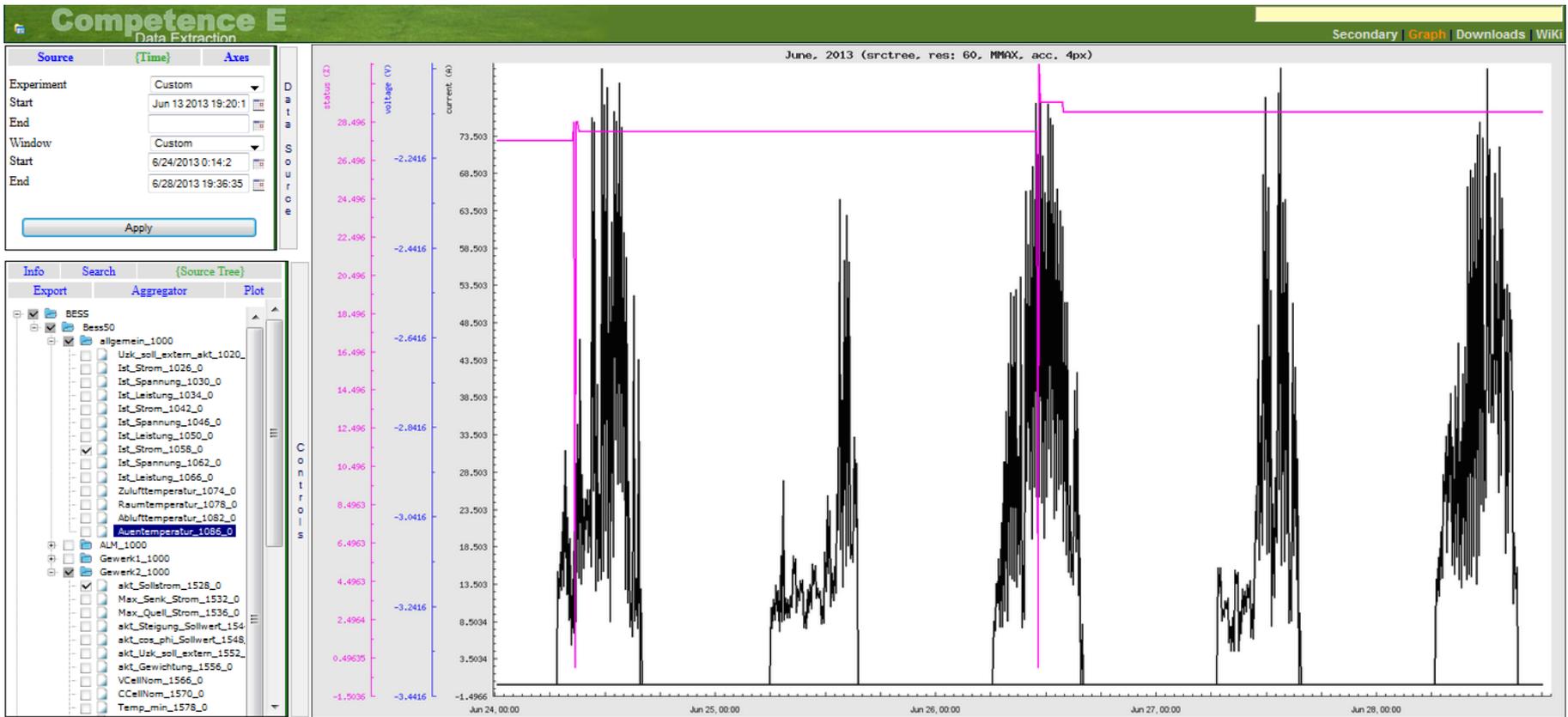
**Power Modul
270 kWp**

**Power Modul
270 kWp**

**Energie Modul
24 kWh Asien
48 kWh D**

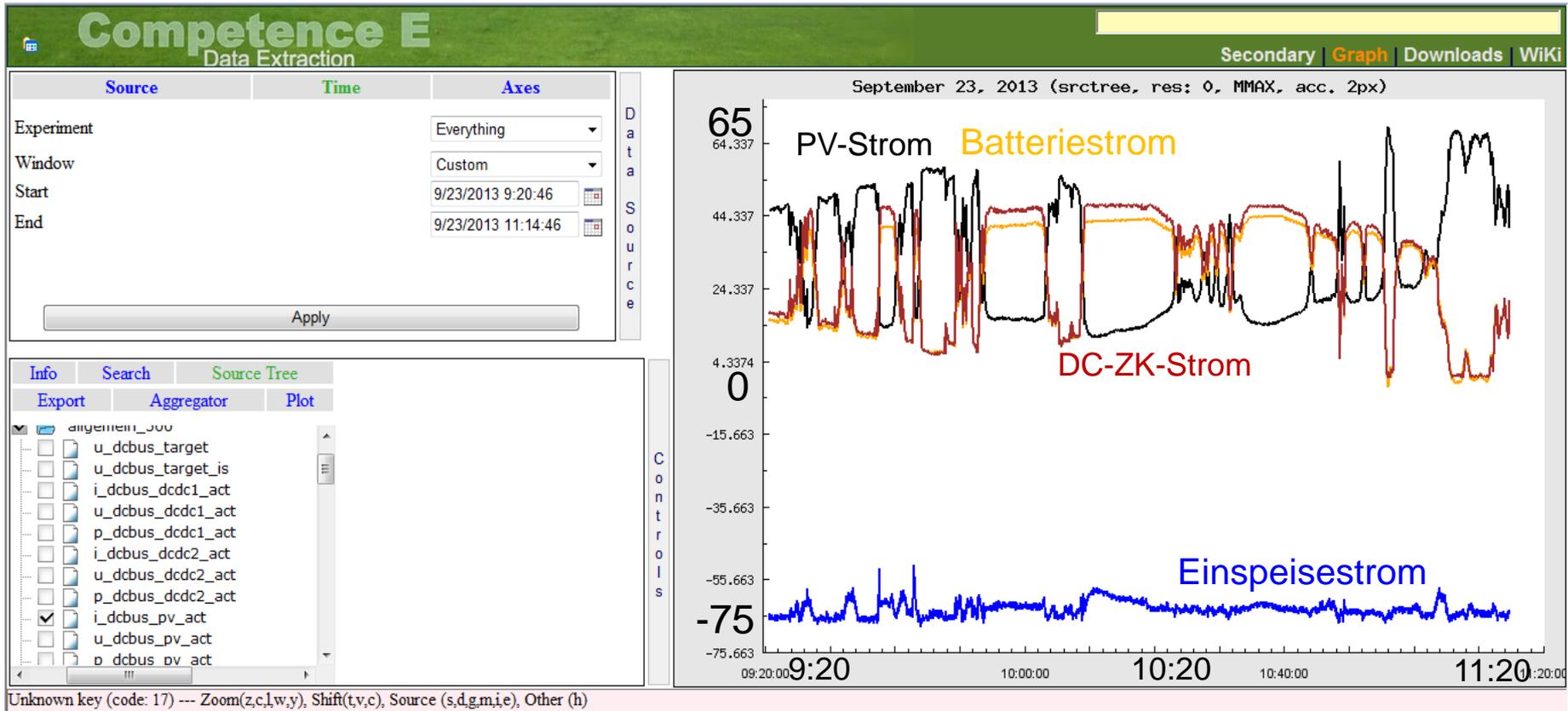
PV-Anlage 36 kWp (weitere 1000 kWp im Aufbau bis Ende 2013)

Web-basierte Datenerfassung (Rate 500 msec)

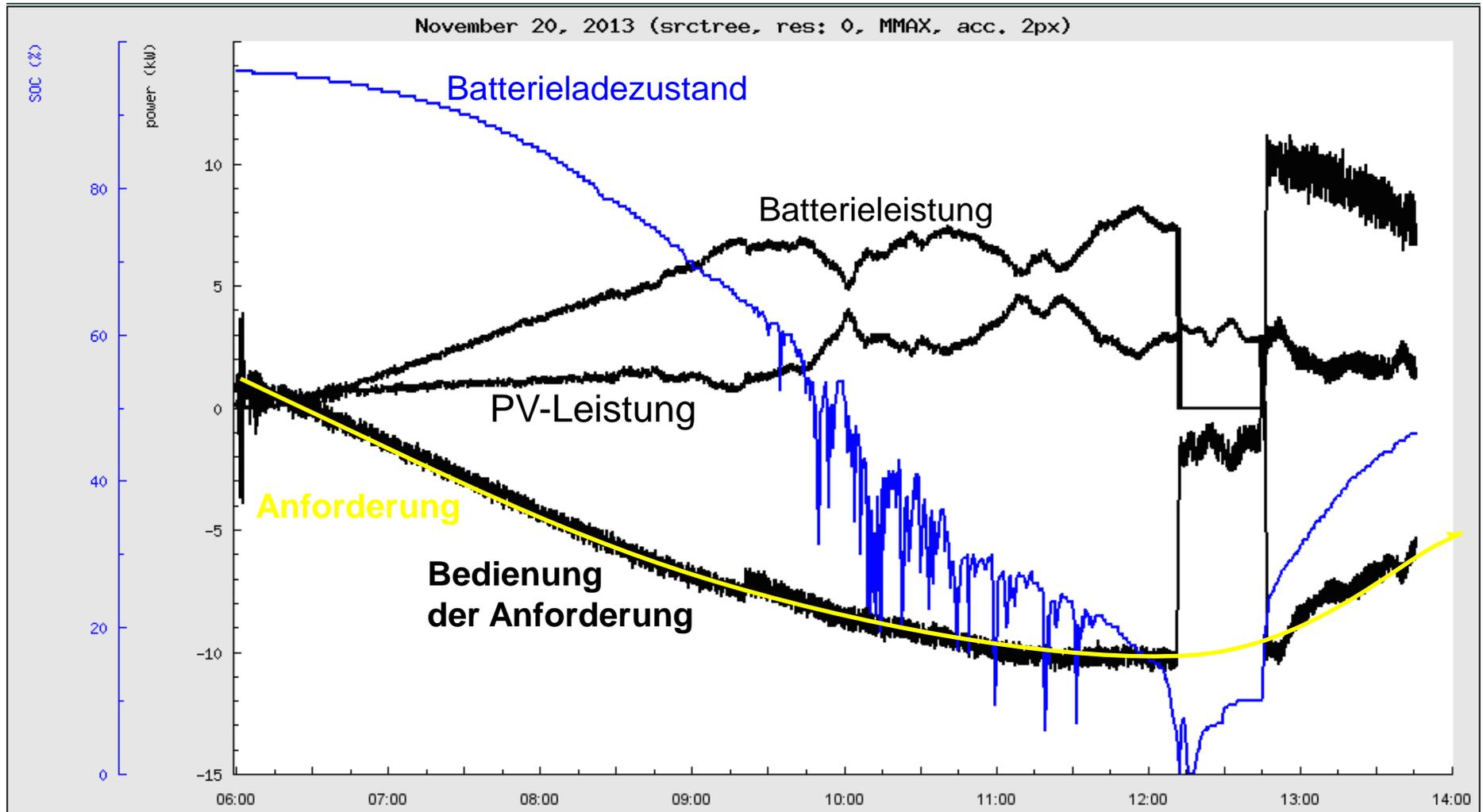


Beispiel: 5 Tage im Juni (PV-Strom, Batterie-SOC)

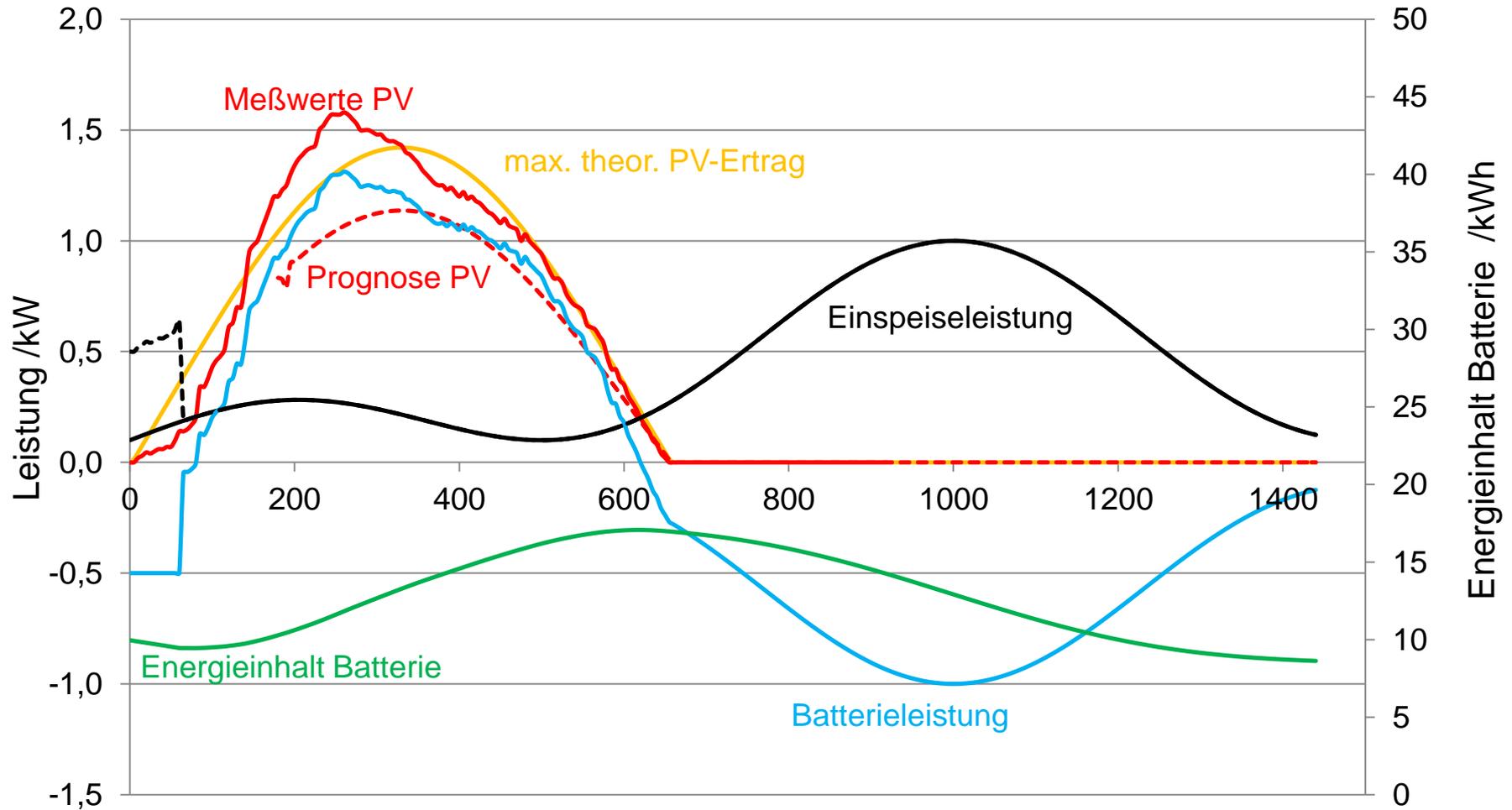
Versuchsbetrieb als Konstantleistungsgenerator



Versuchsbetrieb als Fahrplanenergiesystem (Anforderung von Fahrplanenergie gemäß DIN 61850)

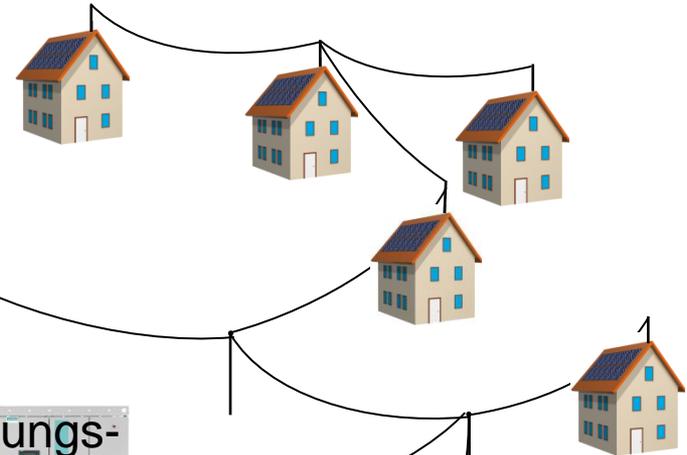


BESS[®] Prognosealgorithmus am 04.03.2013

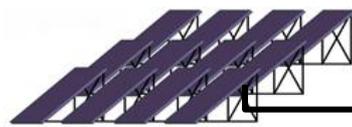


Energiekosten im Inselnetz mit erneuerbaren Energiequellen und Batterien im Vergleich zur Stromerzeugung mit Dieselgeneratoren

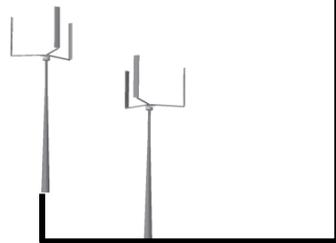
28-44 cent/kWh
(ohne Kap.kosten, 1-5 MW)



Zielkosten
Batterie+Elektronik:
18-39 cent/kWh



5-8 cent/kWh

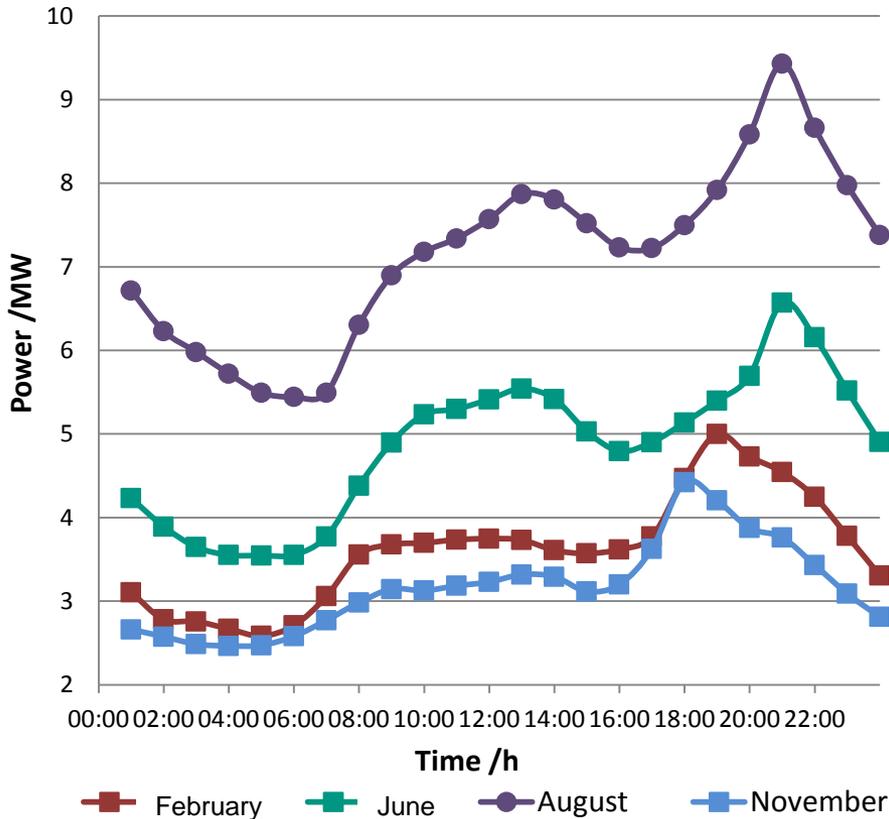


8-10 cent/kWh

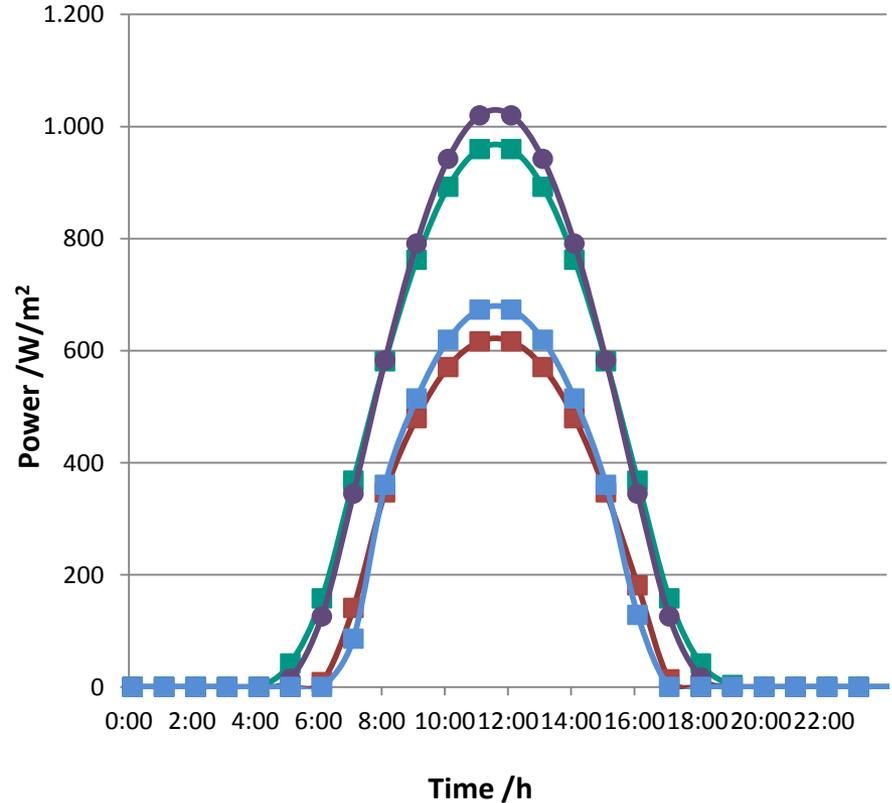


Systemaufgabe: Anpassung der Erzeugungsscharakteristik an den Lastgang

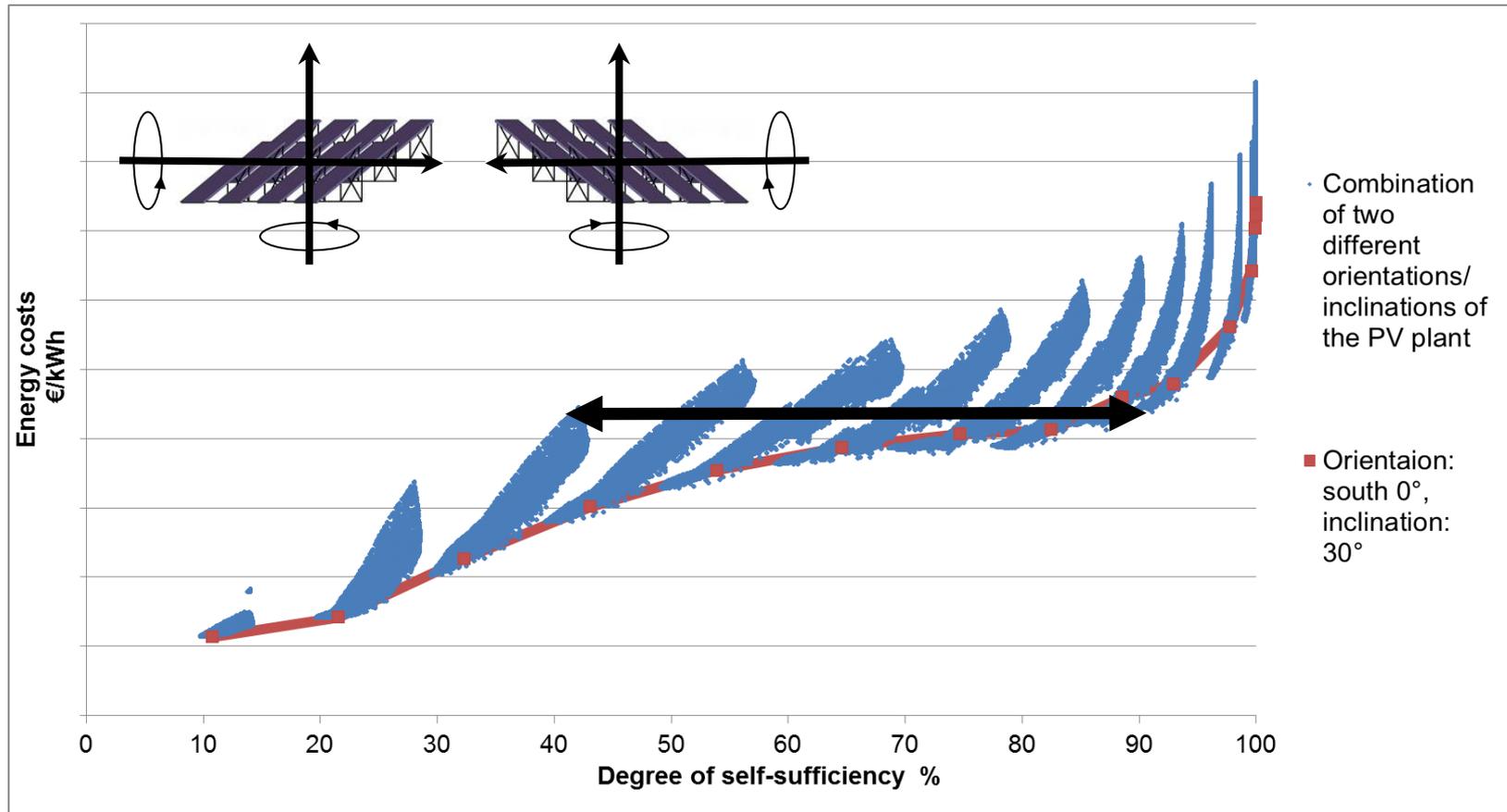
Lastgang



Erzeugung aus PV



Systemauslegung definiert die maximal erreichbare Wirtschaftlichkeit



Über einen weiten Bereich (hier 50%) wird der Eigenversorgungsgrad **bei konstanten Kosten** nur durch die richtige Auslegung von PV-Anlage und Batterie bestimmt!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Competence E

