



27. Kongress
Bayerischer und Österreichischer Solarinitiativen

Batterie-Großspeicher als Chance für Gewerbe, Industrie und Stadtwerke

Technik – Geschäftsmodelle – Best Practice-Beispiele

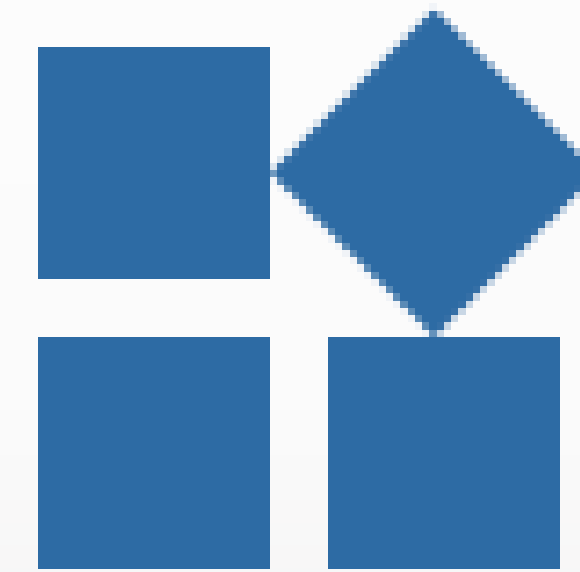


Smart Power ist ein innovatives technologieorientiertes Speicherunternehmen mit Sitz in Feldkirchen bei München

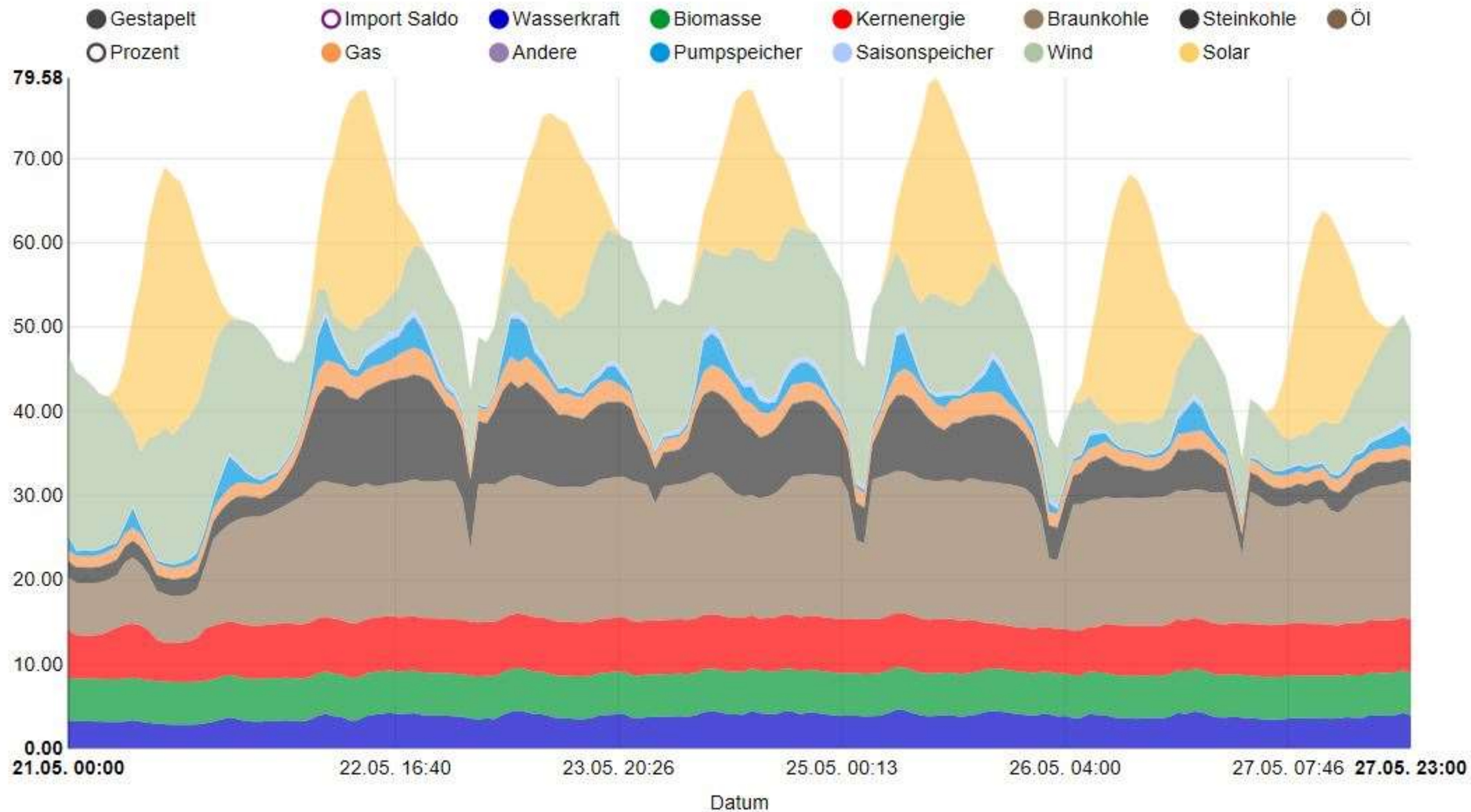


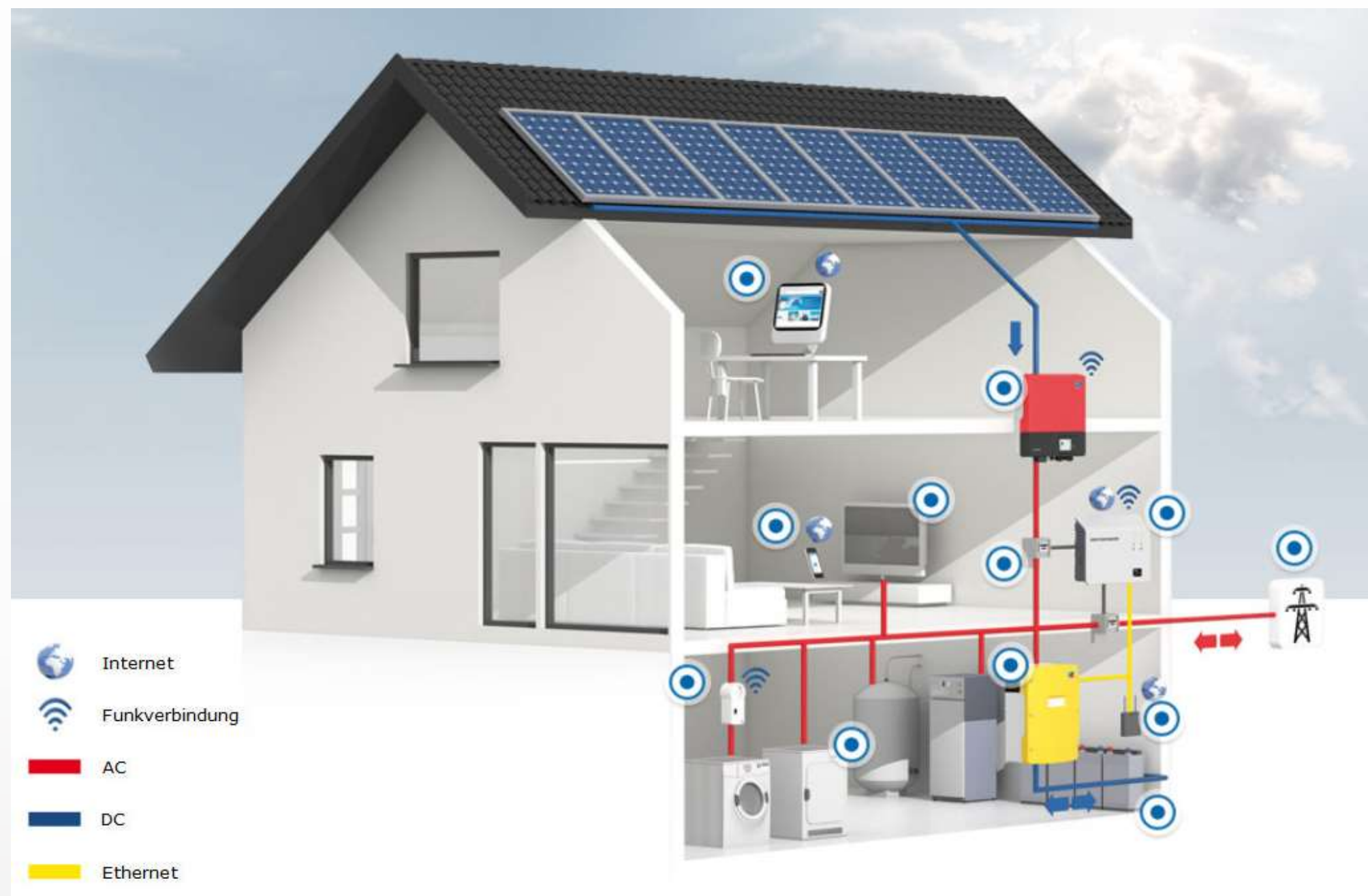
Gründung:	2014
Mitarbeiter:	25
Geschäftsfokus:	PRL Speicher (> 1 MW), Industriespeicher (> 100 kW)
Aktivitäten:	Beratung, EPC, Finanzierung
Track Record:	Zahlreiche realisierte Projekte im MW-Bereich Installierte Leistung bisher: ca. 50 MW

Einsatzgebiete und Wirtschaftlichkeit von Großspeichern



Warum brauchen wir in Zukunft mehr Speicher?



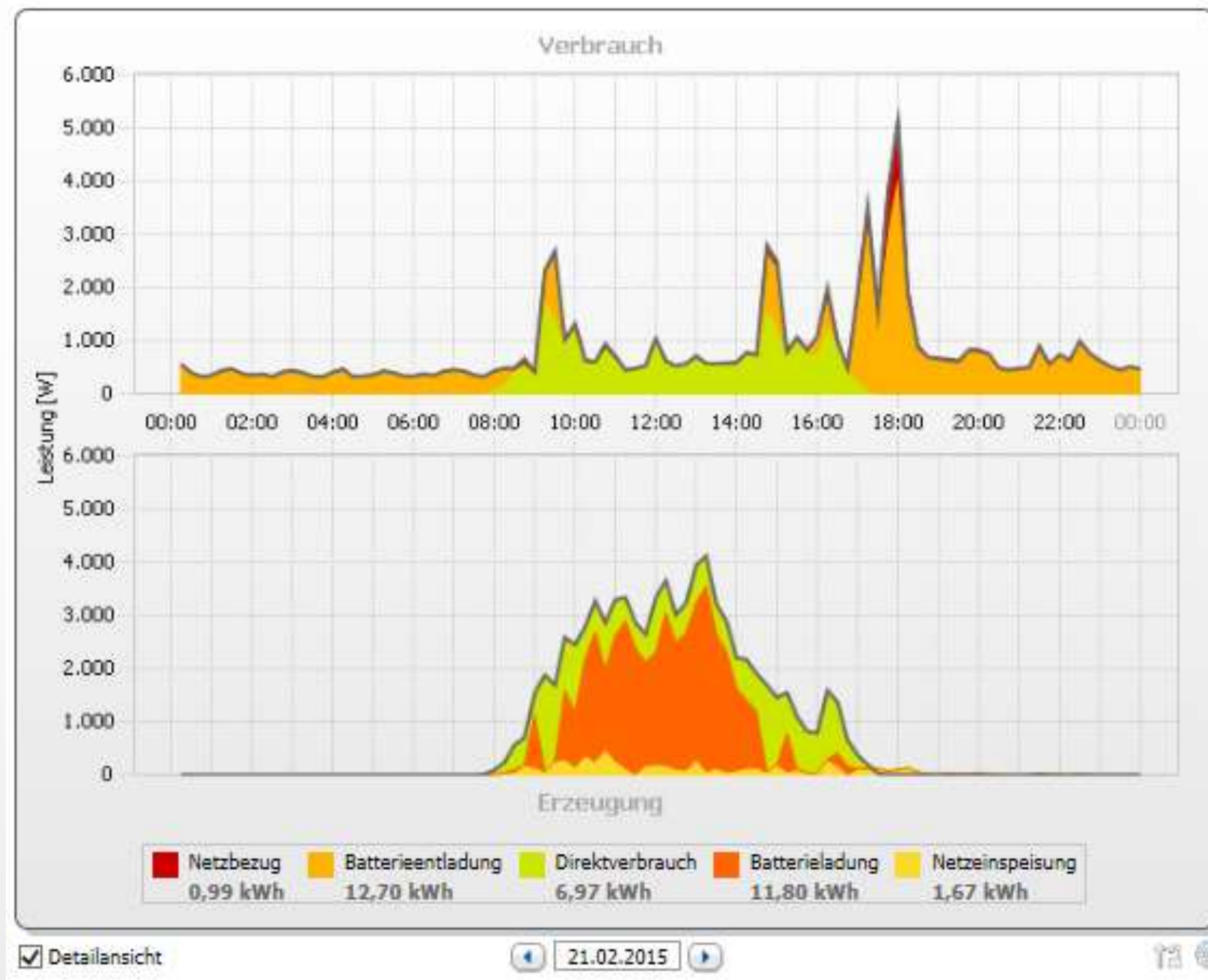


Speicher für Privateinsatz



Speicher für Gewerbeinsatz

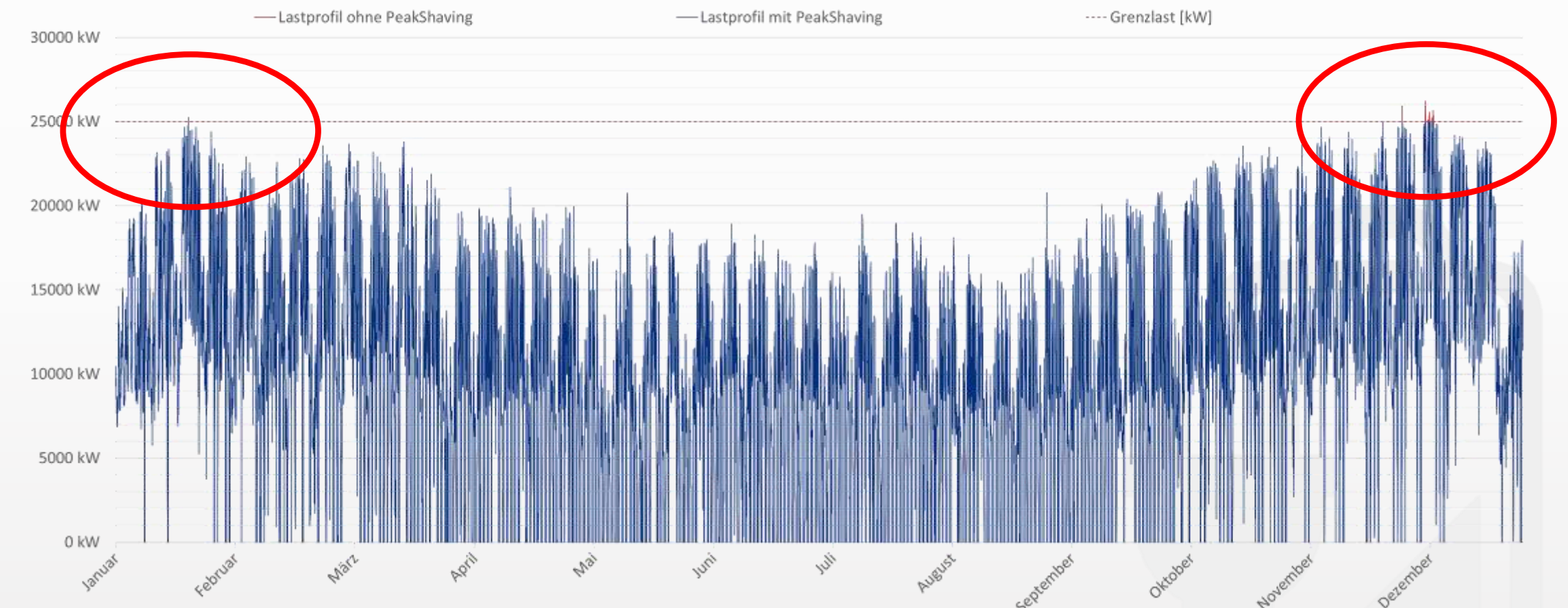
Dimensionierungskriterium: Eigenverbrauch für den Tag



Quelle: Musteranlage Urban

Typische Dimensionierung:
0,5 x Tagesverbrauch

Dimensionierungskriterium: Maximale Wirtschaftlichkeit (Beispiel hier: Lastspitzenkappung)



Quelle: Smart Power GmbH

Typische Dimensionierung:
Wenige % des Tagesverbrauchs

Ist Eigenverbrauchserhöhung alleine schon wirtschaftlich?

Vorsicht bei einseitigen Renditebetrachtungen!

Beispiel 1

Speicherkosten, Gesamtbetrachtung		
Investition, netto	55000	€
Energieinhalt, brutto	70	kWh
DOD	100%	
Energieinhalt, netto	70	kWh
Speicherwirkungsgrad	92%	
Gesamtzyklen	8000	
Speicherpreis	0,107	€/kWh

Beispiel 2

Speicherkosten, Gesamtbetrachtung		
Investition, netto	55000	€
Energieinhalt, brutto	70	kWh
DOD	100%	
Energieinhalt, netto	70	kWh
Speicherwirkungsgrad	92%	
Zyklenzahl pro Jahr	250	
Ziel ROI	6	Jahre
Gesamtzyklen	1500	
Speicherpreis	0,569	€/kWh

Fazit:

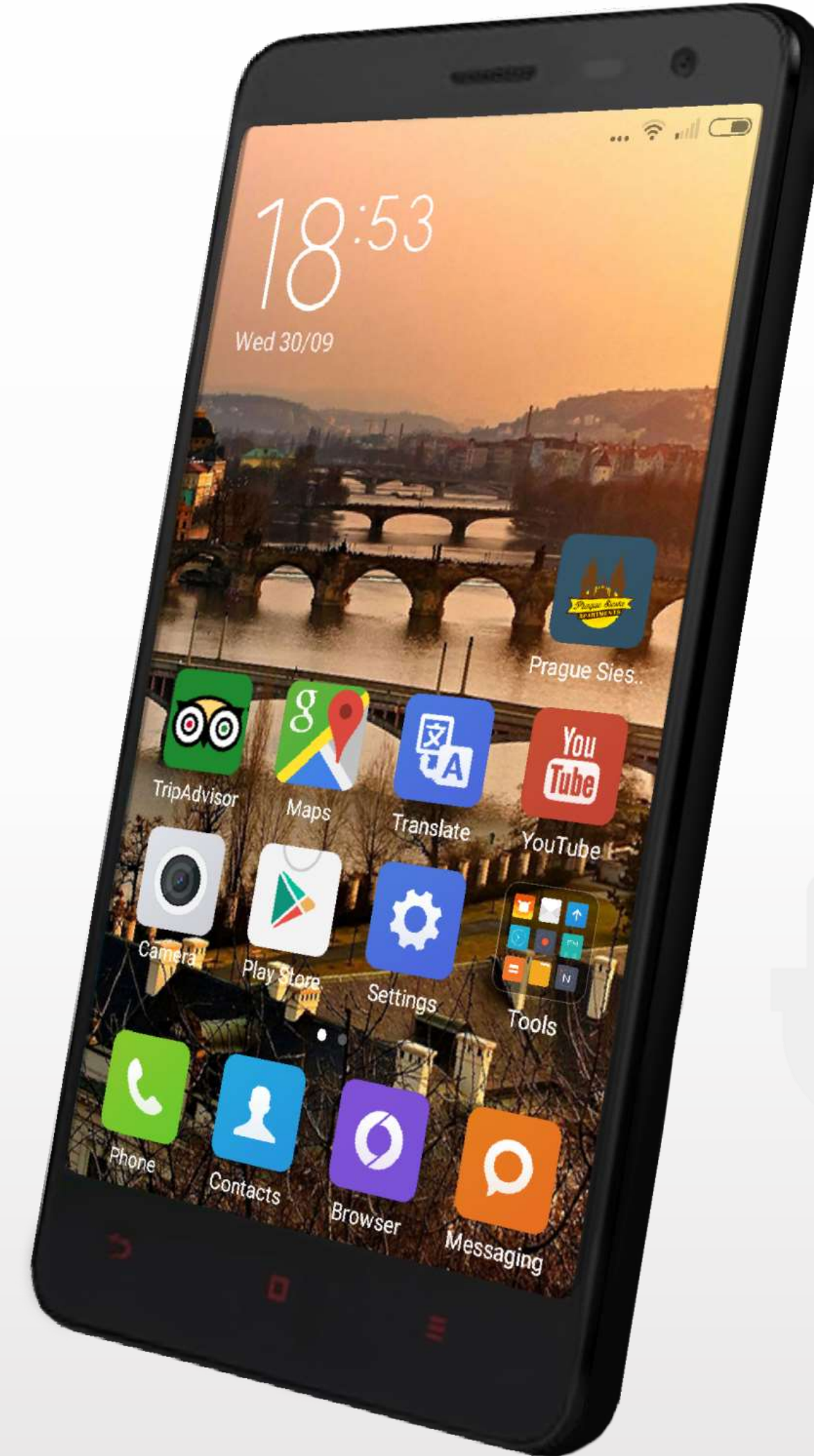
Reine Eigenverbrauchserhöhung als alleiniger Anwendungsfall i.a.

nicht wirtschaftlich – mehrere Erlöspfade sind nötig!

Die Anwendungen machen das „Smartphone“ erst „smart“ – und wirtschaftlich!



Hardware, Betriebssystem, Netzanbindung



Acknowledgement of receipt

We hereby acknowledge receipt of your request for grant of a European patent as follows:

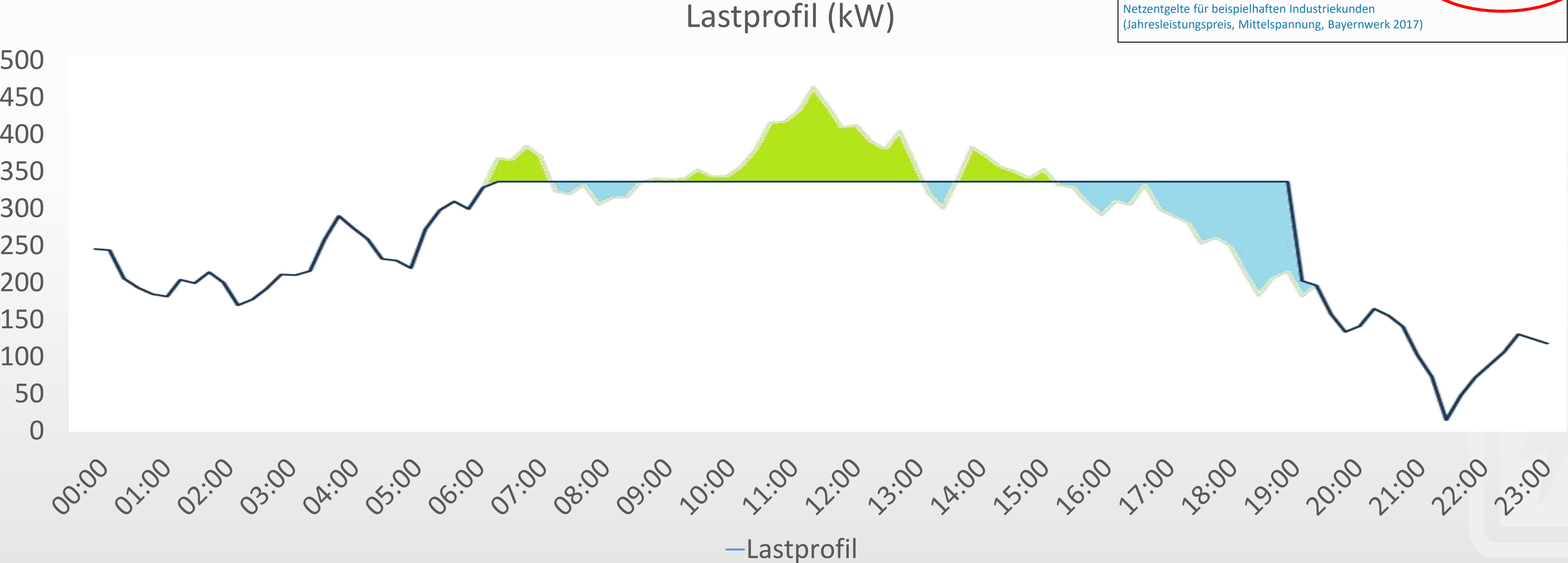
Submission number	7087812
Application number	EP19187417.1
File No. to be used for priority declarations	EP19187417
Date of receipt	19 July 2019
Your reference	S0145EP
Applicant	Smart Power GmbH
Country	DE
Title	Method for controlling an energy storage system for multi-use applications

Idee: Energy Storage 2018



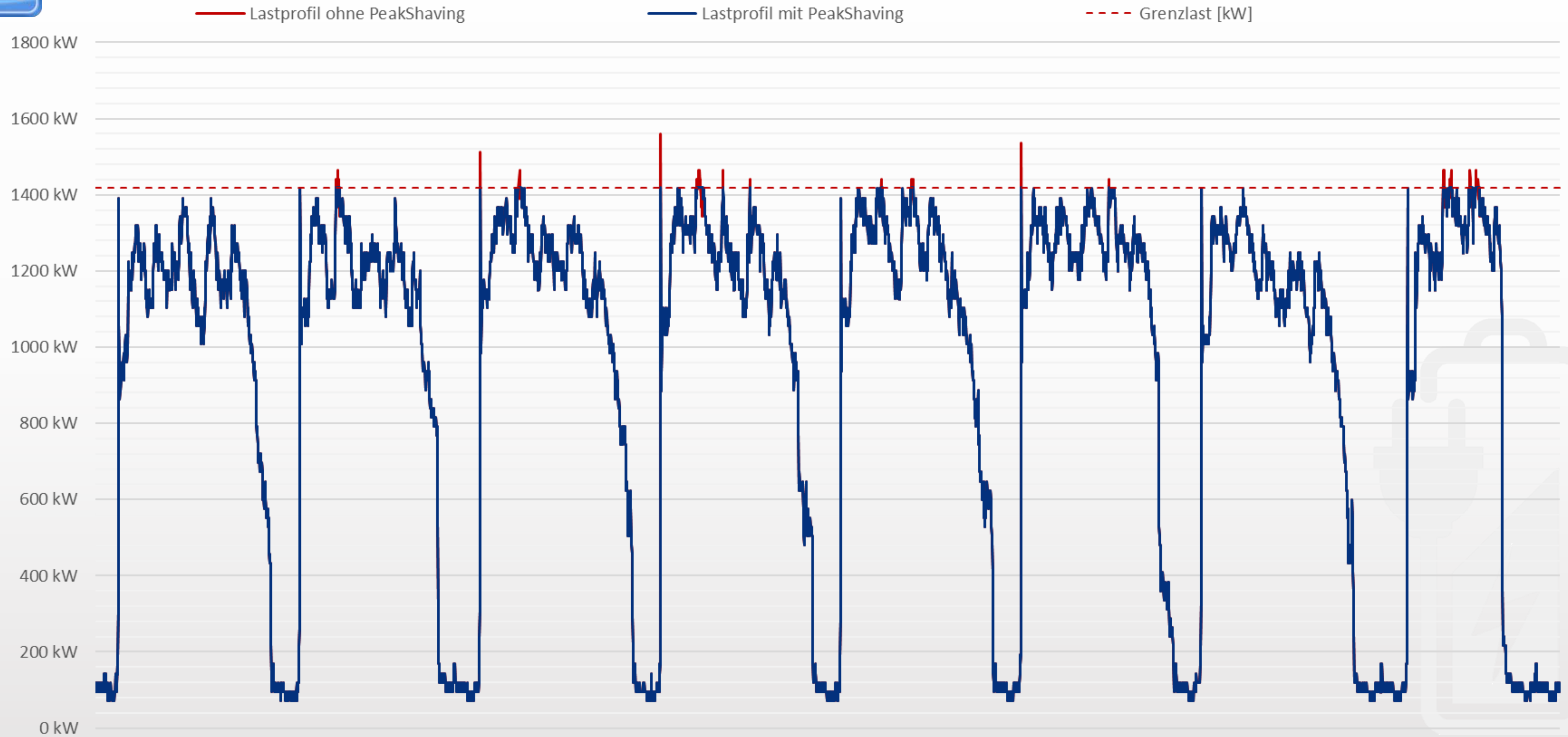
Peak-Shaving oder Lastspitzkappung

Jahresnutzungsdauer	< 2500 h/a	>= 2500 h/a
Energiepreis	0,055 €/kWh	0,005 €/kWh
Leistungspreis	12,78 €/kW	139,12 €/kW
Netzentgelte für beispielhaften Industriekunden (Jahresleistungspreis, Mittelspannung, Bayernwerk 2017)		





Eignung von Lastprofilen für Peak-Shaving - Positivbeispiel





Eignung von Lastprofilen für Peak-Shaving - Negativbeispiel





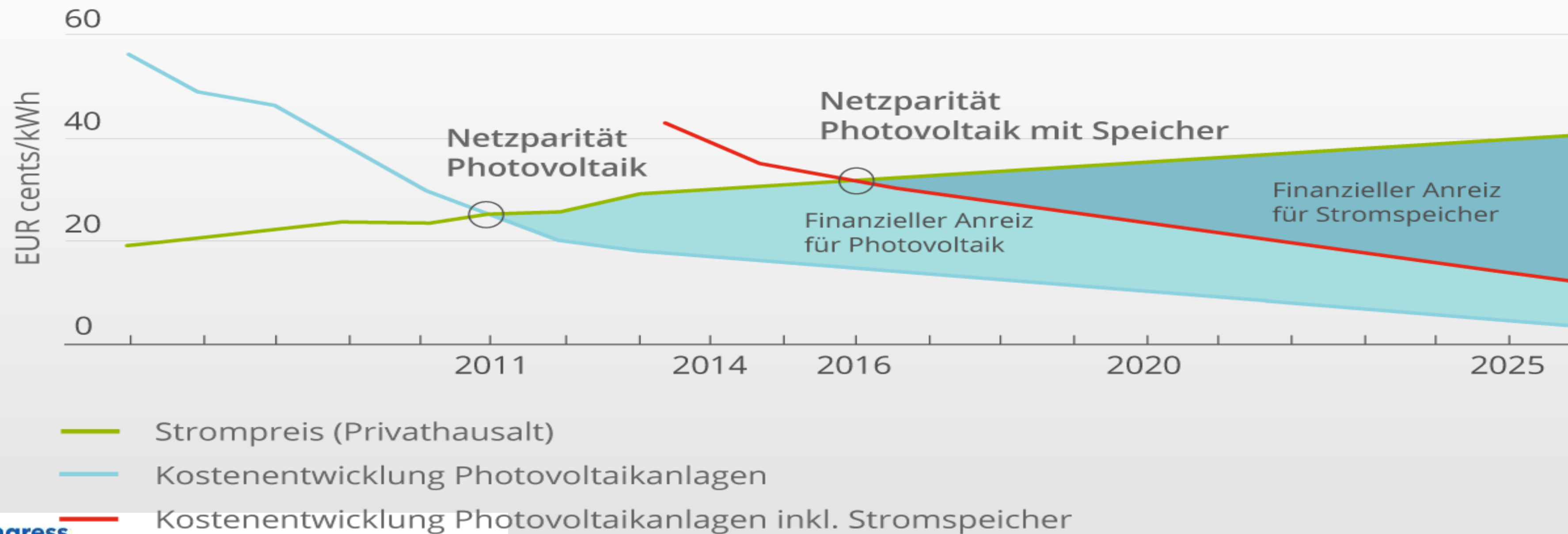
Eigenverbrauchserhöhung



Bild: MaxSolar

Hinweise:

- Langfristige Betrachtung
- Dimensionierung

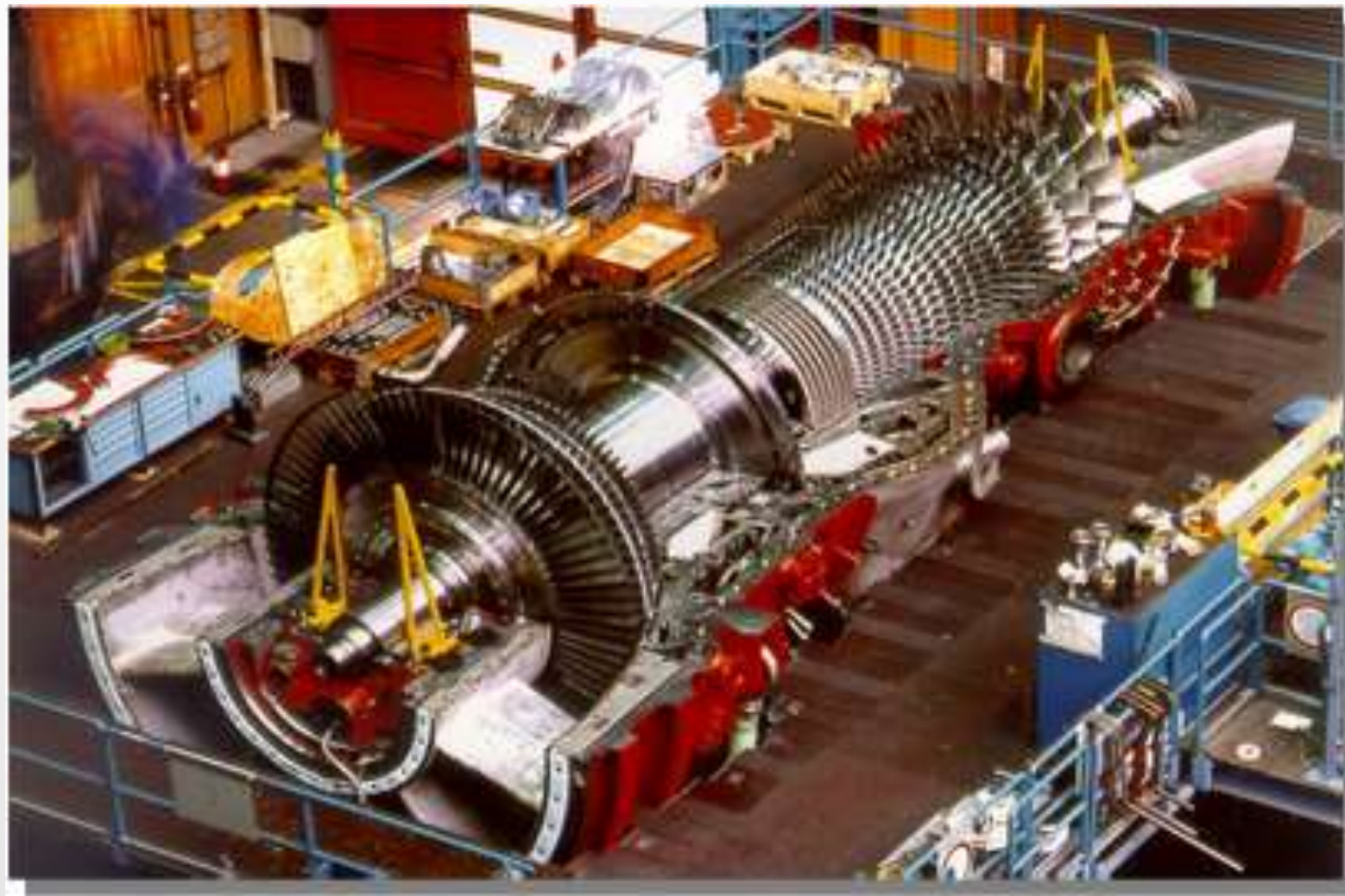




Primär-Regelleistung , Sekundär-Regelleistung

Durch den Einsatz von mehr erneuerbaren Energien im Netz fehlen die „Schwungmassen“ der konventionellen Kraftwerke.

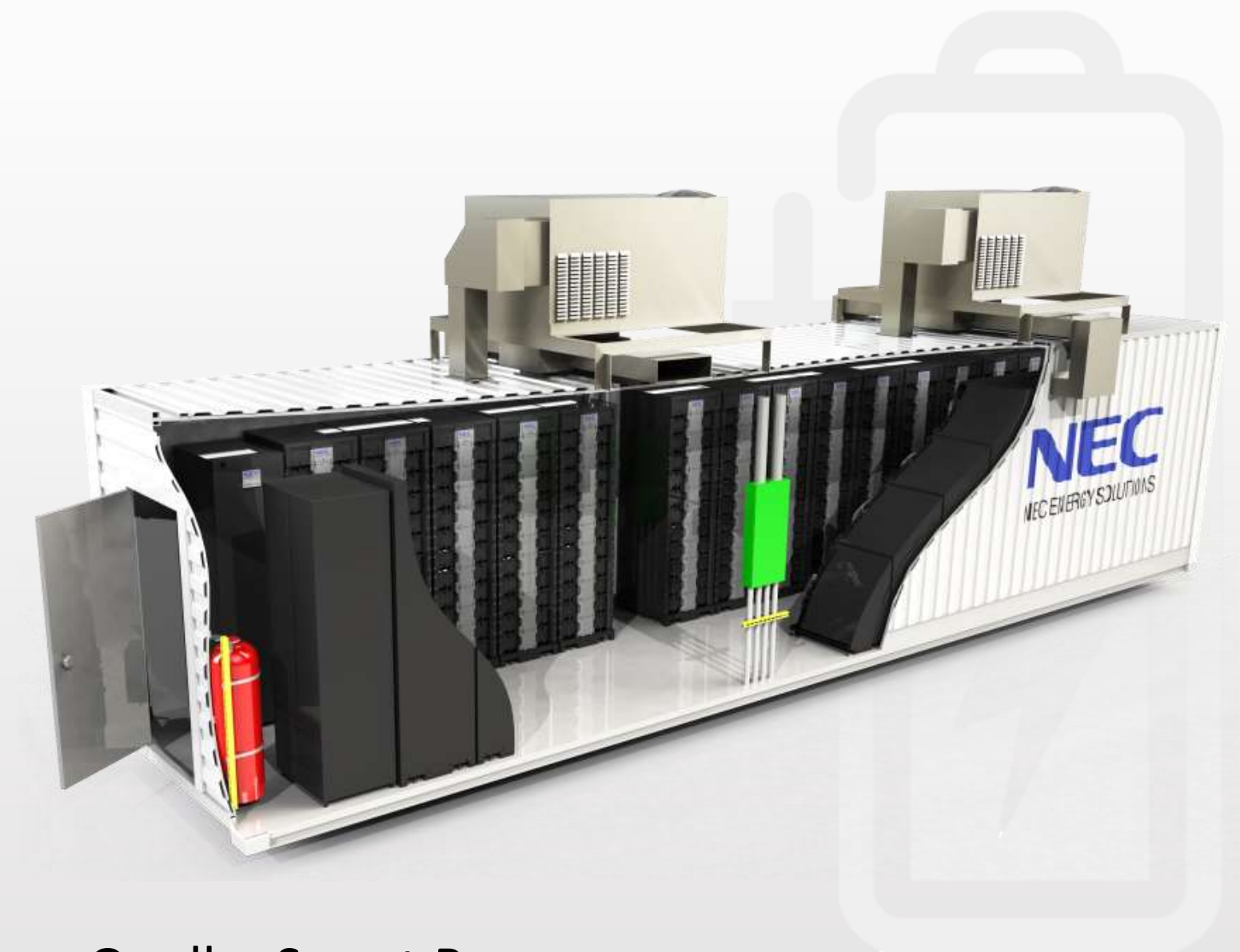
Diese müssen durch schnell regelbare Speicher ersetzt werden.



Quelle: DLR



Quelle: MaxSolar

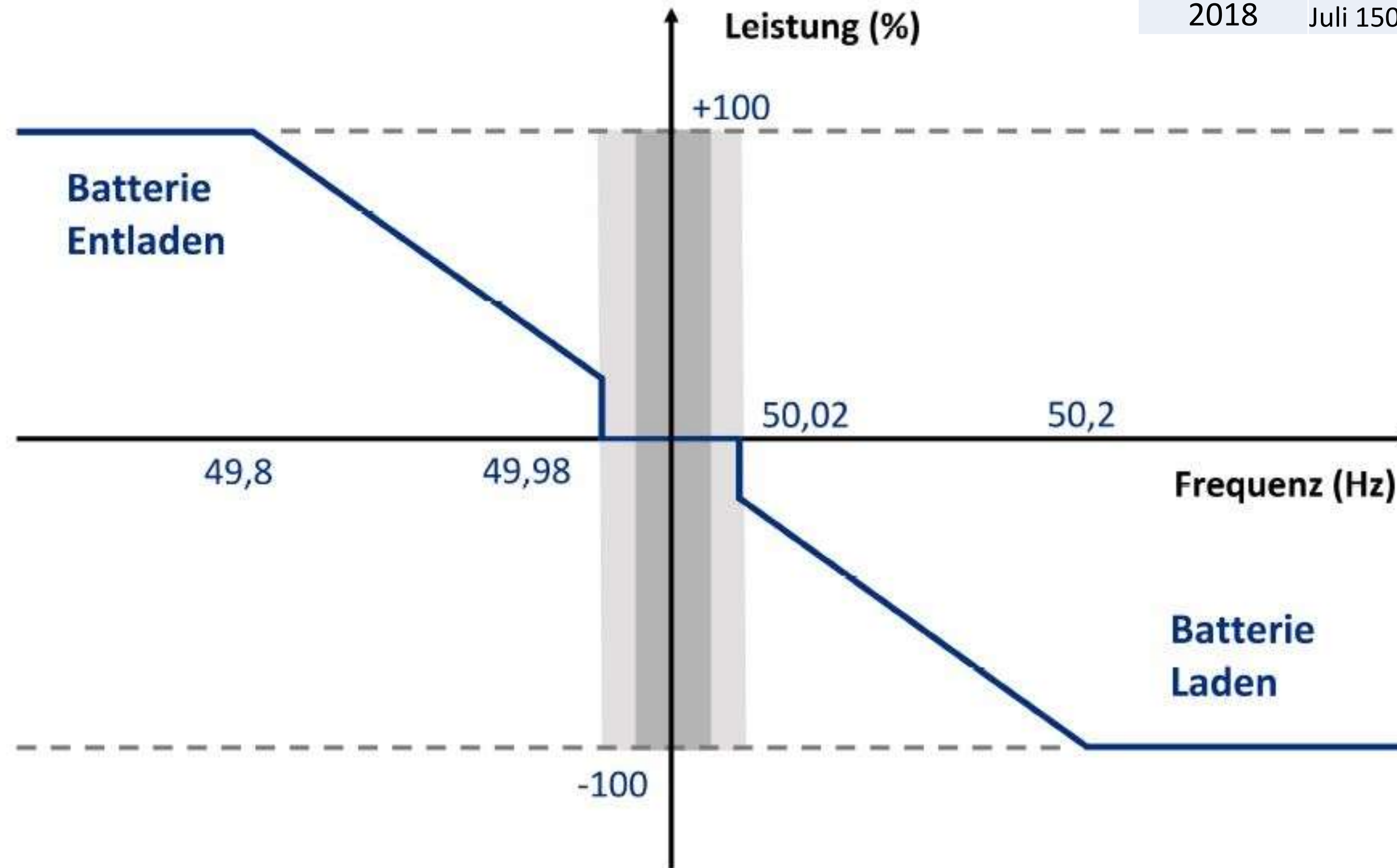


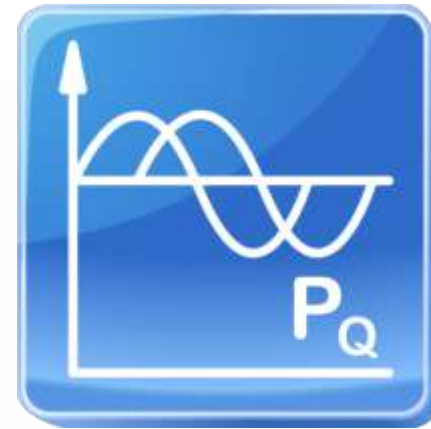
Quelle: Smart Power



Primär-Regelleistung - Kennlinie

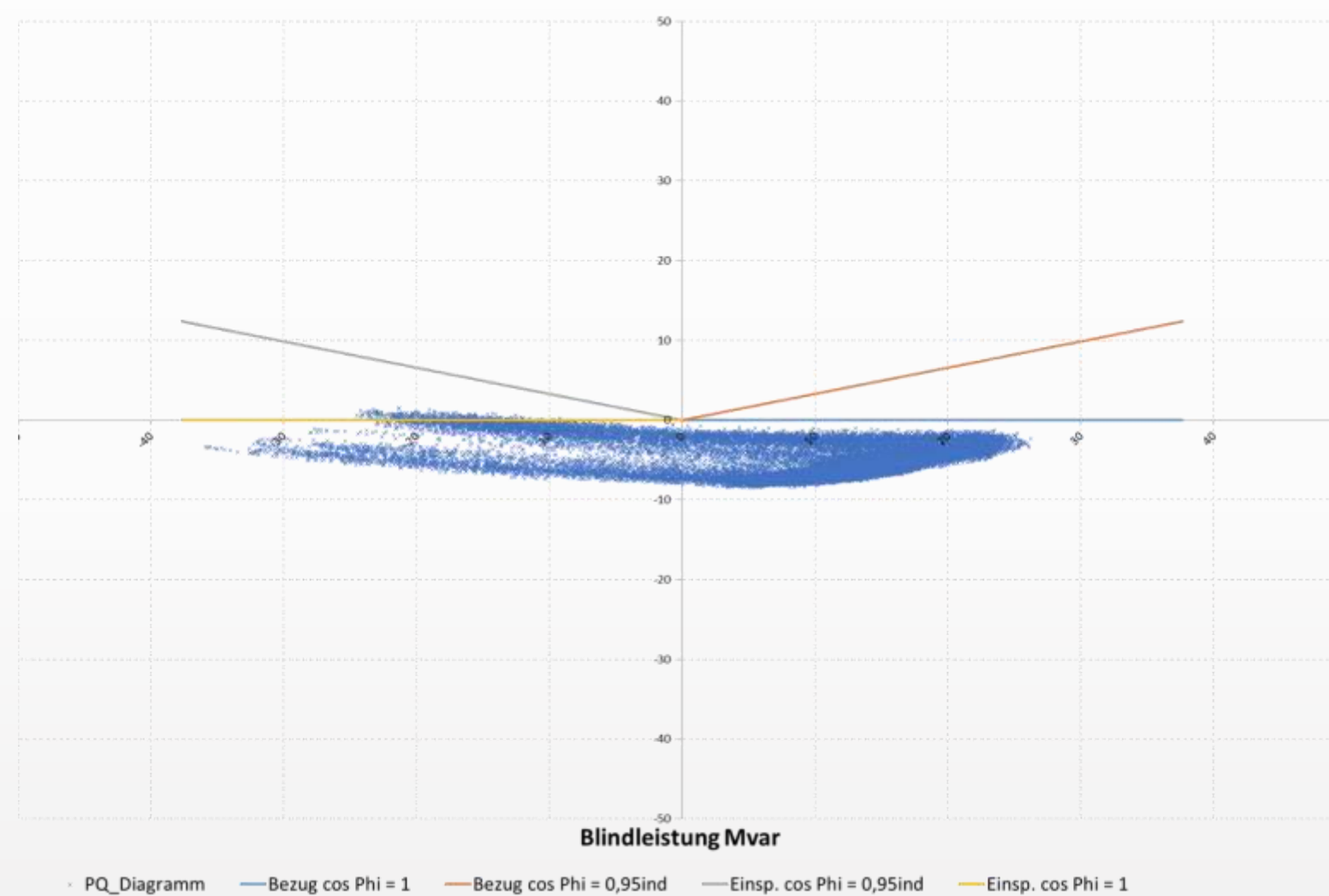
2017	2400€ pro Woche pro MW	
2018	Juli 1500€ pro Woche pro MW	



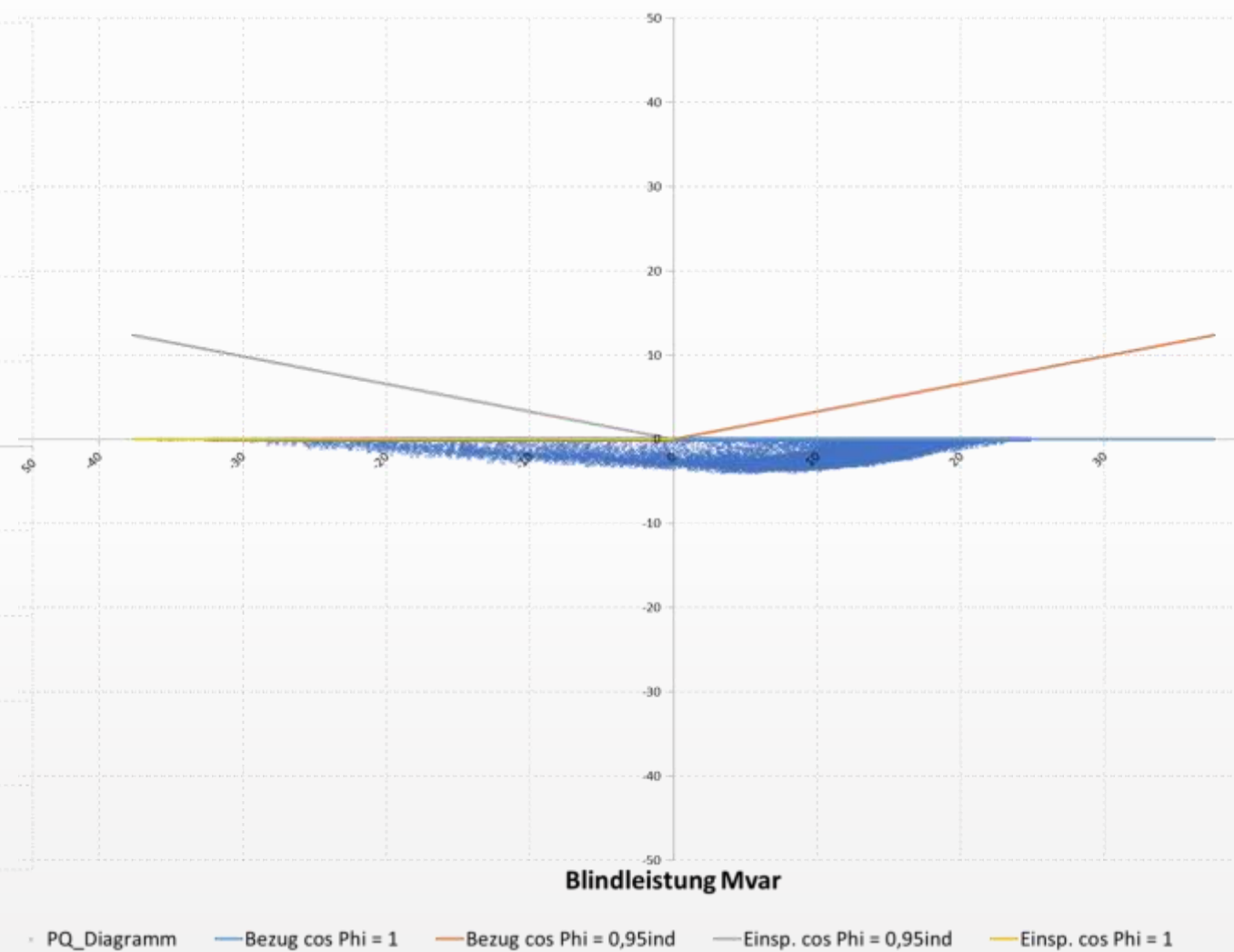


Blindleistungskompensation

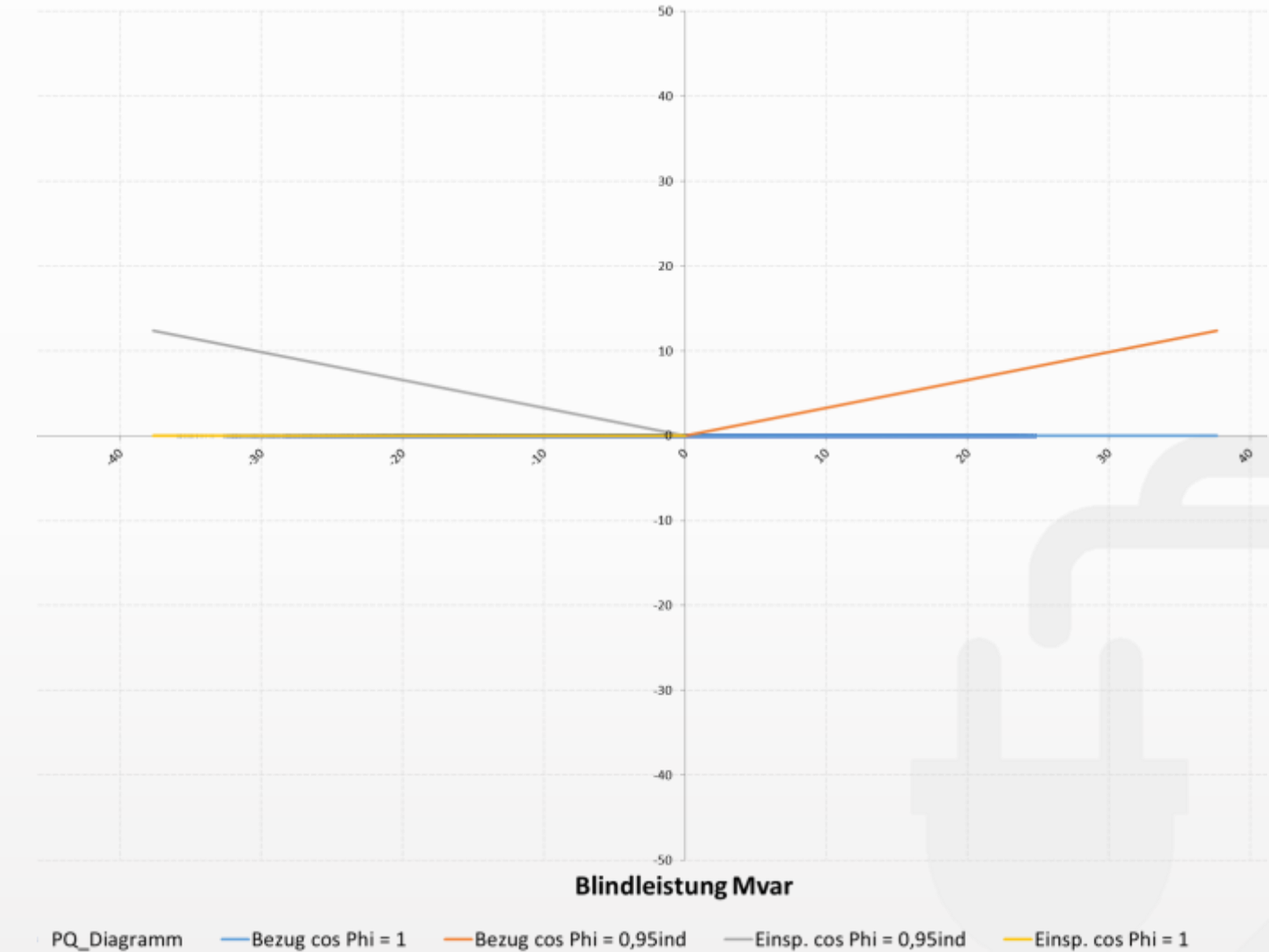
Ausgangszustand



Teilkompensation



Vollkompensation



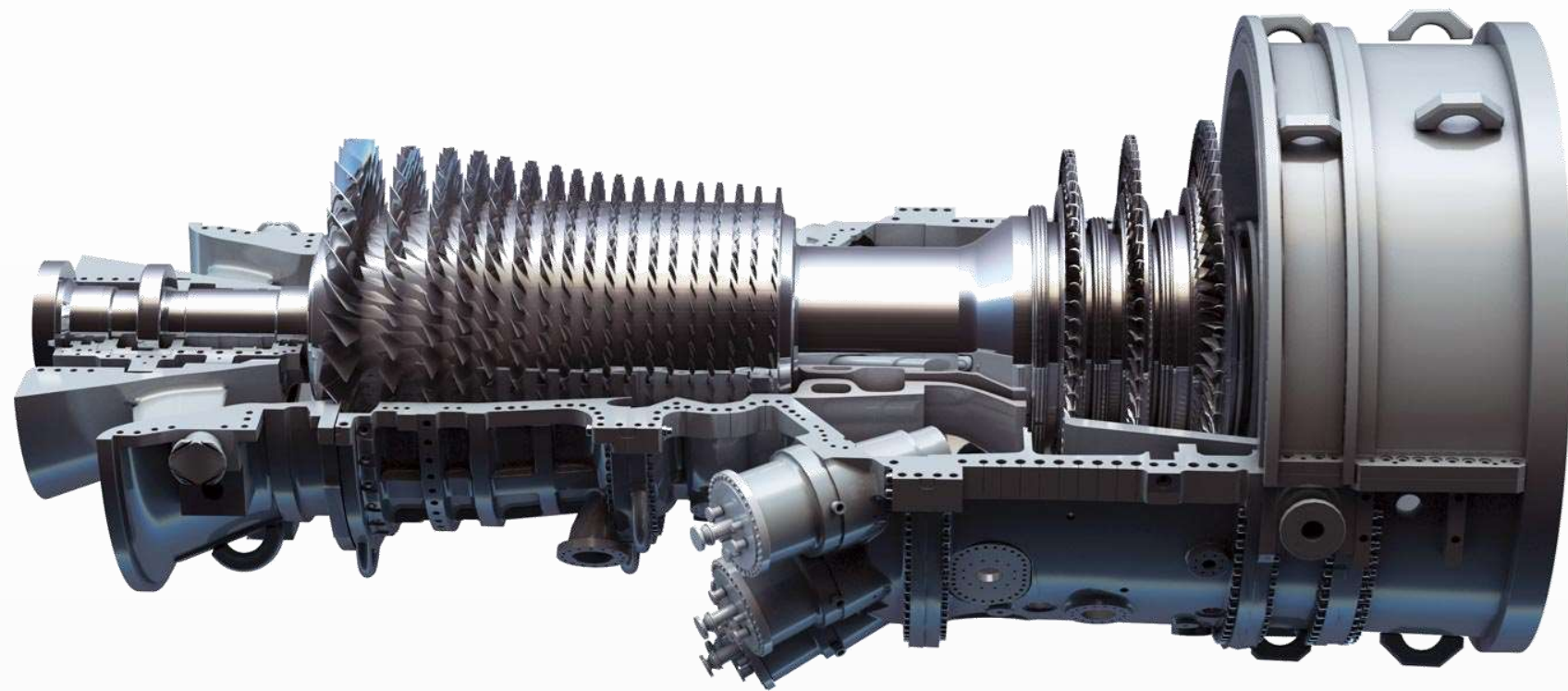
Quelle: Smart Power / SW Trostberg

Hinweise:

- Für weitergehende Blindleistungskompensation ist i.a. eine Überdimensionierung der WR notwendig
- Gesonderte Wirtschaftlichkeitsberechnung notwendig!



Hybridanwendungen: Kombinierte Vorteile verschiedener Systeme



Quelle: GE Power Generation



Quelle: Smart Power

- Hohe Energiereserven
- Totzeit und Hochlaufzeit
- Hohe Startkosten
- Meist begrenzte Laufzeiten

- Hohe Regelgeschwindigkeit
- Hoher Wirkungsgrad
- Keine Startkosten
- Begrenzte Kapazität

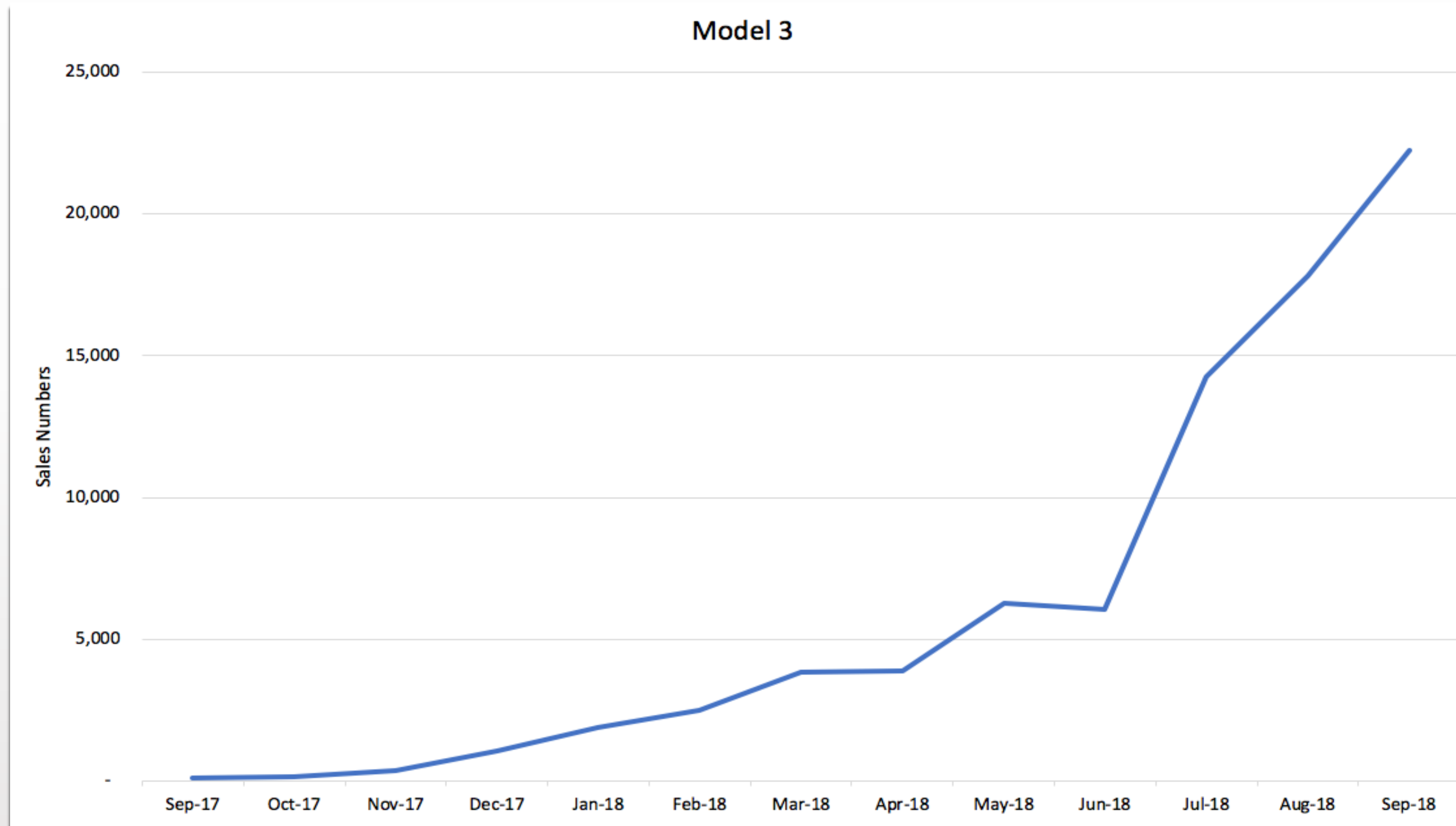
Hohe Energiereserven bei gleichzeitig hoher Regelgeschwindigkeit

- Einsatz PRL
- Einsatz SRL
- Einsatz Lastspitzkappung





E-Mobilität - Schnellladung



Verkaufszahlen Tesla Model 3 (facebook)



- Leistungsbedarf AC: n x 43kW
- Leistungsbedarf Chademo: n x 50kW
- Leistungsbedarf CCS: n x 50, 150 kW
- Perspektifisch CCS: n x 350kW



E-Mobilität – Mögliches Referenzprojekt mit Fa. Ettenhuber

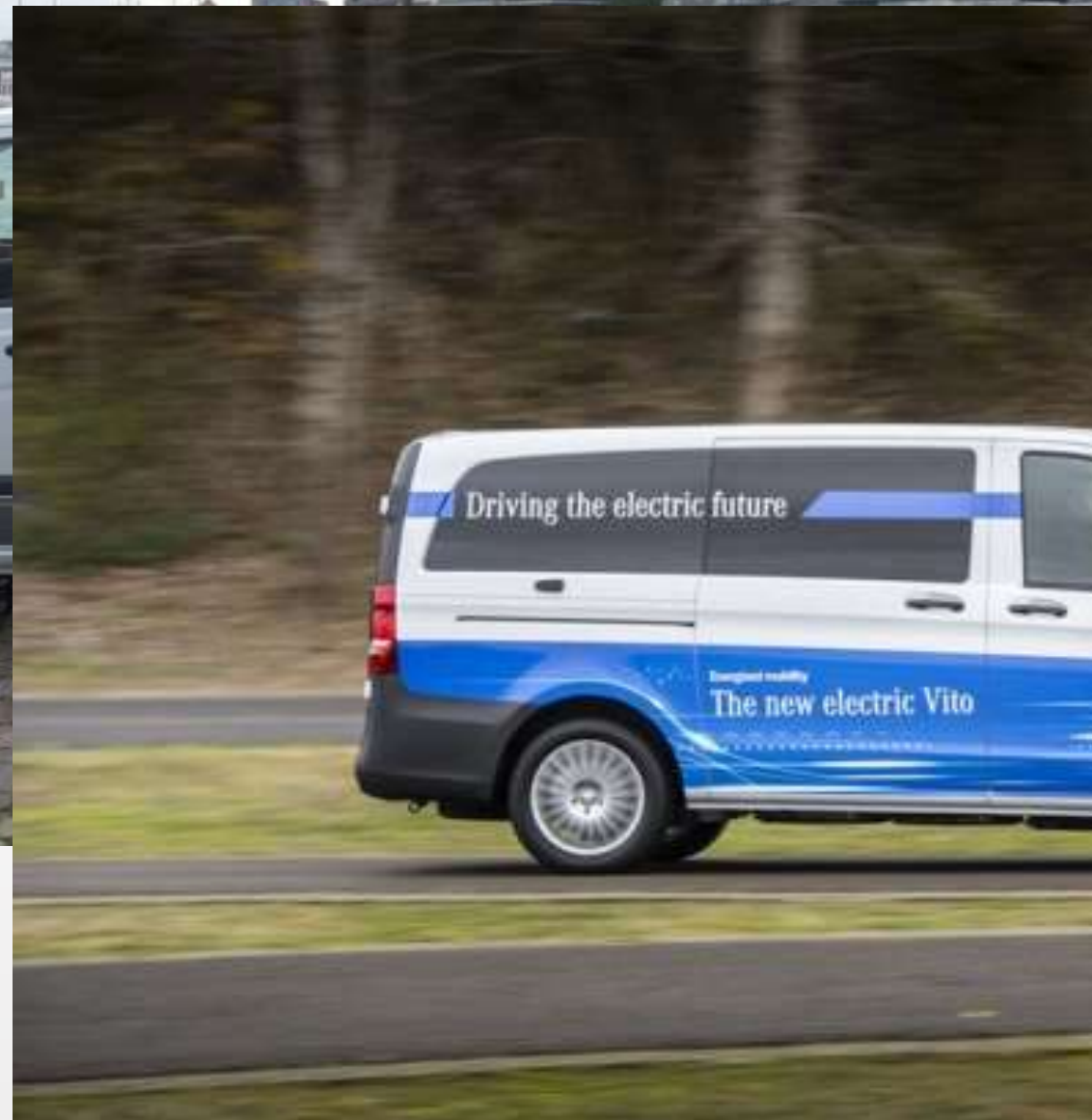




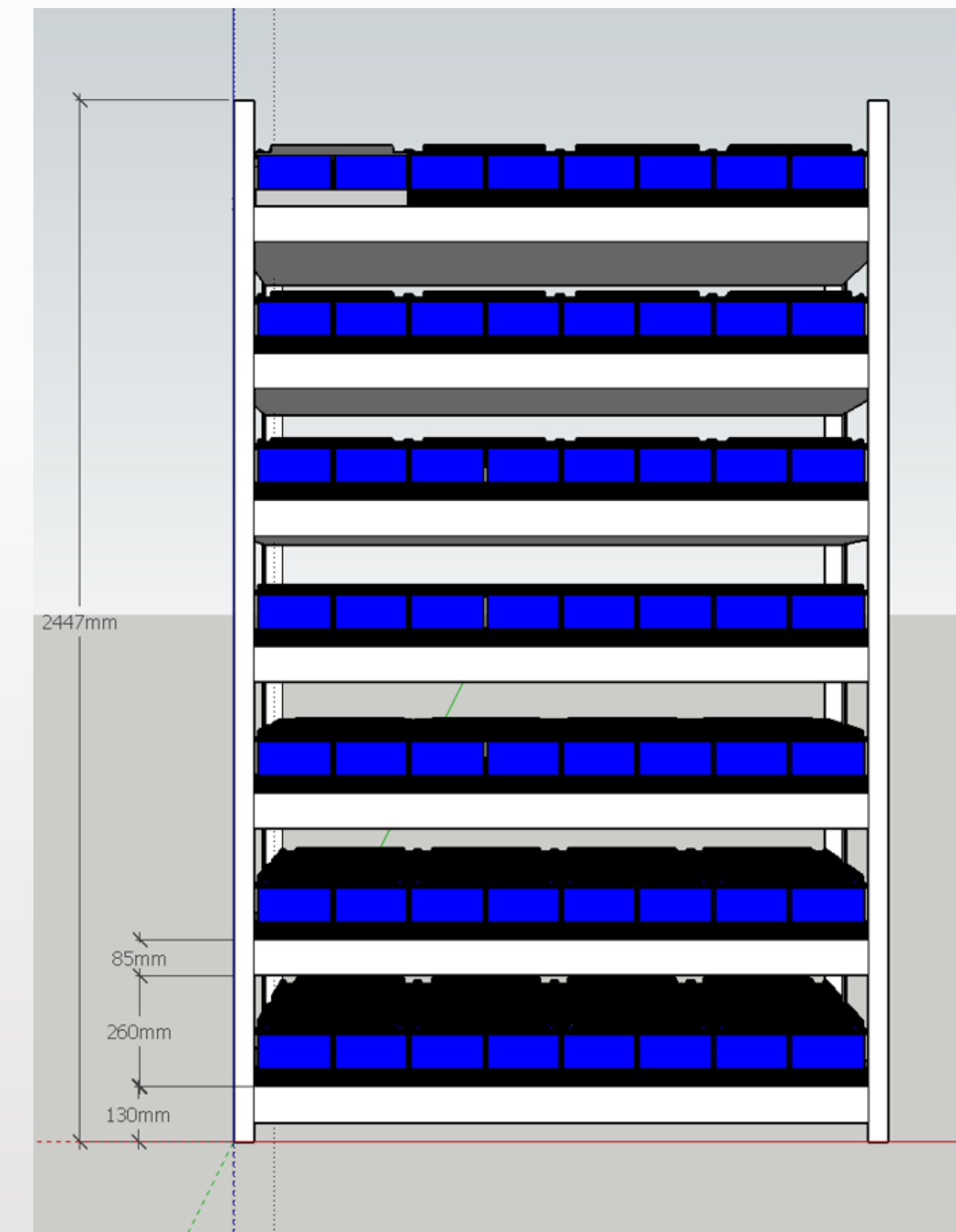
2nd Life - Beispiel



2015



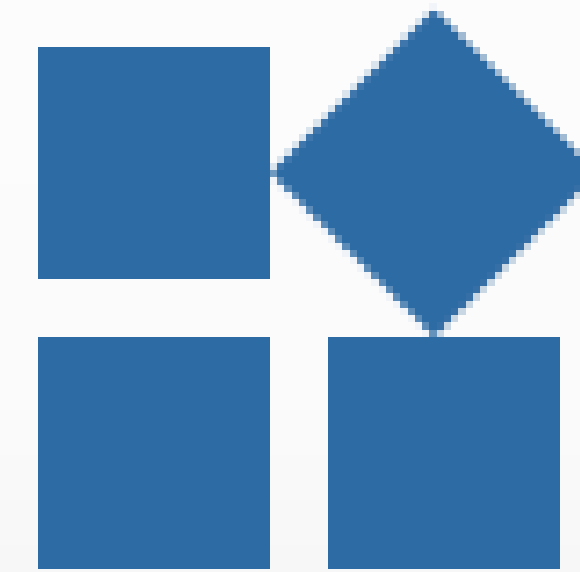
2018



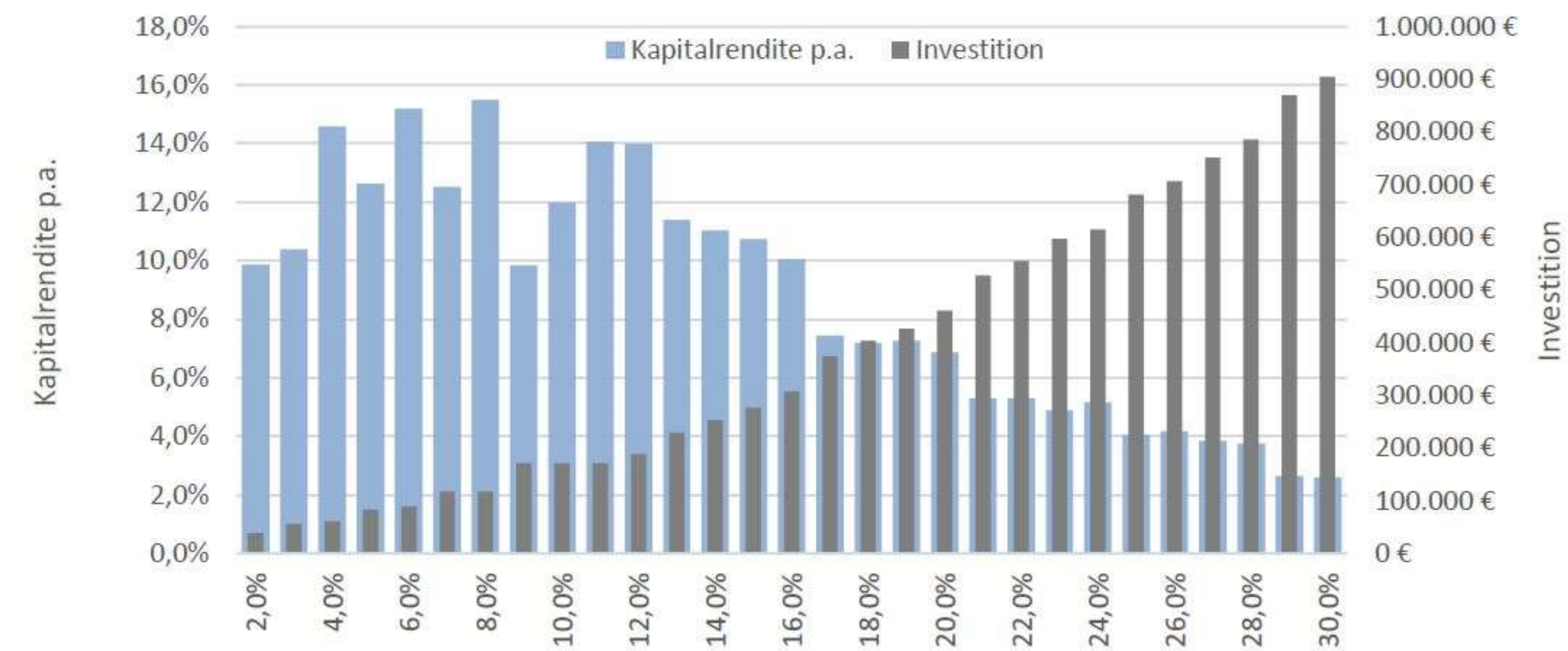
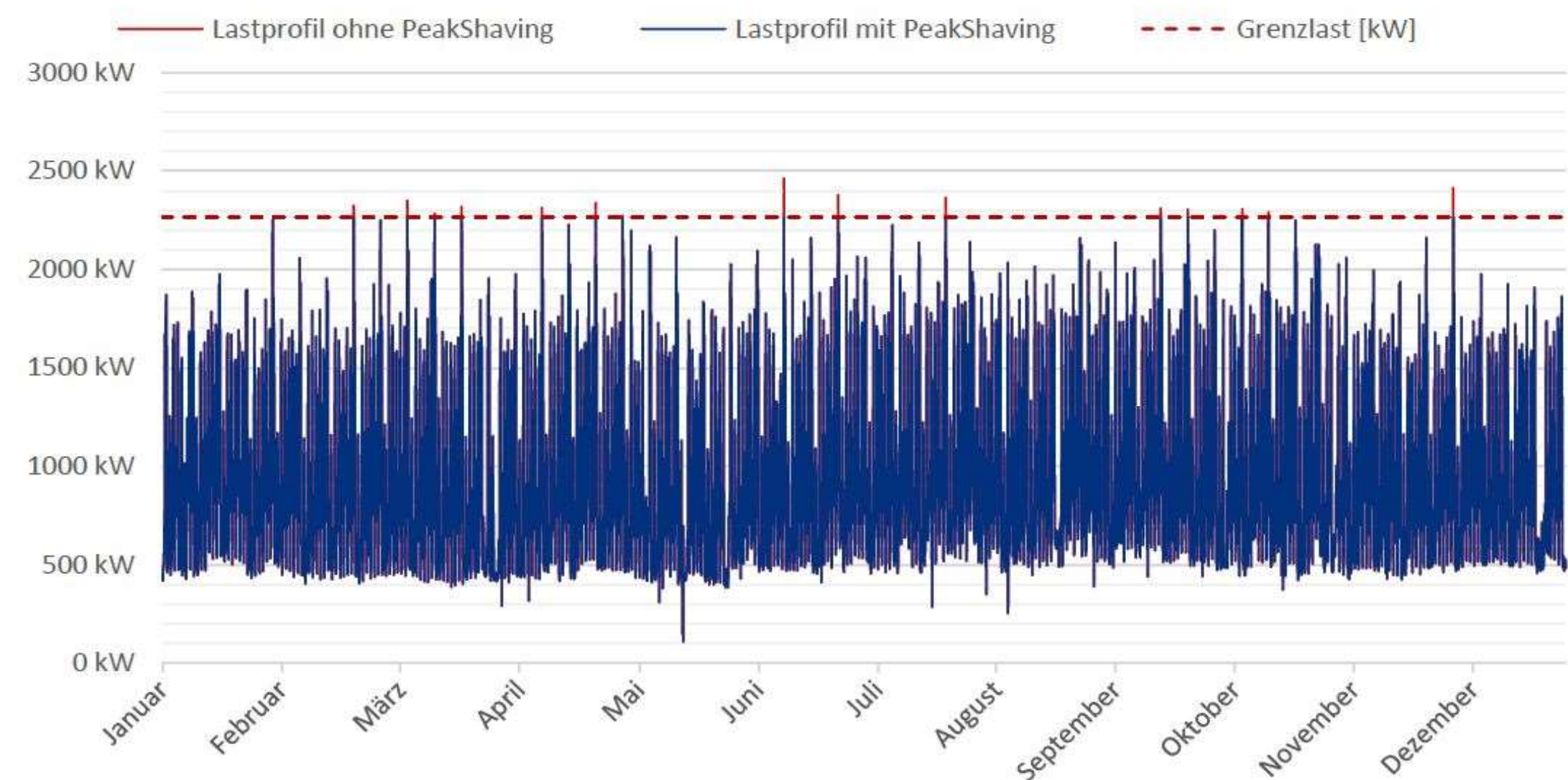
Rentabilitätsmodelle

Beispiel-

Auswertungen



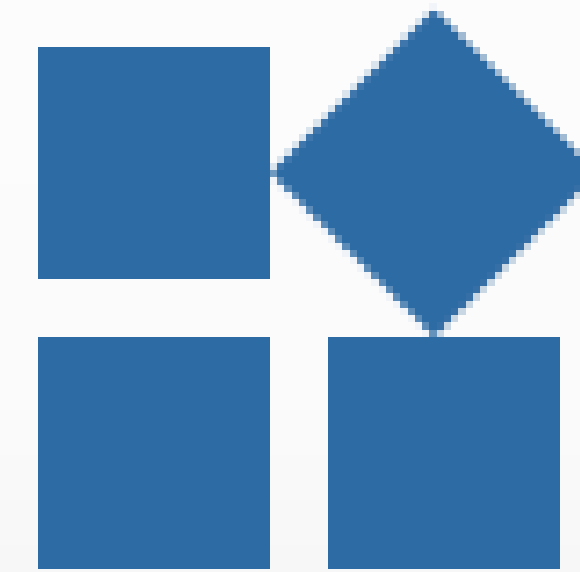
Wirtschaftlichkeitsbeispiel Mittleres Unternehmen



Unsere unverbindliche Empfehlung

Empfohlene Batterieleistung	240 kW
Empfohlene Batteriekapazität (nutzbar)	91 kWh
Investition	116.908 €
Vermiedene Netzentgelte	22.612 €
Zusätzliche Erlöse durch Eigenverbrauchsoptimierung	832 €
Betriebskosten im ersten Jahr	2.141 €
Amortisationszeit (statisch) ohne Fremdkapital	5,49 Jahre
Kapitalrendite p.a. ohne Fremdkapital *	16,34 %
Amortisationszeit mit Fremdkapital	3 Jahre

Projektbeispiele



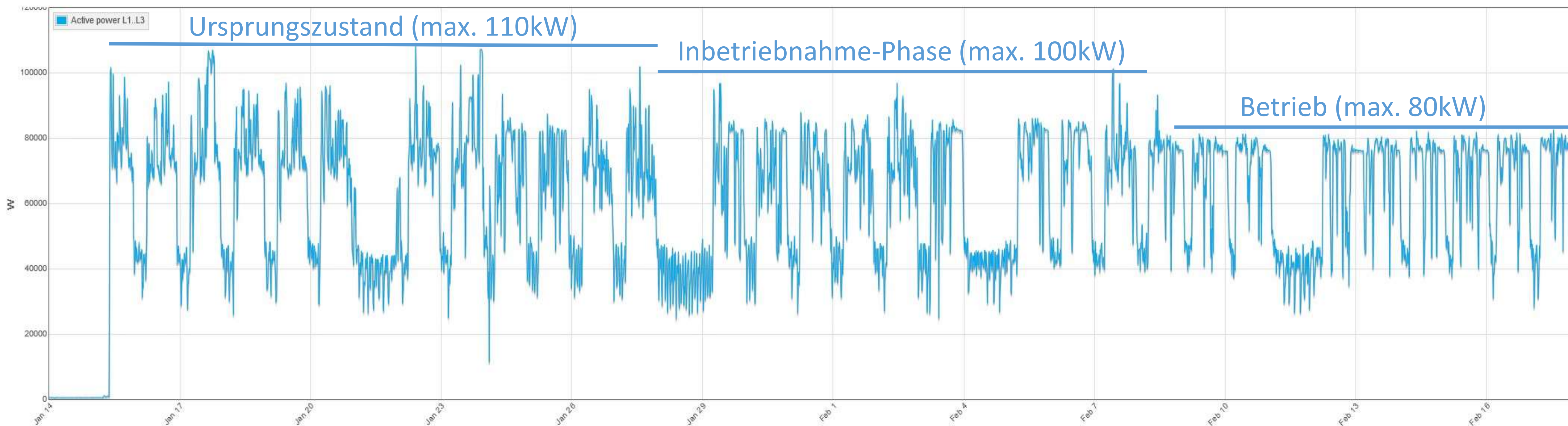
Praxis-Beispiel 1: Berlin - Großmarkt Peak-Shaving E-Mobilität







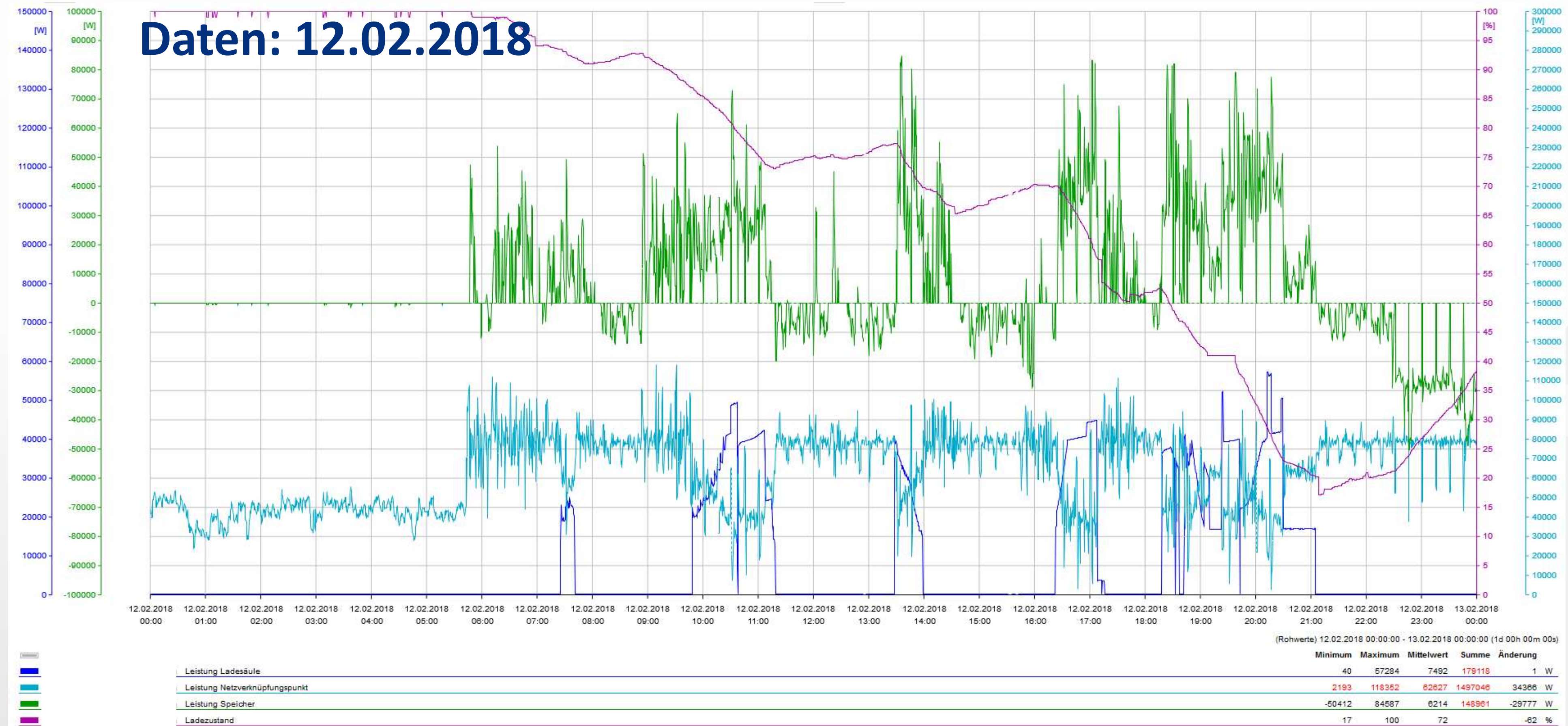
Peak-Shaving oder Lastspitzkappung - Praxisbeispiel



Quelle: Speicher in einem Großmarkt, Smart Power GmbH



Peak-Shaving - Praxisbeispiel



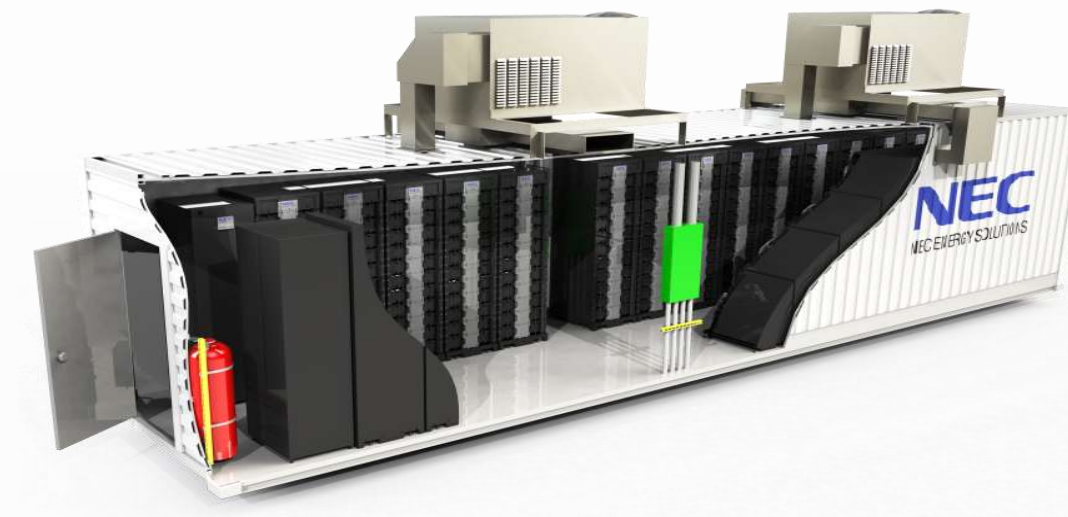
Quelle: Speicher in einem Großmarkt, Smart Power GmbH

Praxis-Beispiel 2: Garching PRL



PRL Speicher - Garching

Kennzahlen	
Kapazität	Ca. 1.200 kWh
Leistung	Ca. 1.400 kVA
Anschluss	20 kV
Abmessungen	40' Container
Investment	1,00 Mio €



Speichersystem (NEC)



Wechselrichter (Bonfiglioli)

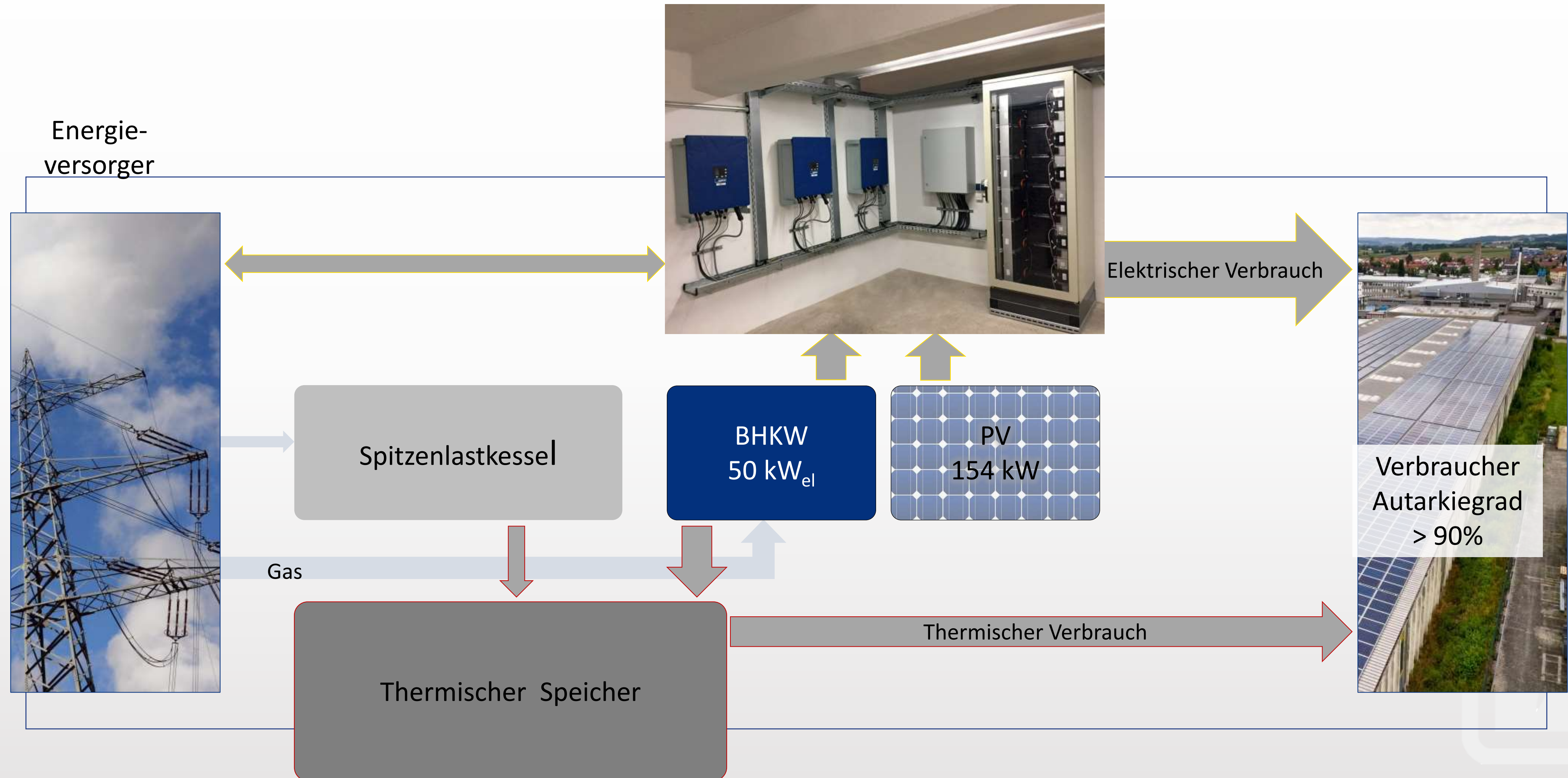
- Funktion: Bereitstellung von Primärregelleistung
- Technologie: hochmodernes, sicherheitsorientiertes Lithiumspeichersystem (LiFePo)
- 10 jährige Funktions- und Leistungsgarantie
- Attraktiver Standort direkt am Campus Garching der TU München
- Kooperationsvertrag mit der TU München über die Aufnahme und Auswertung von Daten



Praxis-Beispiel 3: Industriespeicher Trostberg Peak-Shaving Eigenverbrauch 2nd Life

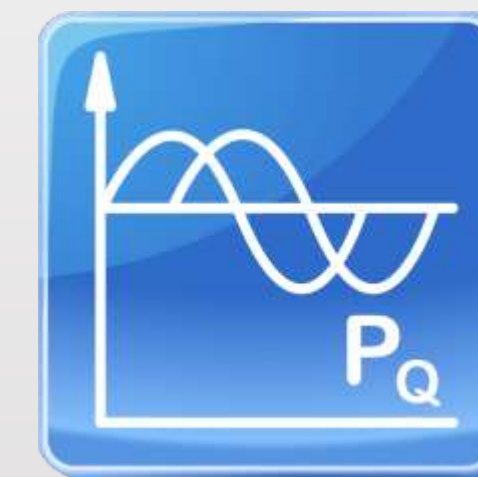


Speicher im Gesamtenergiekonzept



Praxis-Beispiel 4: Stadtwerke Trostberg

Peak-Shaving
PRL
Blindleistung
2nd Life



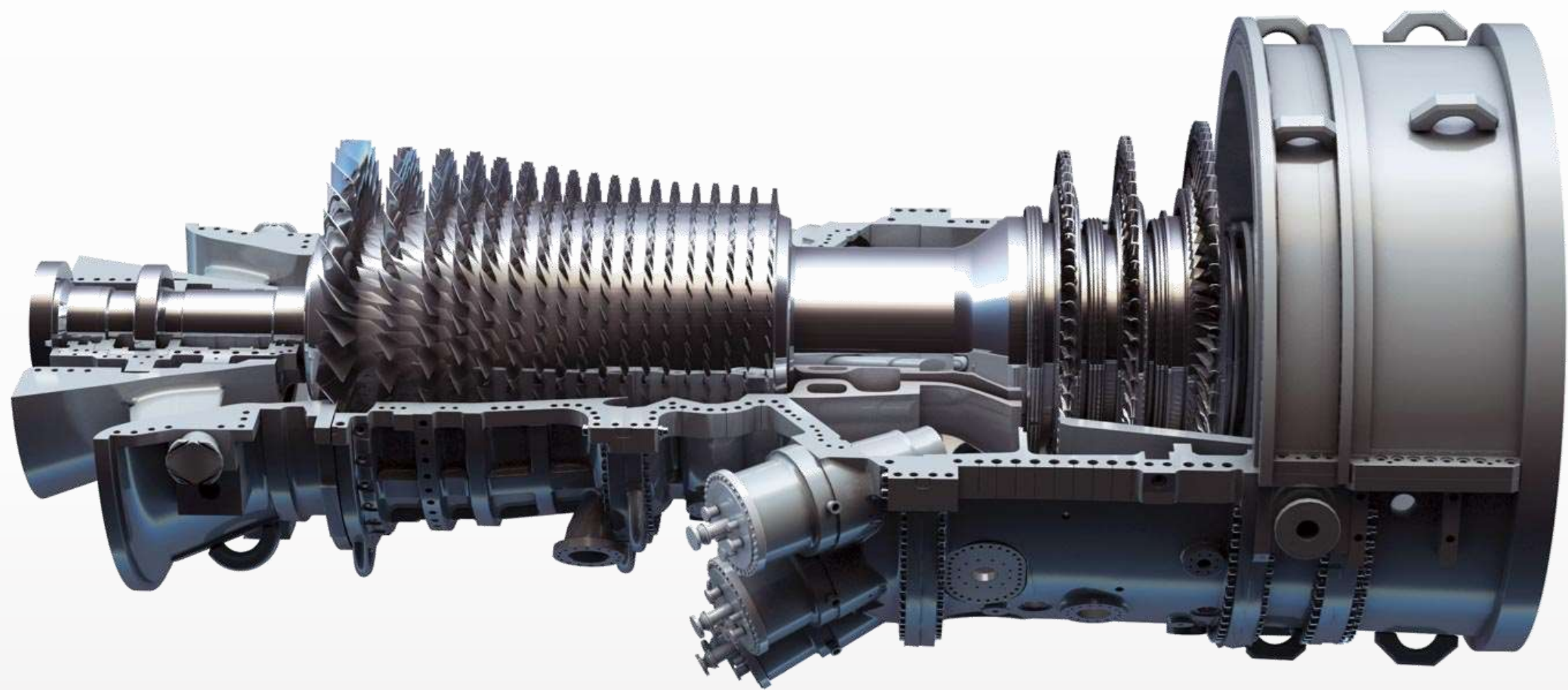


Praxis-Beispiel 5: Hybridkraftwerk Multi-MW-Bereich Hybridanwendung Peak-Shaving PRL SRL



Konzept

Ziel: Kombination eines „Langsamläufers“ (Gasturbine) mit einem „Schnellläufer“ (Speichersystem) zur Lastspitzenkappung und Erbringung von Primär- und Sekundärregelleistung



Quelle: GE Power Generation

Kennzahlen	
Pmax	18 MW
Pmin	16 MW
Maximale Betriebszeit	200 h/a



Quelle: Smart Power

Kennzahlen	
Leistung	18 MW
Kapazität	10 MWh
Anzahl Container	10
Zellchemie	Li-NMC

AÜW Kempten 2018





AÜW Kempten 2018



AÜW Kempten 2018

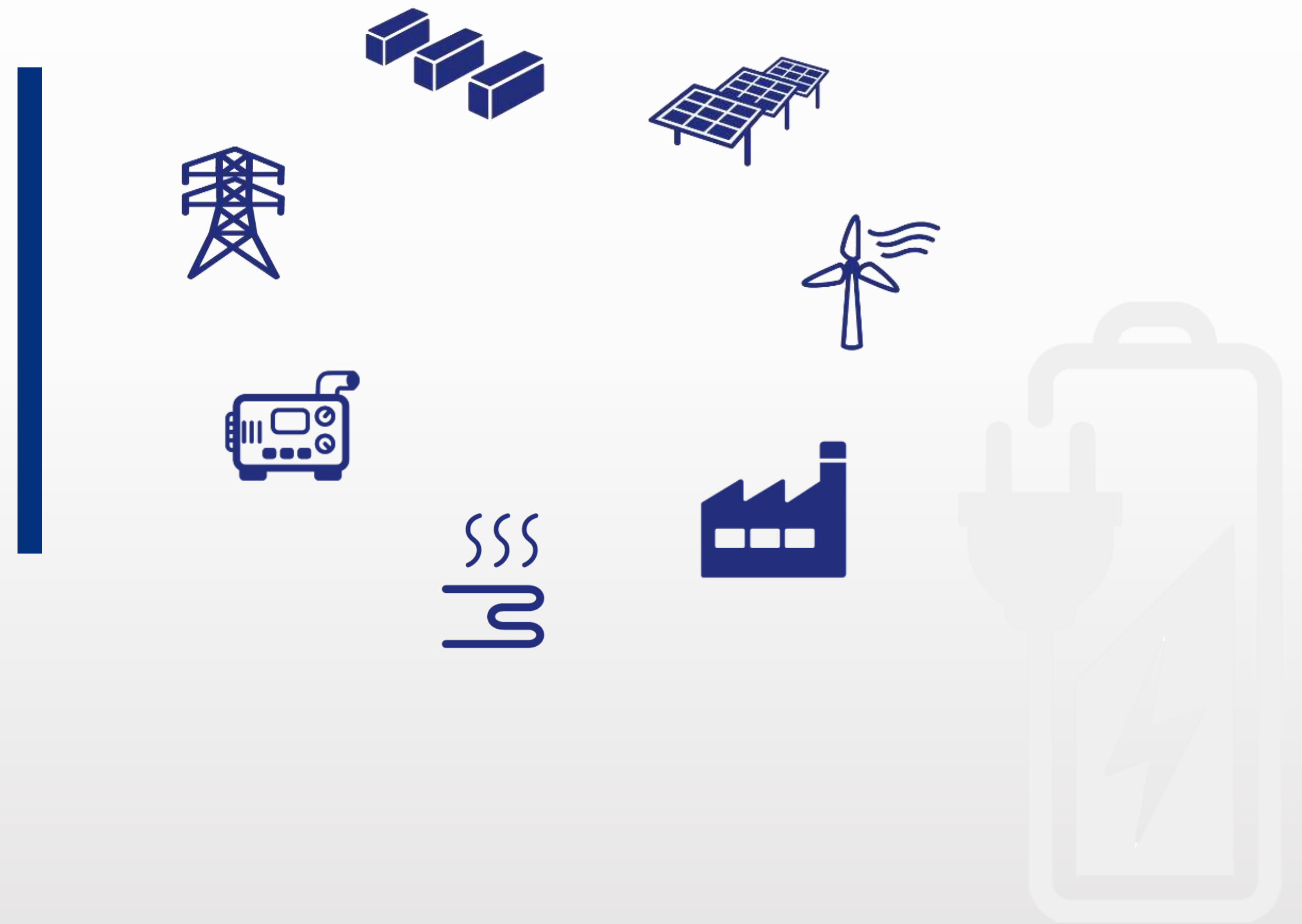








Optimierung durch intelligente Betreibermodell e

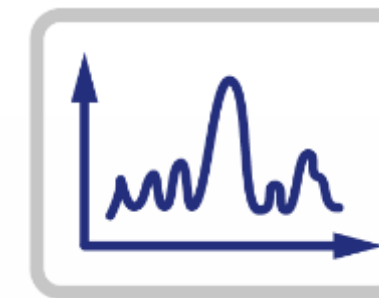


Beispiel 1: Erzeuger sucht Synergieeffekte

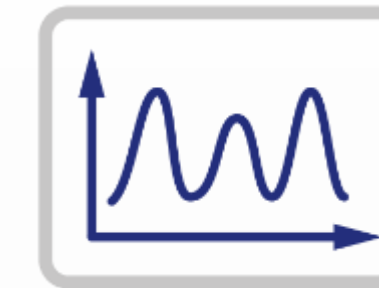


007

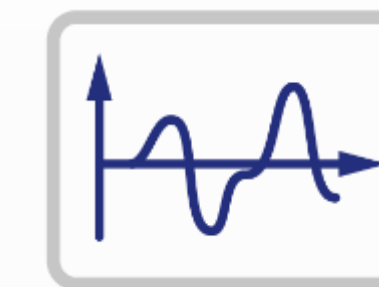
007



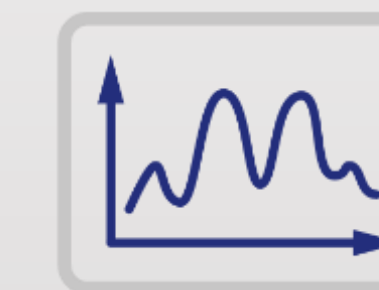
007



007



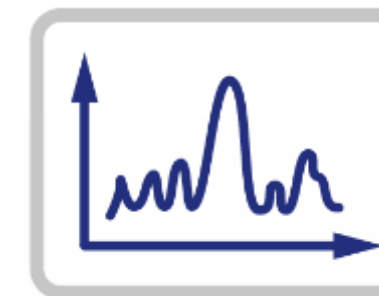
007



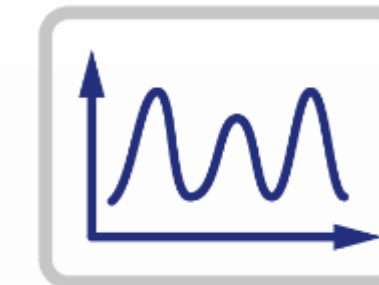


007

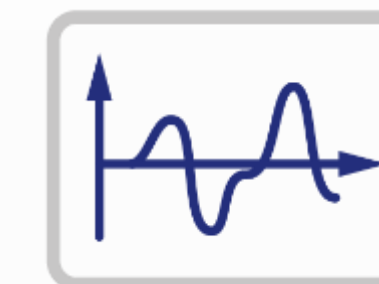
007



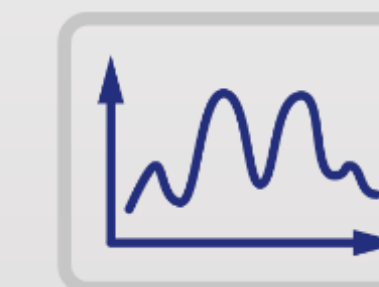
007



007



007



Beispiel 2:

Verbraucher sucht
CO2-neutrale
Versorgung

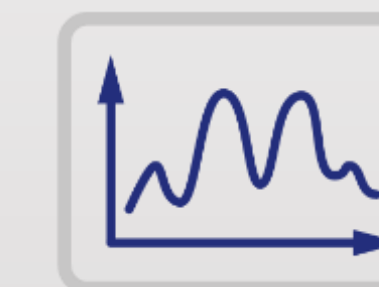
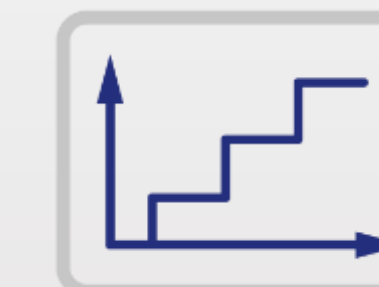
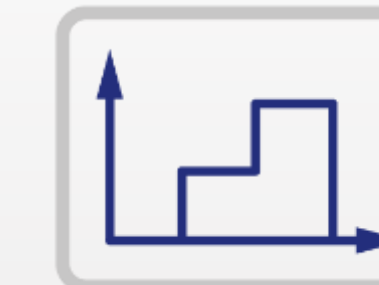
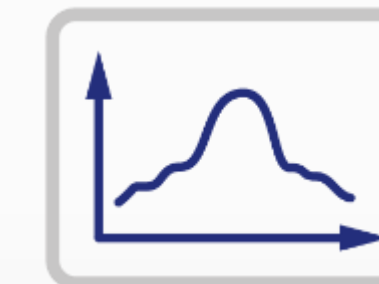
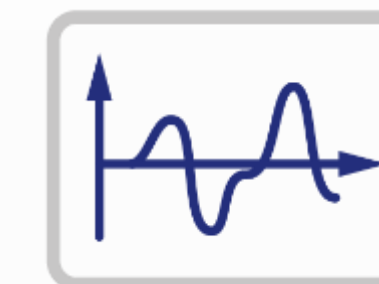
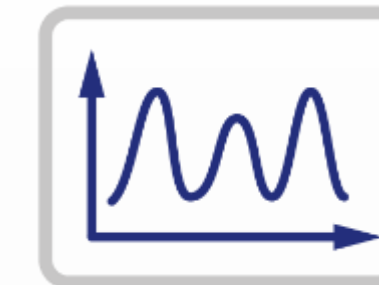
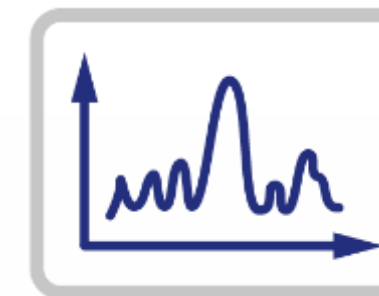


Zusammenfassung



007

007



007

007

007

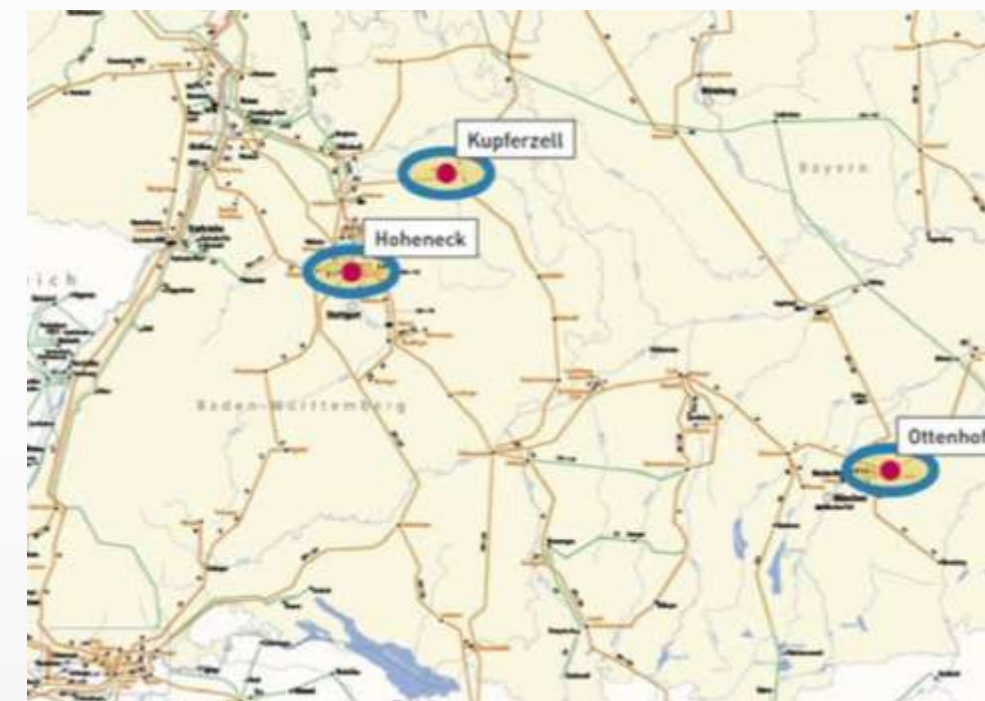
007

007

007

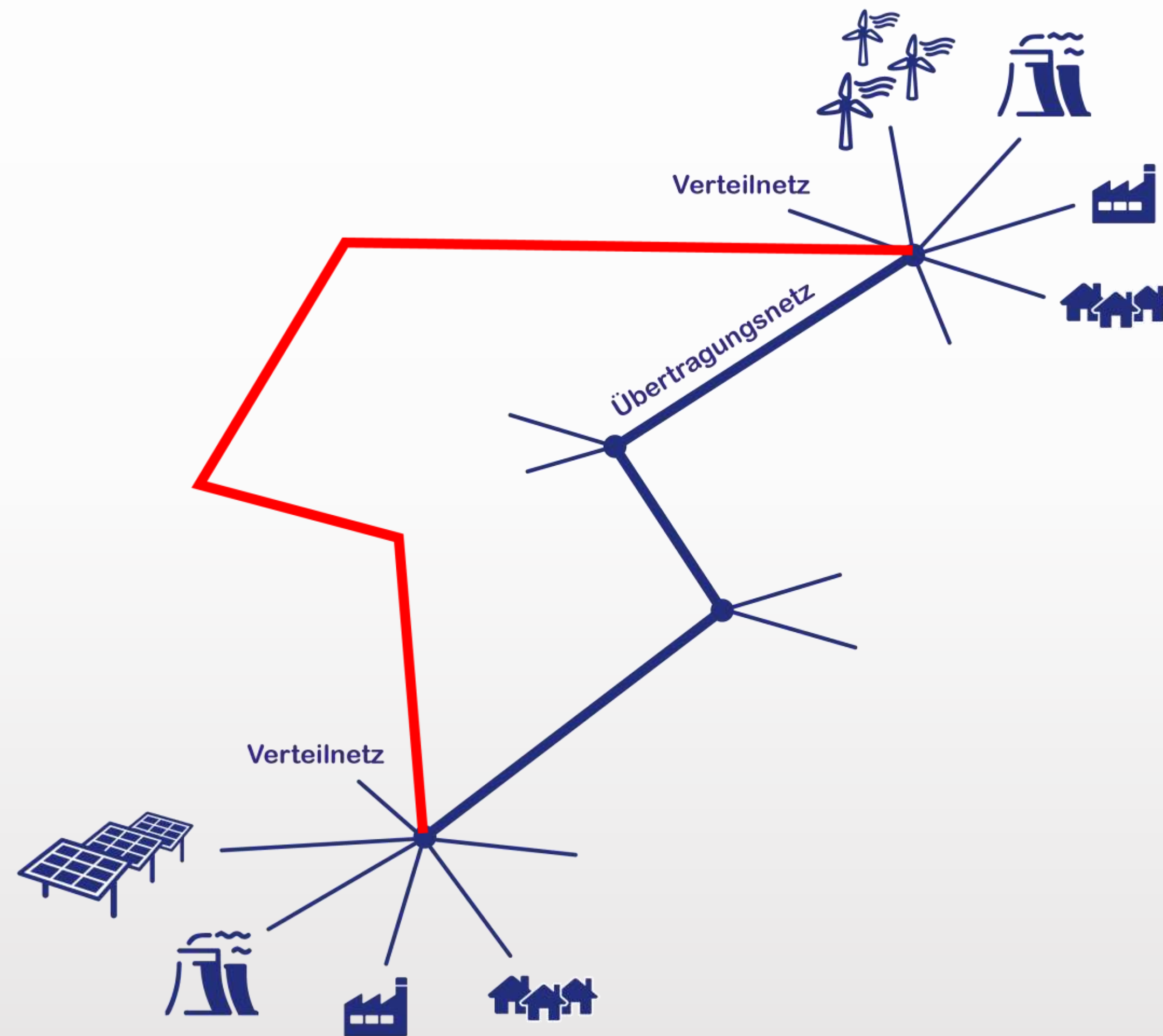


Ausblick: Netzbooster Projekte Deutschland



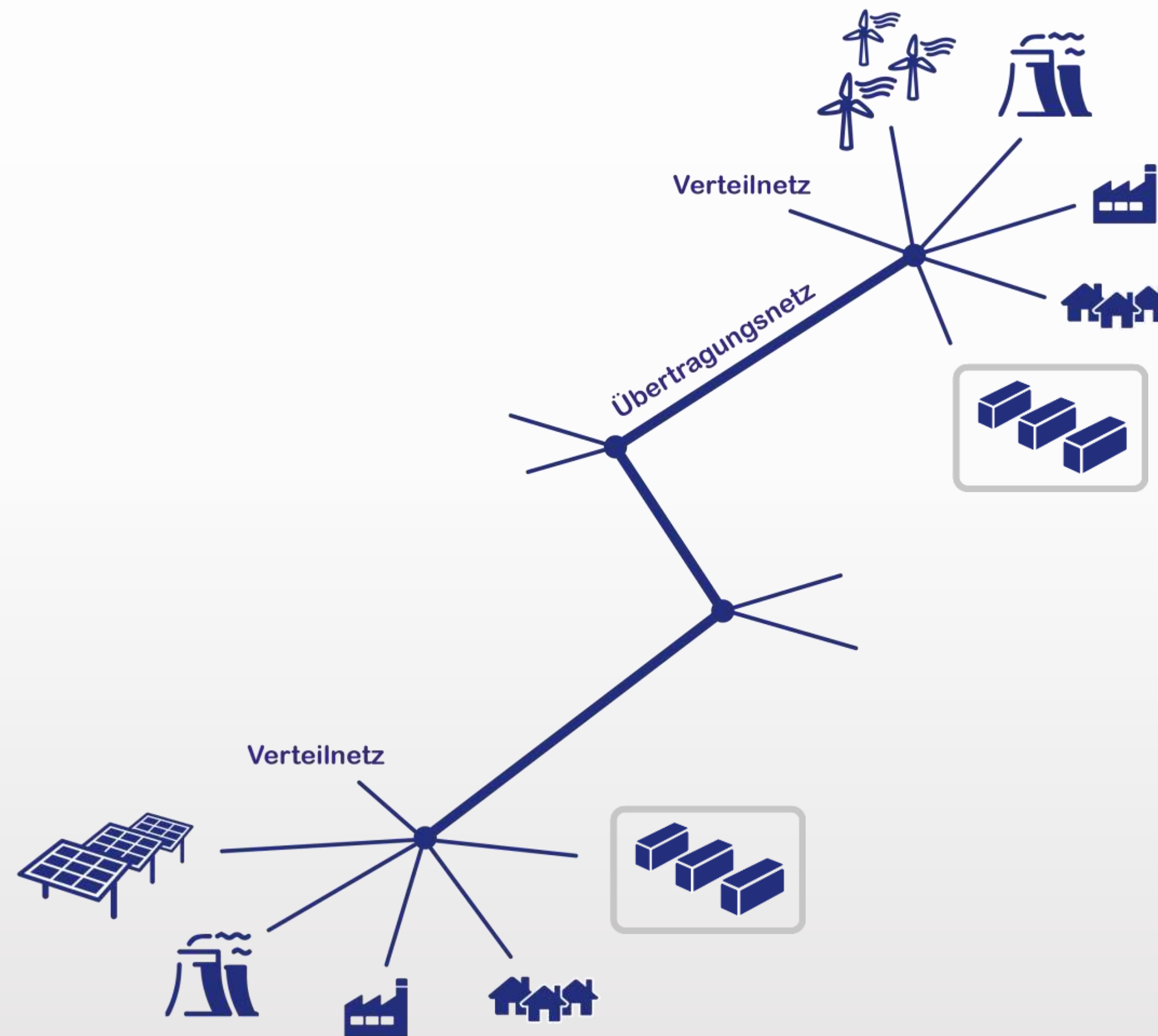
Netzbooster – Systematik und UseCases

Alternative A: Netzausbau



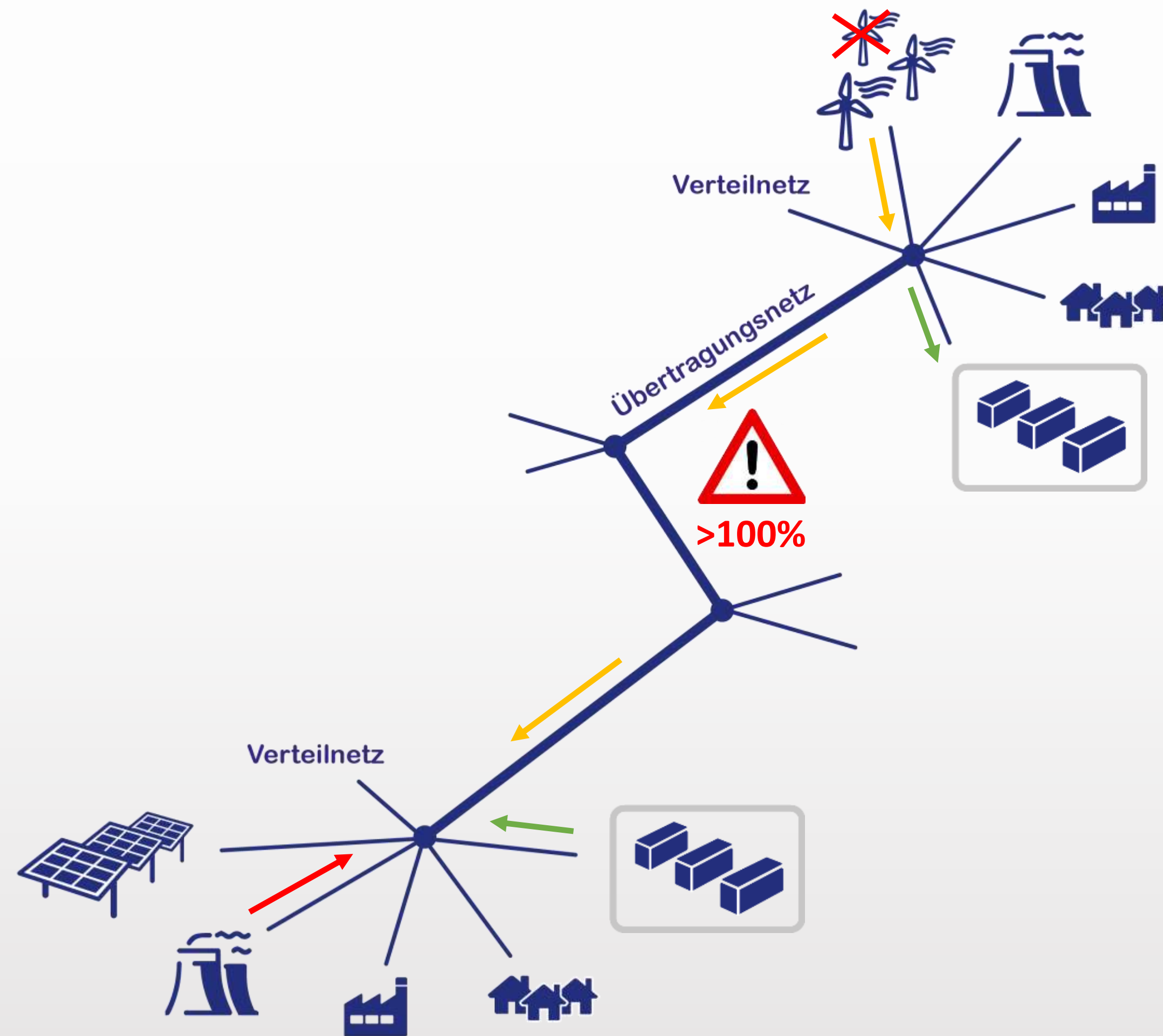
Netzbooster – Systematik und UseCases

Alternative B: Netzbooster



- Bessere Akzeptanz
- Schnellere Errichtung
- Weniger Flächenbedarf
- Mehr Flexibilität
- Geringeres Investment
- Übergang von der **reaktiven** Zur **automatisierten** Systemführung
- **Support für den System-Schwarzstart**
- Prototypprojekte als Plattform zur Sammlung von Betriebserfahrungen

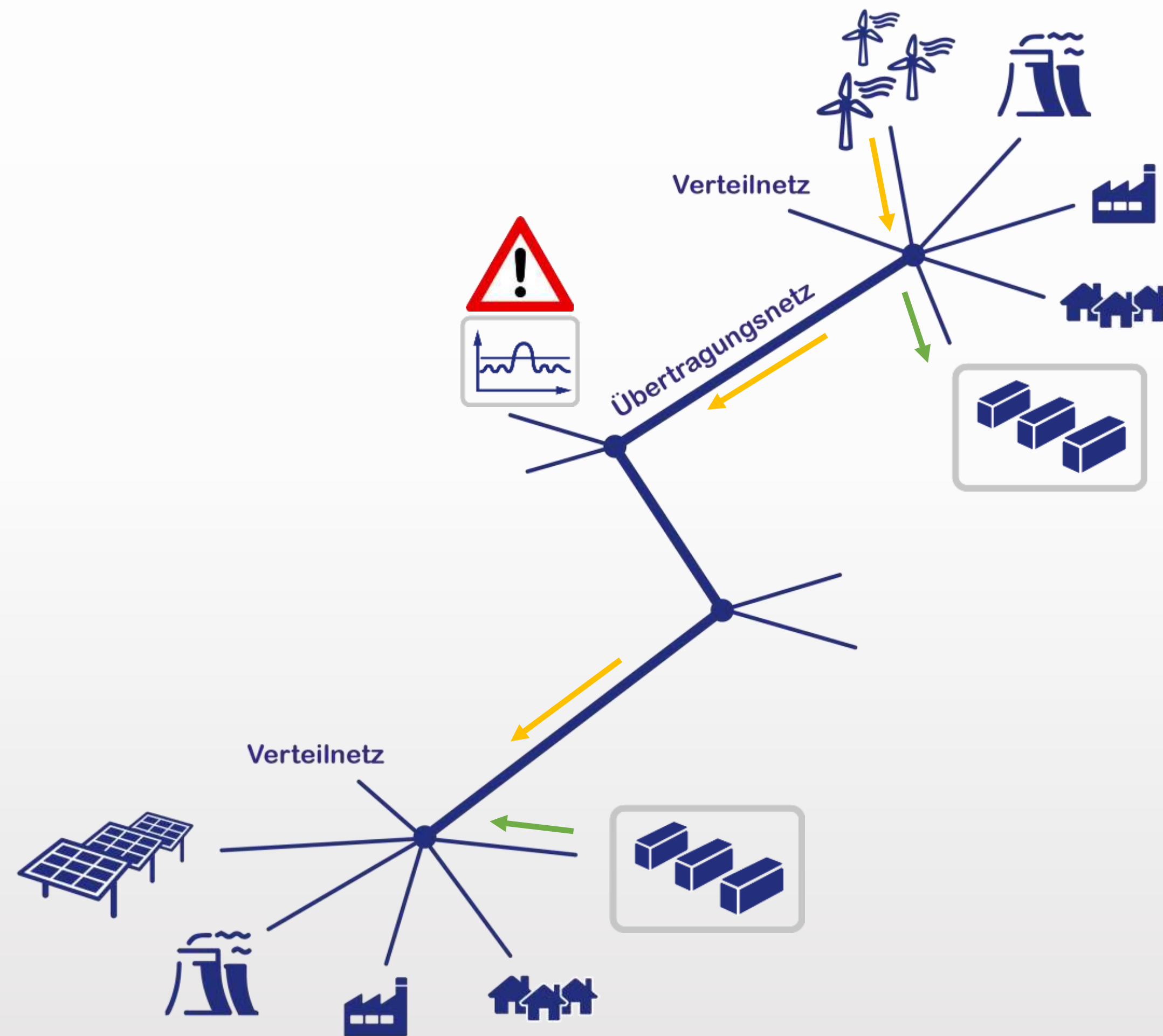
Netzbooster – Systematik und UseCases



Beispiel 1:
Vermeidung von Abregelung und Redispatch (Nord-Süd)



Netzbooster – Systematik und UseCases

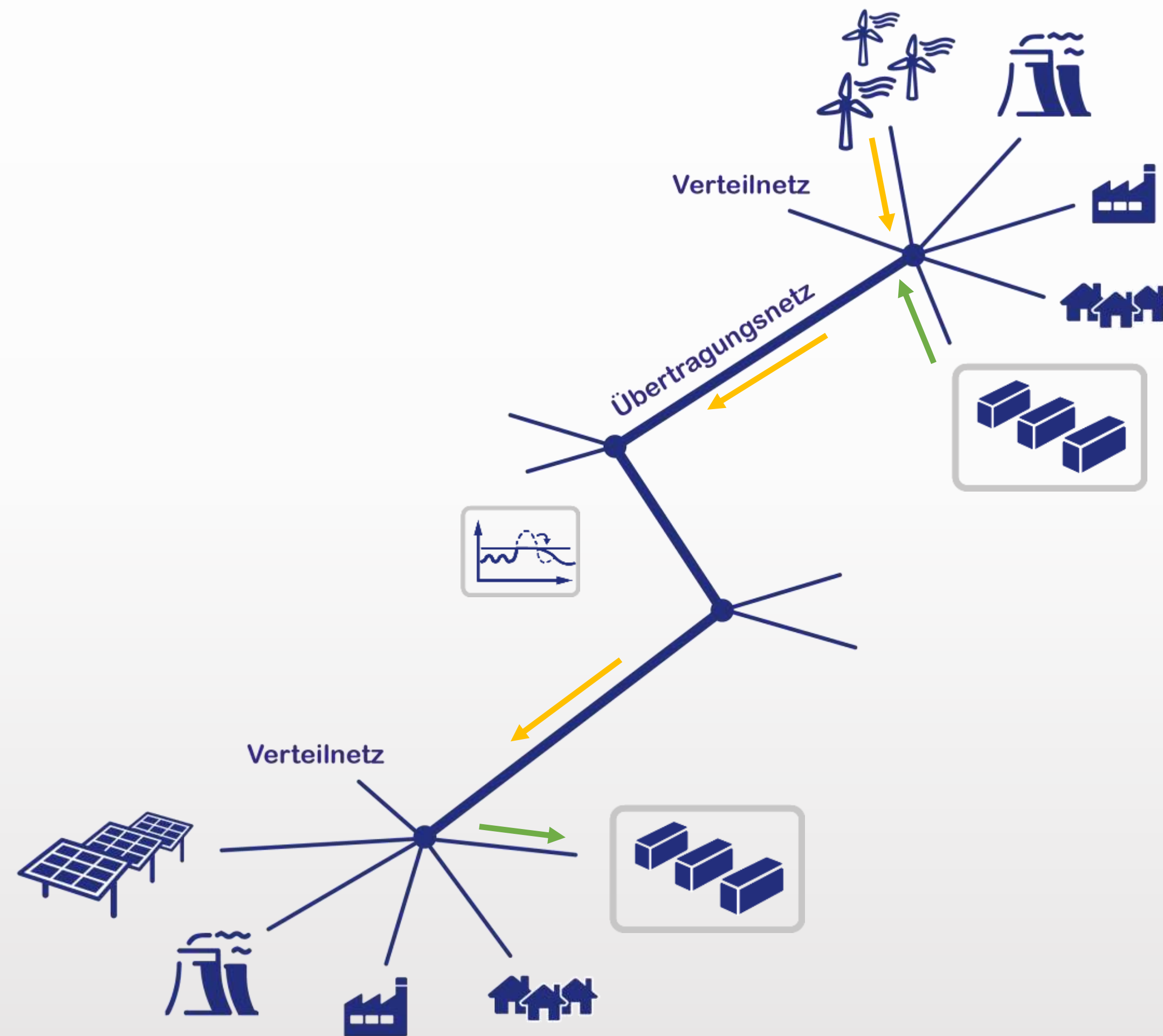


Beispiel 2:

Optimierung der Netzauslastung durch zeitversetzte Leistungsübertragung



Netzbooster – Systematik und UseCases

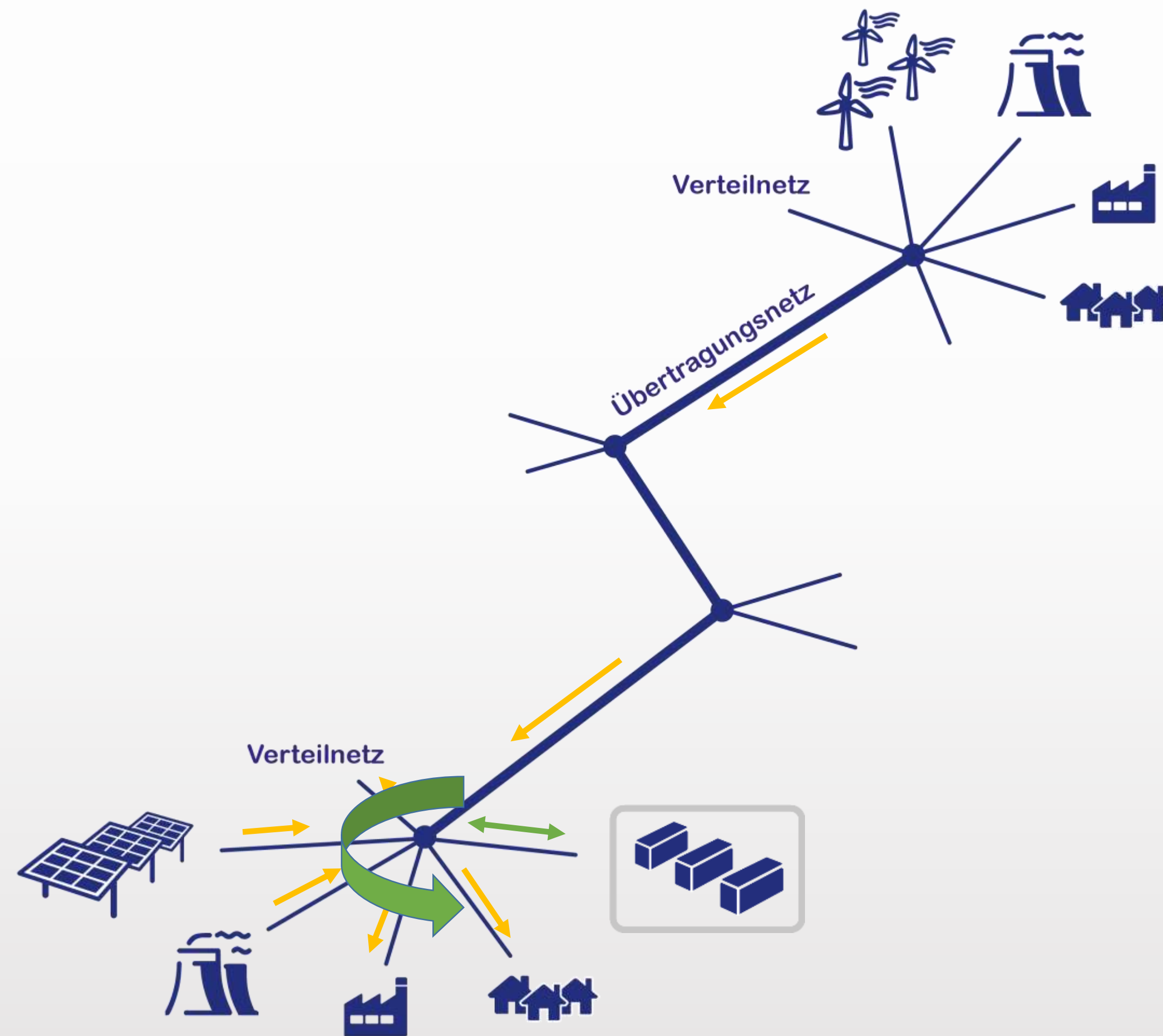


Beispiel 2:

Optimierung der Netzauslastung durch **zeitversetzte Leistungsübertragung**



Netzbooster – Systematik und UseCases



Fall 3:
Management von PRL, SRL,
Intraday-Handel,
Ausgleichenergie,
Bilanzkreismanagement



Gerne sind wir für Sie da:



Smart Power GmbH



Dornacherstr. 3, 85622 Feldkirchen bei München, Deutschland



089/3076019-0



089/3076019-50



www.smart-power.net



info@smart-power.net

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

www.smart-power.net