

NEUE ASPEKTE VON DER EIGENSTROMVERSORGUNG ÜBER DIE SEKTORENKOPPLUNG HIN ZUR DIGITALISIERUNG

Prof. Dr. Ralf Simon

Transferstelle für rationelle und regenerative Energienutzung Bingen



Prof. Dr. Ralf Simon

ralf.simon@simon-pe.de



Technische Hochschule Bingen



**Transferstelle für rationelle und regenerative
Energienutzung Bingen**

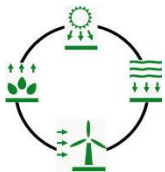


Simon Process
Engineering GmbH

Simon Process Engineering GmbH



**Energiebeirat des Landes Rheinland – Pfalz
zur Beratung der Landesregierung in energie-
politischen Fragen**



**Aufsichtsratsvorsitzender der Bürgergenos-
senschaft Rheinhessen eG**

Entwicklung des Strompreises für Industrie und Gewerbe

Die Position Beschaffung, Netzentgelt und Vertrieb im Strompreis ist gestiegen und wird weiter steigen¹.

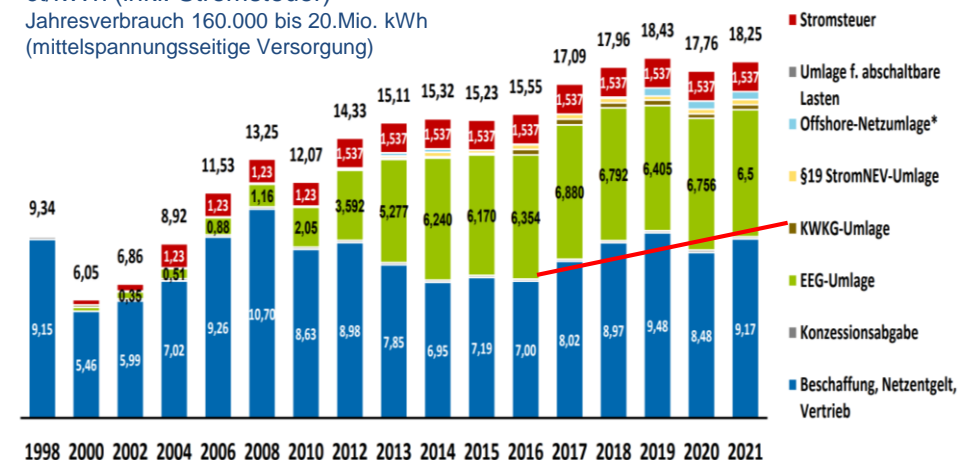
→ Regenerative Eigenstromversorgung auf der Basis fluktuierender Stromquellen zur Reduktion der Energiekosten

¹ Auf Grund von steigenden Preisen

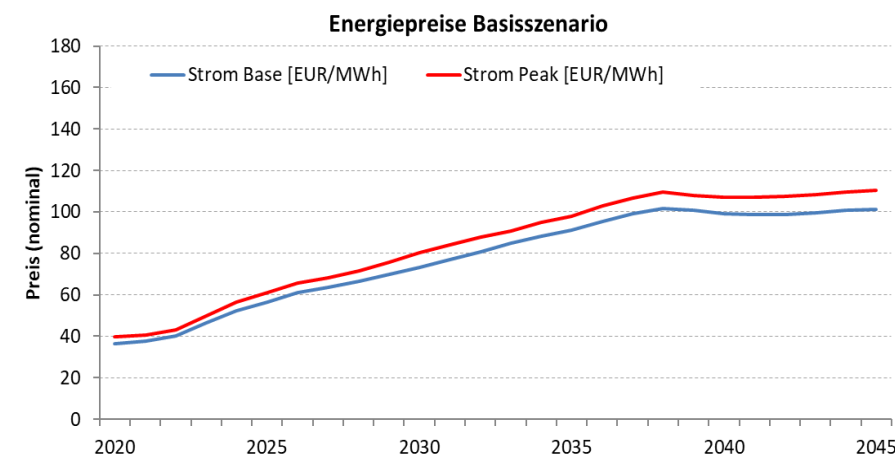
- für die Emissionszertifikate
- für die Rohstoffe

bei gleichzeitig steigendem Bedarf für die Elektromobilität, die Wärme- wende und generell die Sektorkopplung

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



Quelle: BDEW Strompreisanalyse, Januar 2021



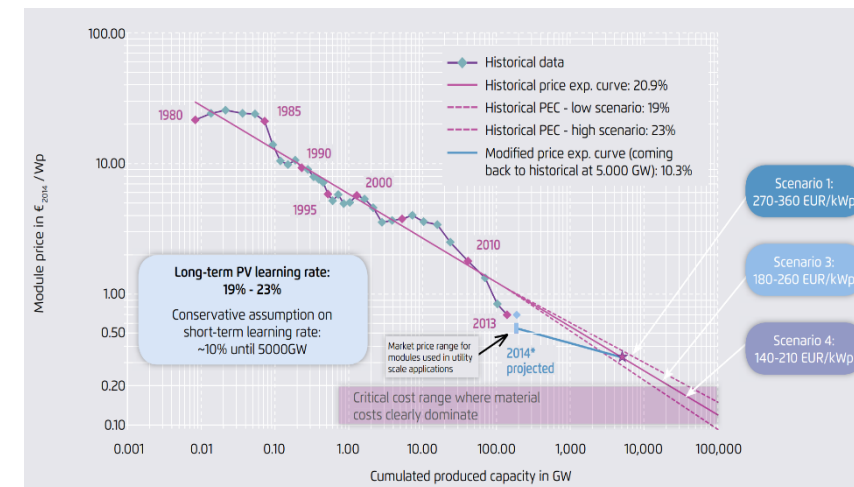
Quelle: EEB Enerko, Sep. 2020

Stromerzeugungsvarianten für Industrie und Gewerbe

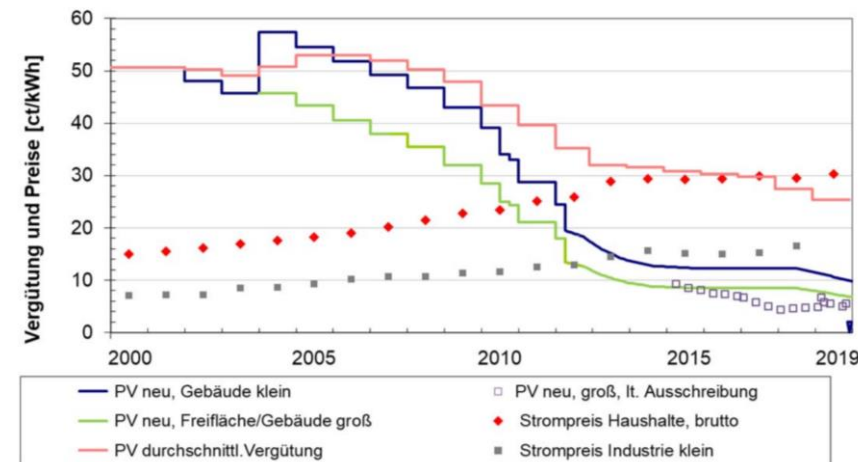
Ab dem 1.1.2021 fallen jedes Jahr Windkraftanlagen und auch PV-Anlagen aus dem EEG, die weiter mit niedrigen Grenzkosten betrieben werden können.

Die Erzeugung von elektrischer Energie auf der Basis der PV-Anlagen wird immer kostengünstiger.

→ Regenerative Eigenstromversorgung auf der Basis fluktuierender Stromquellen zur Reduktion der Energiekosten

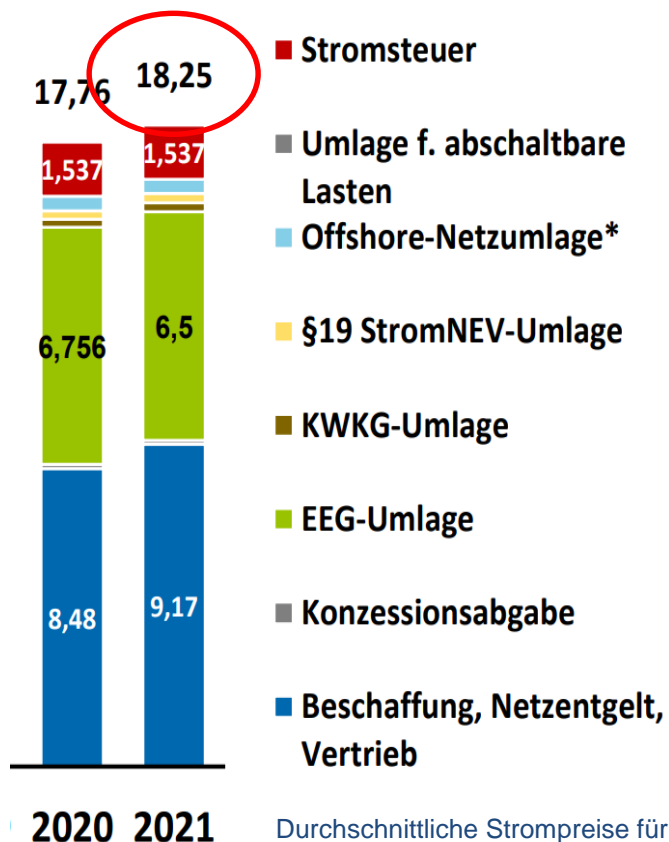


Quelle: Agora Current and Future Cost of Photovoltaics, Feb. 2015, Seite 6



Quelle: FHG ISE: Wirth, H.: Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland, Fassung vom 7.1.2020

Rechenbeispiel:



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

Quelle: BDEW Strompreisanalyse, Januar 2021

Beispielrechnung für die Eigenstromversorgung:

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

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

→ möglicher Strompreis: 7,0 bis 8,0 ct/kWh

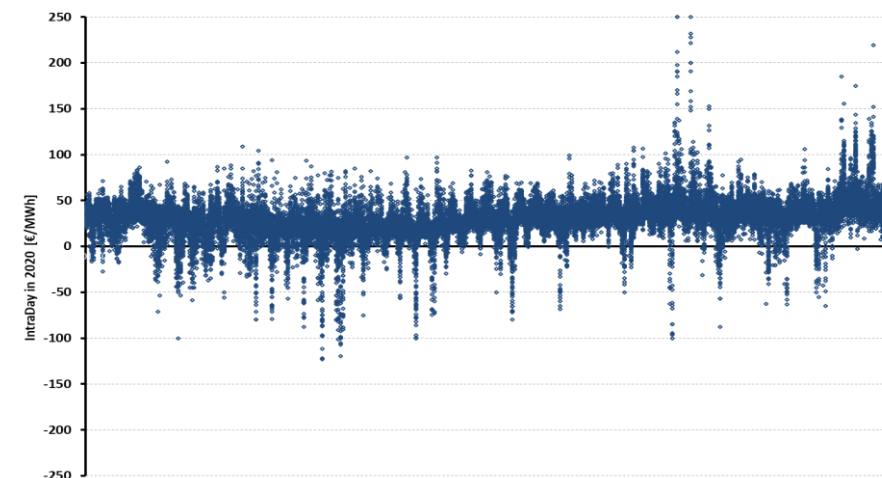
¹: siehe aktuelle BNetzA – Ausschreibungsergebnisse

Entwicklung des Strompreises für Industrie und Gewerbe

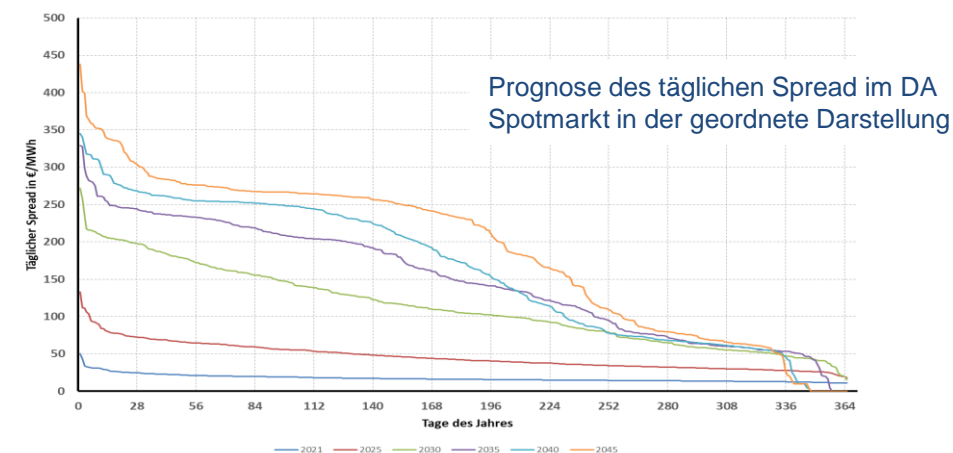
plus Flexibilisierung um

- kostengünstigen CO₂-freien Strom selbst nutzen zu können
 - Wertschöpfungspotenziale an den Börsen bzw. im Bereich der Systemdienstleistungen zu erzielen
- Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Flexibilisierung und als Beitrag zur Energiewende

Somit auch als Beitrag zum Klimaschutz und als Vorbild für andere

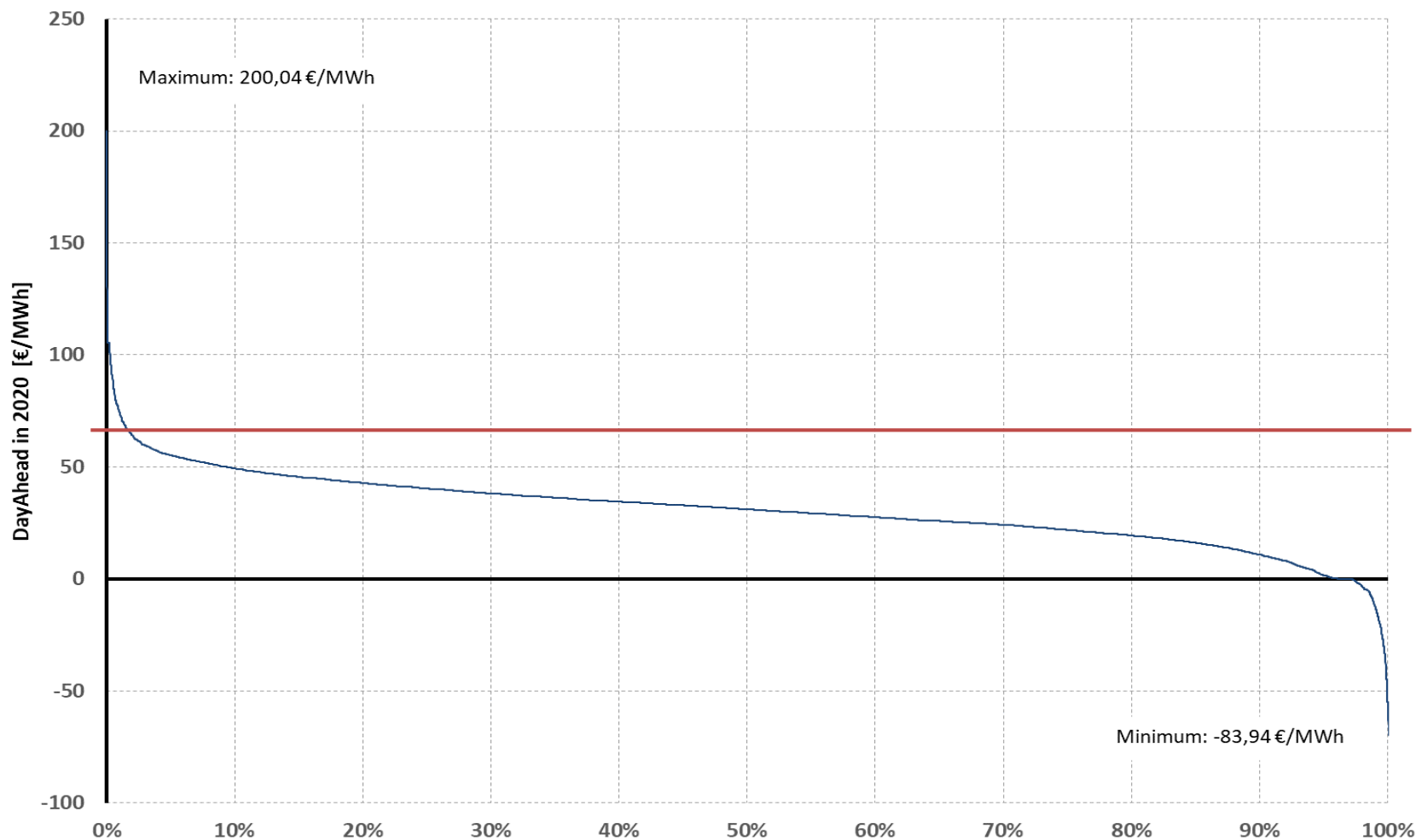


Datenquelle: EPEX Spotmarktdaten, IntraDay 2020



Datenquelle: EEB Enerko Energiewirtschaftliche Beratung GmbH, Sep. 2020

Spotmarktdaten aus 2020



Sollte die Photovoltaik nicht möglich sein, wäre die **Integration** und **Aktivierung** eines Spotmarktanteils im Beschaffungsportfolio eine Alternative bzw. eine Erweiterung.

Aktivierung meint: Flexibilisierung, um den Stromverbrauch entsprechend dem Marktgeschehen zu verändern

Im Vergleich mit den Grenzkosten PV (Freiflächenanlage)

durchschnittlicher mengengewichteter Zuschlagswert: **5,03 ct/kWh + 40% EEG-Umlage**

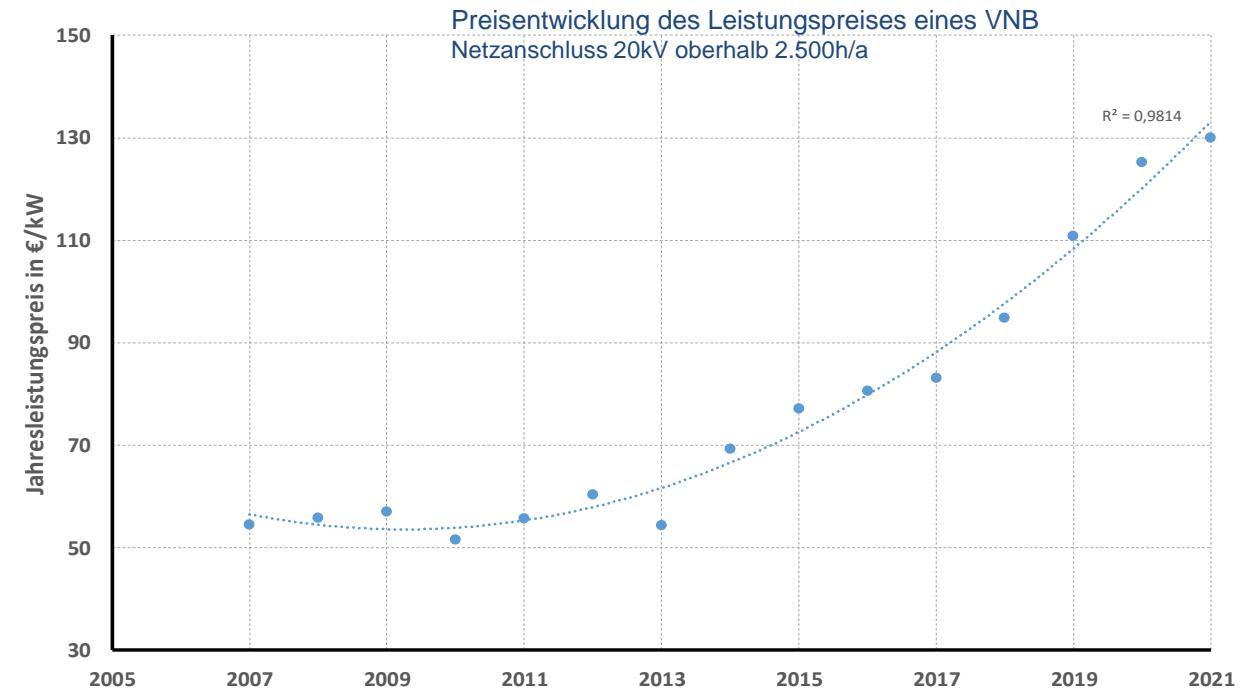
(max: 5,18 ct/kWh, min: 4,69 ct/kWh)

Quelle: BNetzA, 30.04.2021

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

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.“

Energierrechtlicher Rahmen der Eigenstromversorgung

§9 Abs. 1 Nr. 3b StromStG:

„Von der Steuer ist befreit: ... Strom der in Anlagen mit einer elektrischen Nennleistung von bis zu zwei Megawatt aus erneuerbaren Energieträgern oder in hocheffizienten KWK-Anlagen ... erzeugt wird und der von demjenigen, der die Anlage betreibt oder betreiben lässt, an Letztverbraucher geleistet wird, die den Strom im räumlichen Zusammenhang zu der Anlage entnehmen“

d.h. Leitung durch das öffentliche Netz ist möglich, räumliche Nähe wird durch einen Radius von 4,5 km definiert¹.

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

¹: siehe Verordnung zur Durchführung des Stromsteuergesetzes (§12b, Absatz 5)

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	Peak Shaving	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		

zusätzliche Einsatzmöglichkeiten vorhanden wie Blindleistungsbereitstellung, Spannungs- bzw. Frequenzregelung im Inselbetrieb
evtl. auch Möglichkeiten nach §19 StromNEV Abs. 2 S1 oder §19 StromNEV Abs. 2 S2

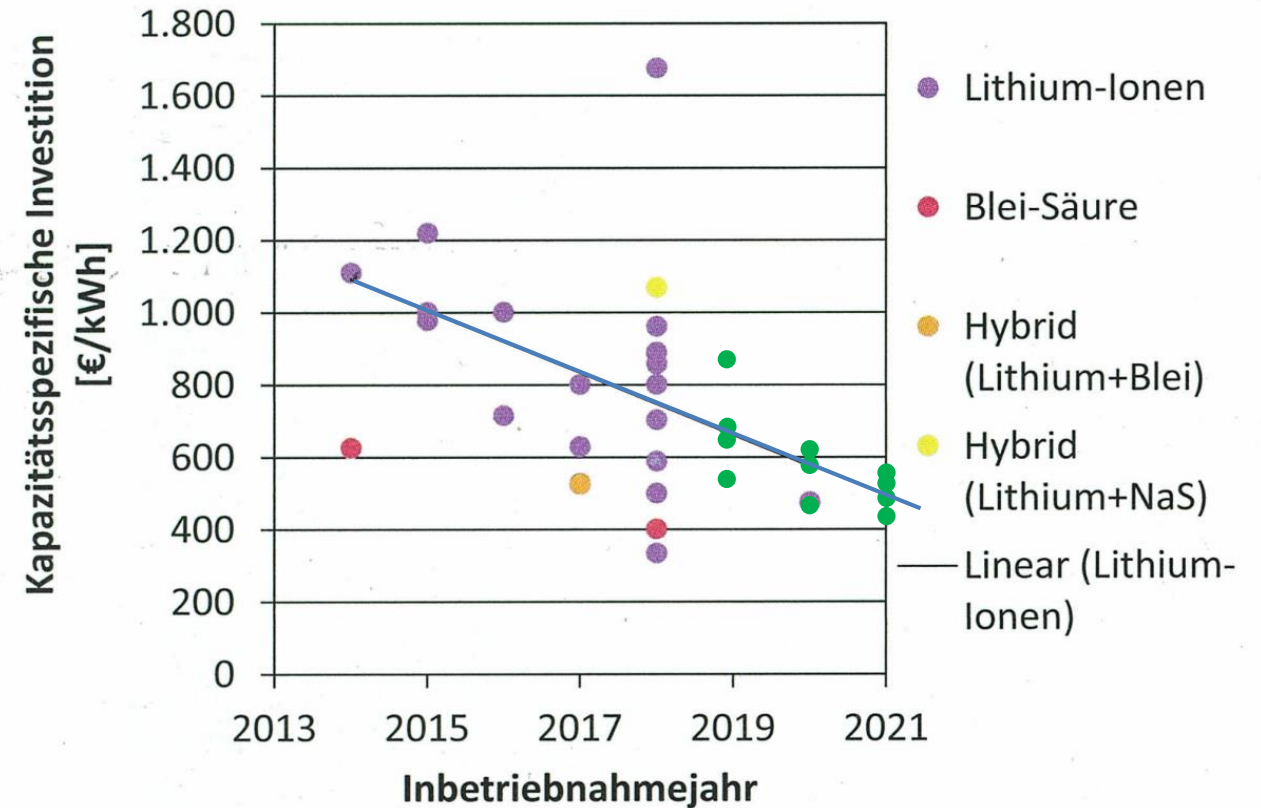
EE-Eigenstromversorgung in der Industrie: Batterie + Flexibilisierung

Einsatz einer Batterie zur

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



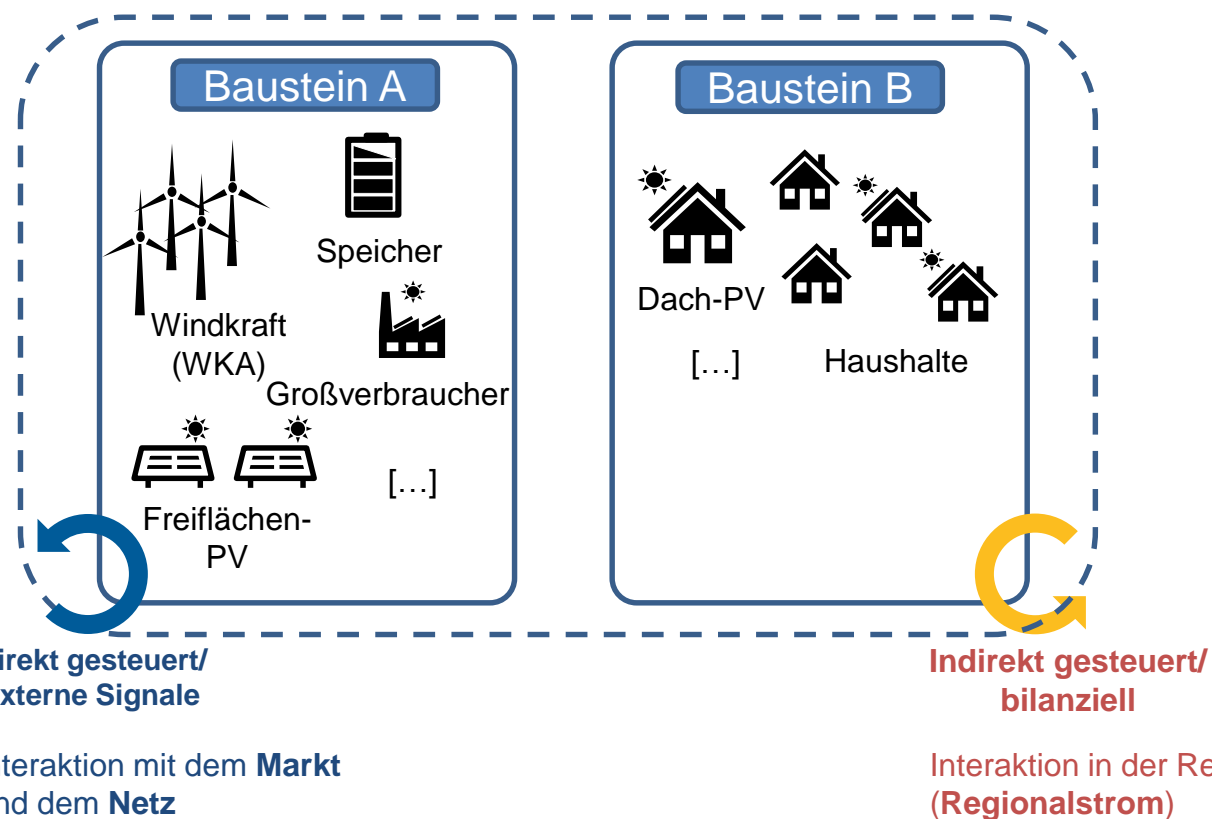
Großbatterie als Containerlösung bei der Westerwälder Holzpellets GmbH



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