

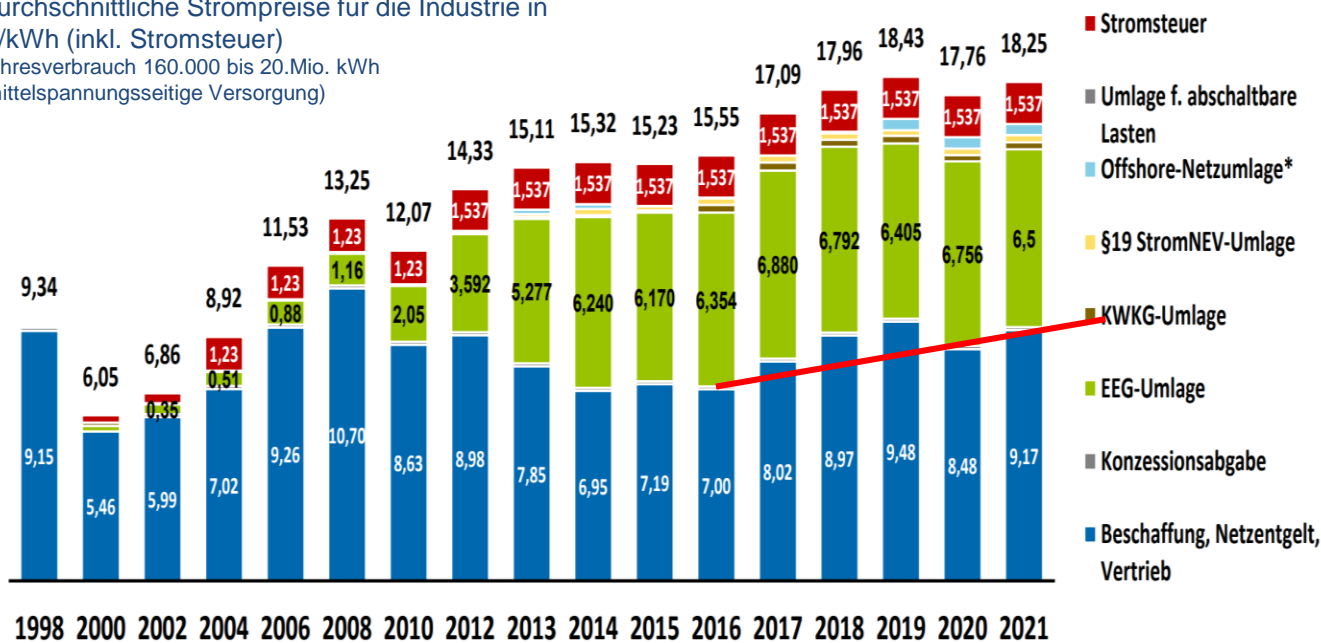
REGENERATIVE EIGENVERSORGUNG EIN MUSS DER ZEIT

Prof. Dr. Ralf Simon

Transferstelle für rationelle und regenerative Energienutzung Bingen

Notwendigkeit der Eigenstromversorgung

Durchschnittliche Strompreise für die Industrie in ct/kWh (inkl. Stromsteuer)
 Jahresverbrauch 160.000 bis 20.Mio. kWh
 (mittelspannungsseitige Versorgung)



Quelle: BDEW Strompreisanalyse, Januar 2021

Bei gestiegenen und weiter steigenden¹ Strompreisen → Regenerative Eigenstromversorgung zur

- Reduktion der Energiekosten
- Reduktion der Netzentgelte

¹ Auf Grund von steigenden Preisen
 – für die Emissionszertifikate
 – für die Rohstoffe

bei gleichzeitig steigendem Bedarf für die Elektromobilität, die Wärmewende und generell die Sektorkopplung

Notwendigkeit der Eigenstromversorgung

Strompreis für die Industrie

Langfristige Entwicklung*
in Euro je Megawattstunde (MWh)*



HANDELSBLATT-GRAFIK *Kontrakt an der EEX, Grundlast, Lieferung im Folgejahr
Quelle: Bloomberg

Bei gestiegenen und weiter steigenden¹ Strompreisen → Regenerative Eigenstromversorgung zur

- Reduktion der Energiekosten
- Reduktion der Netzentgelte

¹ Auf Grund von steigenden Preisen

- für die Emissionszertifikate
- für die Rohstoffe

bei gleichzeitig steigendem Bedarf für die Elektromobilität, die Wärmewende und generell die Sektorkopplung

Quelle: Handelsblatt, 29.06.2021

Notwendigkeit der Eigenstromversorgung



Entwicklung des Preises für das Baseprodukt in 2022 an der Strombörse

Bei gestiegenen und weiter steigenden¹ Strompreisen → Regenerative Eigenstromversorgung zur

- Reduktion der Energiekosten
- Reduktion der Netzentgelte

¹ Auf Grund von steigenden Preisen

- für die Emissionszertifikate
- für die Rohstoffe

bei gleichzeitig steigendem Bedarf für die Elektromobilität, die Wärmewende und generell die Sektorkopplung

Energierrechtlicher Rahmen der Eigenstromversorgung

§3 Nr. 19 EEG 2021:

„Eigenversorgung: der Verbrauch von Strom, den eine natürliche oder juristische Person im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang mit der Stromerzeugungsanlage selbst verbraucht, wenn der Strom nicht durch ein Netz durchgeleitet wird und diese Person die Stromerzeugungsanlage selbst betreibt, ...“

§61b Abs. 1 EEG 2021:

„Der Anspruch nach § 61 Absatz 1 verringert sich in einem Kalenderjahr auf 40 Prozent der EEG-Umlage für Strom, der zur Eigenversorgung genutzt wird, wenn in dem Kalenderjahr in der Anlage ausschließlich erneuerbare Energien oder Grubengas eingesetzt worden sind.“

d.h. für den selbst erzeugten Strom reduziert sich so die EEG-Umlage, entfallen die Stromsteuer, die Konzessionsabgabe, die Netzentgelte sowie die netzseitigen Umlagen.

EE Eigenstromversorgung: PV ohne EEG

- Anlagen auf eigenem Betriebsgebäude



- Anlagen auf eigenem oder benachbartem Betriebsgelände



EE Eigenstromversorgung: PV ohne EEG

- Anlagen auf eigenem Betriebsgebäude



- Anlagen auf eigenem oder be...



Beispielrechnung für Eigenstromversorgung:

PV-Freiflächenanlagen können im Bereich 5 – 6 ct/kWh gebaut werden¹

Zusätzlich sind 40% der EEG-Umlage in Höhe von aktuell 6,5 ct/kWh zu zahlen.

→ möglicher Strompreis: 7,6 bis 8,6 ct/kWh

¹: siehe [BNetzA – Ausschreibungsergebnisse](#)

weitere Möglichkeiten des PV-Ausbaus

- Parkplätze, Flächen zur logistischen Nutzung
- Agri – PV – Anlagen für landwirtschaftliche Flächen
- Schwimmende PV – Anlagen
- Fassadenflächen
- usw.



Beispiel: solares Faltdach für die Kläranlage Davos

Quelle: Photovoltaik vom 10.12.2020



Beispiel: Faltdach der Kläranlage ARA Chur

Quelle: Sonnenseite vom 10.09.2017

Gute Beispiele müssen erwähnt werden

Handelsblatt

Klimaneutralität wird für die deutsche Industrie zur Überlebensfrage

Energieintensive Unternehmen stoßen mit der Reduktion von CO₂-Emissionen an Grenzen. Eine Studie zeigt Lösungswege auf. Deren Autoren fordern ein Sofortprogramm.

Quelle: Handelsblatt vom 24.11.2019



DRIVING AMBITIOUS CORPORATE CLIMATE ACTION



weitere Beispiele: Deutsche Bahn AG, Deutsche Post DHL, SAP SE, Allianz, Henkel AG, Thyssenkrupp AG, Robert Bosch GmbH, Mercedes-Benz AG, Michelin, usw.

Quelle: Science Based Targets, Website

ein Beispiel:



Unsere Nachhaltigkeitsziele zum Klimaschutz bis 2030:

- Bayer will bis 2030 klimaneutral sein. Hierzu werden wir Energieeffizienzmaßnahmen an unseren Standorten umsetzen und zu 100 Prozent auf Strom aus erneuerbaren Energien umsteigen. Die verbleibenden Emissionen werden durch den Erwerb von Zertifikaten aus Klimaschutzprojekten mit anerkannten Qualitätsstandards kompensiert.
- Entlang der vor- und nachgelagerten Wertschöpfungskette werden wir die Treibhausgas-Emissionen durch die Zusammenarbeit mit Lieferanten und Kunden senken.
- Unsere Ziele stehen in Einklang mit den Ambitionen des Paris-Abkommens die globale Erderwärmung auf 1,5°C bzw. deutlich unter 2°C zu beschränken. Wir haben uns der weltweit führenden Science-Based-Targets-Initiative angeschlossen, die unsere Reduktionsziele transparent überprüft. Diese Initiative wurde vom Carbon Disclosure Project (CDP), dem UN Global Compact, dem World Resources Institute (WIR) und dem World Wide Fund For Nature (WWF) gegründet. Mittlerweile haben sich dort mehr als 800 Unternehmen dazu verpflichtet, die Herausforderung des Klimawandels aktiv anzugehen und sich transparente Ziele zur Reduktion ihrer Emissionen im Einklang mit dem Paris-Abkommen zu setzen.

Quelle: Bayer Website

Notwendigkeit der Eigenstromversorgung

Beispielrechnung für Eigenstromversorgung:

PV-Freiflächenanlagen können im Bereich 5 – 6 ct/kWh gebaut werden¹

Zusätzlich sind 40% der EEG-Umlage in Höhe von aktuell 6,5 ct/kWh zu zahlen.

→ möglicher Strompreis: 7,6 bis 8,6 ct/kWh

¹: siehe [BNetzA – Ausschreibungsergebnisse](#)

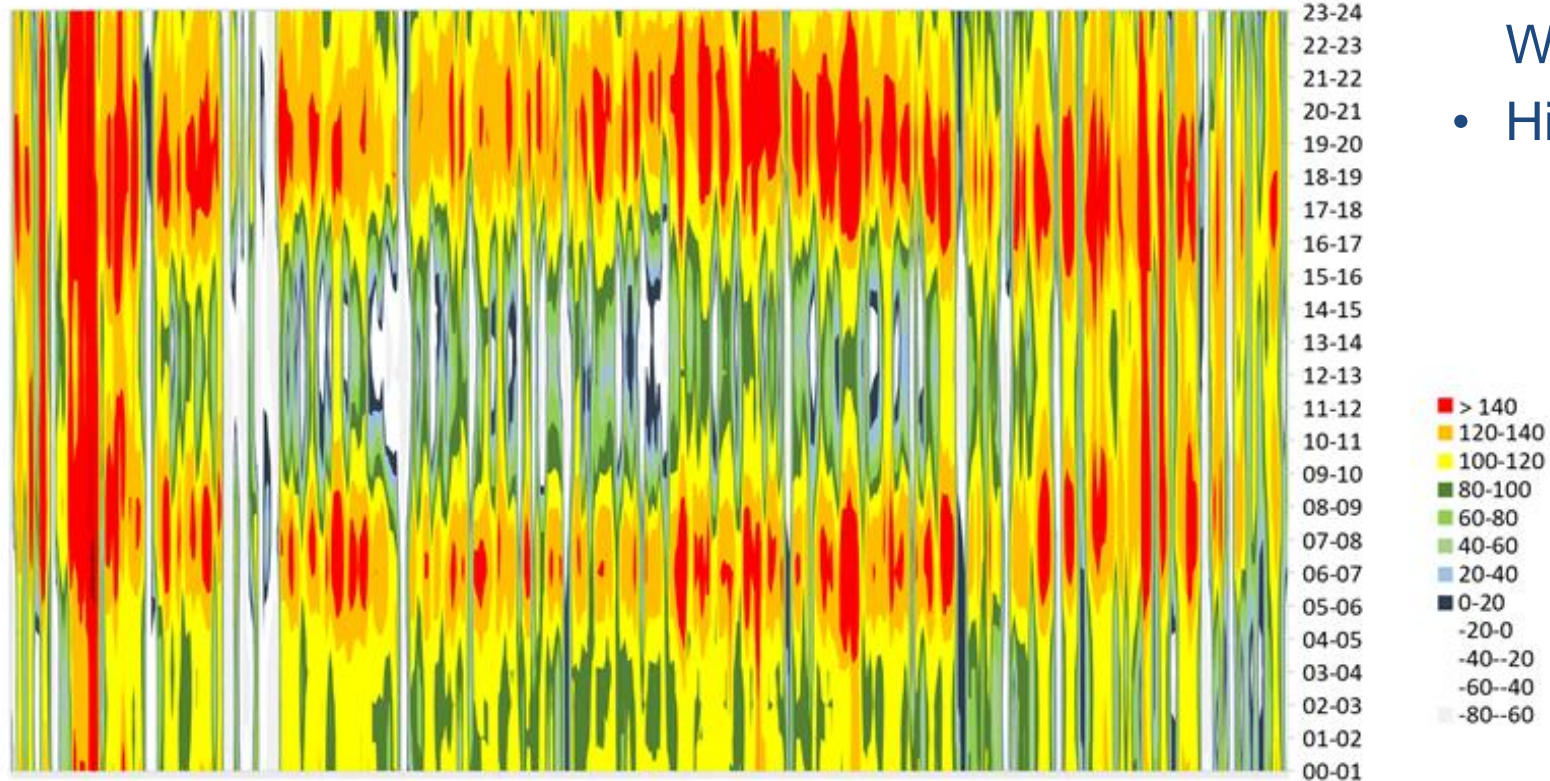
plus Flexibilisierung um

- kostengünstigen CO₂-freien Strom selbst nutzen zu können
- Wertschöpfungspotenziale an den Börsen bzw. im Bereich der Systemdienstleistungen zu erzielen

- auch als Beitrag zum Klimaschutz und als Vorbild für andere

Prognose der Flexmärkte für 2035

GRÜNES SZENARIO



- Der Strompreis wird deutlich stärker vom Wetter abhängen
- Hierdurch wird der Strompreis volatiler

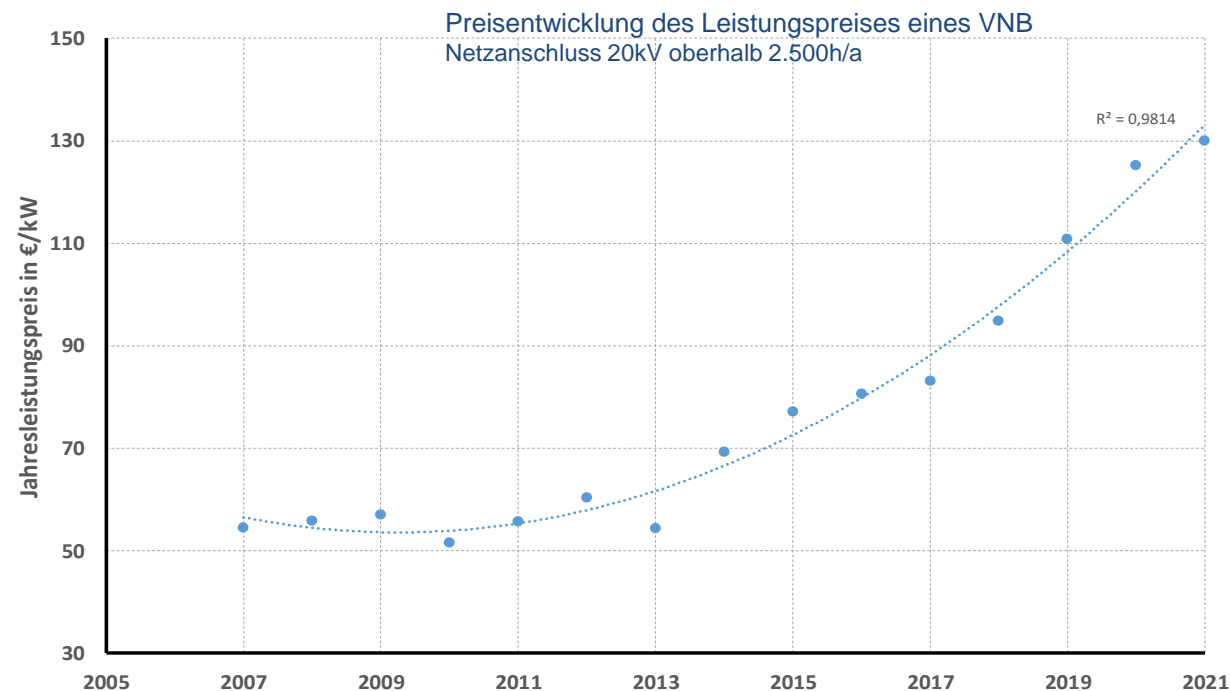
Prognosen des DayAhead Spotmarktes für 2035 im Jahresverlauf

Quelle: EEB Enerko, Sep. 2020

Entwicklung des Strompreises für Industrie und Gewerbe

Bei gestiegenen Netzentgelten, v.a. im Bereich des Leistungspreises. Parallel mit den Möglichkeiten der atypischen Netznutzung nach §19 StromNEV ergibt sich:

→ Zusätzlicher Bedarf für ein Flexibilitätsmanagement um zum Beispiel **PeakShaving** zu übernehmen. Auch besteht die Möglichkeit **Systemdienstleistungen** für den Netzbetrieb zu übernehmen.



Beispiel: Verteilnetzgebiet in RLP

Konsequenz: EE Eigenstromversorgung + Flexibilisierung

- erwartete steigende Strompreise in den nächsten Jahren
 - erwartete steigende Netzentgelte in den nächsten Jahren
 - zunehmender Bedarf an Flexibilität im europäischen Stromnetz
 - u. U. zunehmende Befürchtung eines lokalen oder flächendeckenden Netzausfalls
- Eigenstromversorgung auf der Basis der Erneuerbaren Energien + Flexibilisierung

Einsatzmöglichkeiten von Großbatterien

	Primärregel- leistung	Spotmarkt	Netzent- gelte ¹	Erhöhung der Eigenstrom- versorgung	USV- oder NEA-Funk- tion	Fahrzeug- schnell- beladung
Versorger	X	X				
Gewerbe und Industrie	X	X	X	X	X	(X)
Quartier in der Kundenanlage	X	X	X	X		X
Straßenbe- leuchtung	X	X	X	X		

¹Spitzenlastkappung zur Reduktion des Leistungspreises und eventuell auch die atypische Netznutzung nach §19 StromNEV Abs. 2 S1 oder §19 StromNEV Abs. 2 S2

zusätzliche Einsatzmöglichkeiten vorhanden wie Blindleistungsbereitstellung, Spannungs- bzw. Frequenzregelung im Inselbetrieb

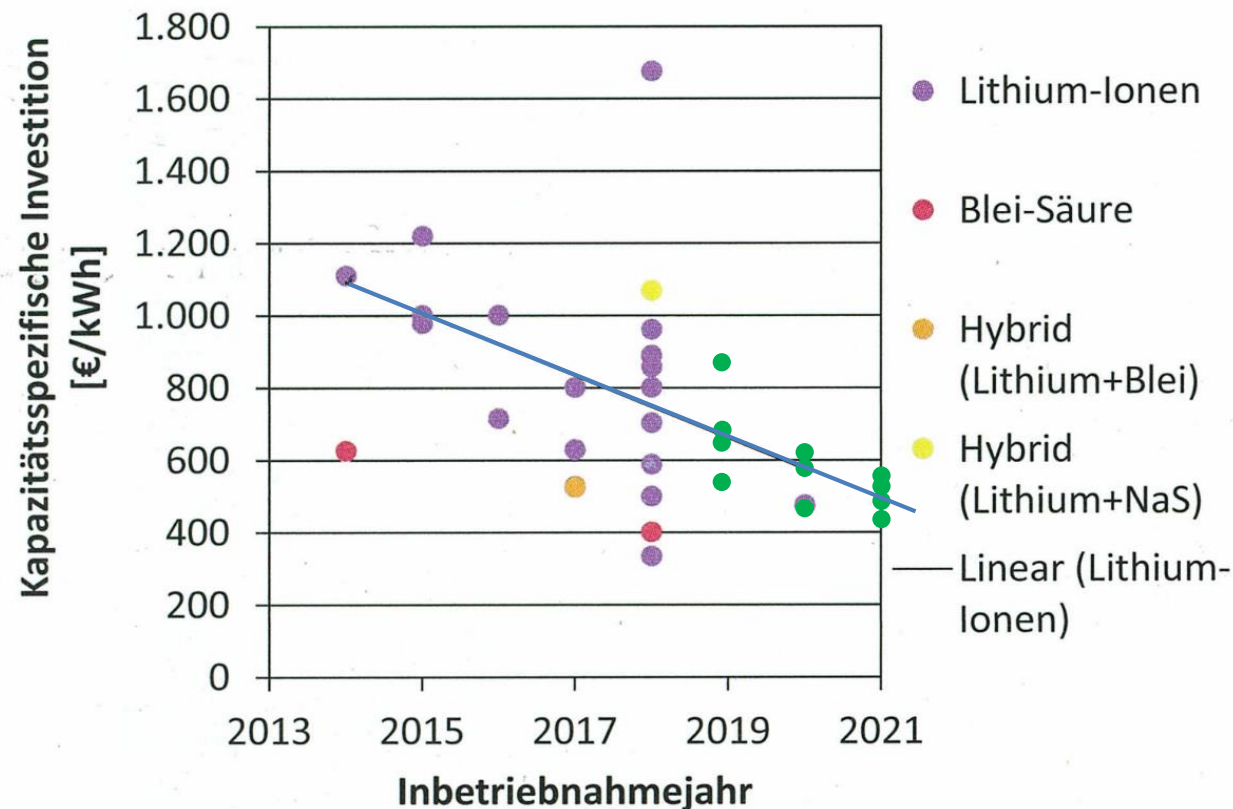
EE-Eigenstromversorgung in der Industrie: Batterie + Flexibilisierung

Einsatz einer Batterie zur

- Erhöhung der Eigenstromversorgung
- Reduktion der Netzgelte
- Bereitstellung von Systemdienstleistungen und für Einnahmen aus der Spotmarktvermarktung
- Basis für die Inselbetriebsfähigkeit



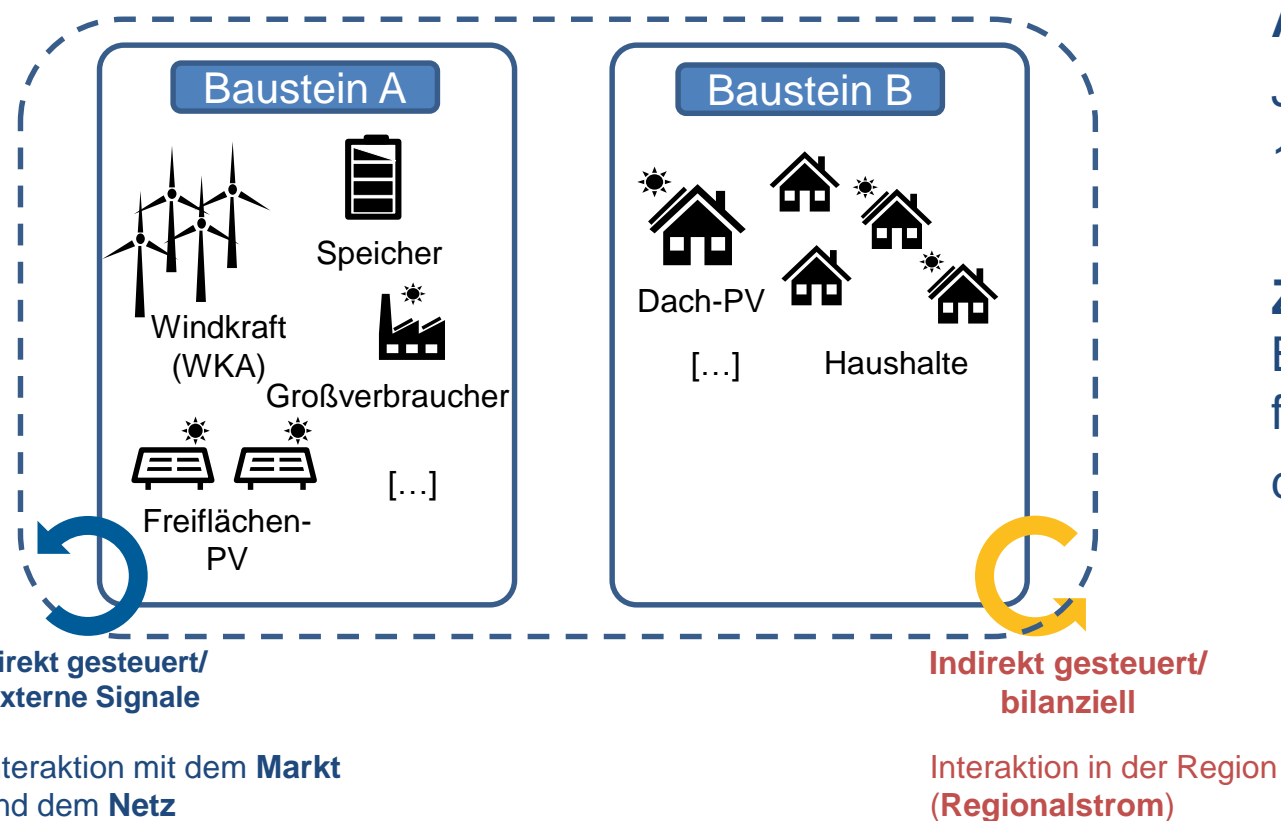
Großbatterie als Containerlösung bei der Westerwälder Holzpellets GmbH



Entwicklung der kapazitätsspezifischen Investitionen nach Batterietechnologie

Quelle: Stenzel, P. et al: Energiespeicher, BWK Bd 71 (2019), Nr. 6 Seite 33 mit Ergänzung von selbst durchgeführten Ausschreibungen (grüne Punkte)

EE-Eigenstromversorgung eines Landkreises: Virtuelles Kraftwerk



Ausgangssituation im Landkreis Cochem-Zell:

Jahresbilanz: Deckungsanteil über 100%

15min-Bilanz: Deckungsanteil unter 100%

Ziel: Erhöhung des Deckungsanteils auch in der 15min Bilanz und damit regionale Optimierung der Energieflüsse

durch:

- gesteuertes Optimieren an den Märkten
- indirektes Optimieren durch flexible Regionalstrompreise

Baustein A: Akteure mit hohen Leistungen (Erzeuger/Verbraucher)

Baustein B: Akteure mit kleineren Leistungen (jeden Bürger*in berücksichtigen)

Digitalisierung erst führt zum Erfolg

- Transparenz über die Ist-Situation ist die Basis
- um das FlexManagement zu organisieren
 - damit Überschussstrommengen nicht verschenkt werden müssen
 - um PeakShaving zu organisieren
 - um den Spotmarktanteil im Portfolio zu aktivieren
 - um Vorgaben der Verteilnetzbetreiber bezüglich der Einspeisung von Strommengen sicherzustellen

Fazit

- Emissionsfreie, fluktuierende Eigenstromversorgung ist das Gebot der Stunde aus ökologischer aber auch aus ökonomischer Sicht.
- Flexibilisierung erhöht den Anteil der Eigenstromversorgung und kann noch viel mehr
- Investitionen in Batterien werden immer geringer
- Die Summe der Geschäftsmodelle für den Betrieb von Batterien schafft höhere Wertschöpfung und Redundanz bei den Einnahmen
- Um dies alles zu erreichen ist die Digitalisierung und damit die Automatisierung notwendig
 - Fahrplanmanagement zur energiewirtschaftlichen Optimierung
 - 24/7 – Überwachung der Ladestandsgrenzen der Batterie
 - Peak-Shaving bzw. atypische Netznutzung wird möglich



Intelligente Batterien können mehr!

Seit mehr als 15 Jahren wird in Bingen am virtuellen Kraftwerk geforscht – und das direkt in der Praxis. Davon profitieren auch die Studierenden des Master-Studiengangs Energie-Betriebsmanagement. Die Transferstelle Bingen – ein Aninstitut der Hochschule – bindet das **Virtuelle Kraftwerk** bereits in konkrete Anwendungen ein. Teil des Systems ist ein intelligenter Energiespeicher. Was der kann, erklärt Studiengangleiter Prof. Ralf Simon in diesem Video.

<https://www.th-bingen.de/studiengaenge/energie-betriebsmanagement/ueberblick/>

Kontakt

Prof. Dr. Ralf Simon
Transferstelle Bingen

simon@tsb-energie.de