BATTERIEN ZUR ENERGIEWIRTSCHAFT-LICHEN OPTIMIERUNG

aktuelle Beispiele

Prof. Dr. Ralf Simon
Transferstelle für rationelle und regenerative Energienutzung Bingen

Prof. Dr. Ralf Simon

simon@tsb-energie.de

Technische Hochschule Bingen

Transferstelle für rationelle u. regenerative Energienutzung

Simon Process Engineering GmbH

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

Einsatzmöglichkeiten von Großbatterien

	Primär-regel-leistung	Spot-markt	Peek Shaving	Erhöhung der Eigen-stromver-sorgung	Atypische Netznut-zung	Fahrzeug-schnell-beladung
Versorger	x	x				
Gewerbe und Industrie	x	x	x	x	x[1]	(x)
Quartier in der Kundenanlage	x	x	x	x		x
Straßenbe-leuchtung	x	x	x	x		

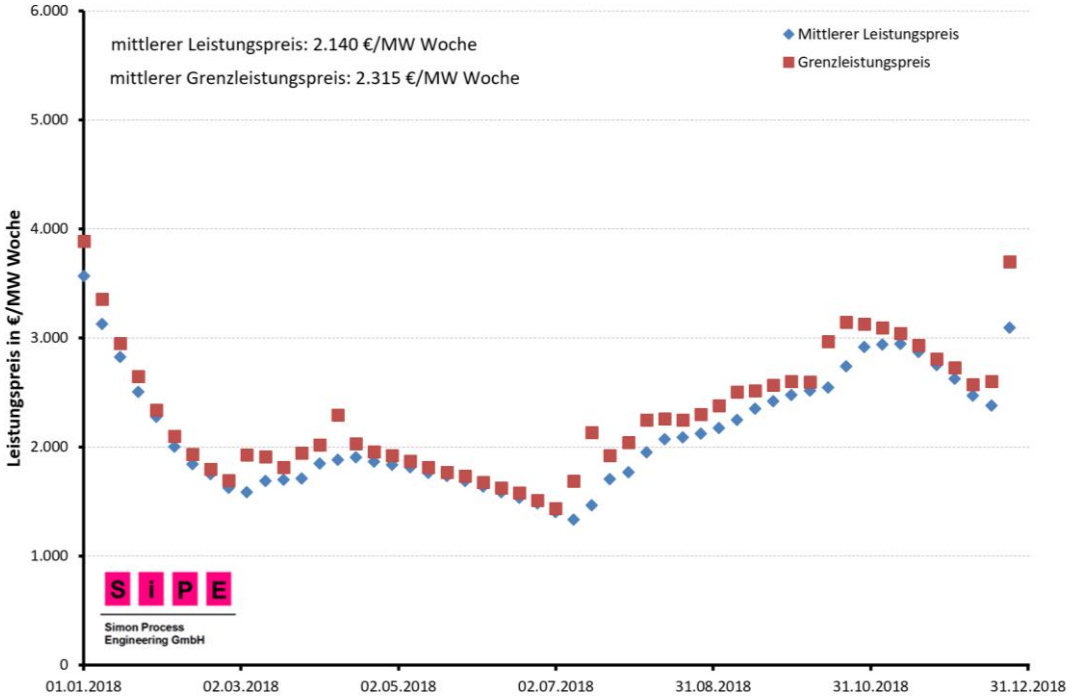
zusätzliche Einsatzmöglichkeiten vorhanden wie Blindleistungsbereitstellung, Spannungsregelung

[1]: nach §19 StromNEV Abs. 2 S1 oder §19 StromNEV Abs. 2 S2

© Transferstelle Bingen

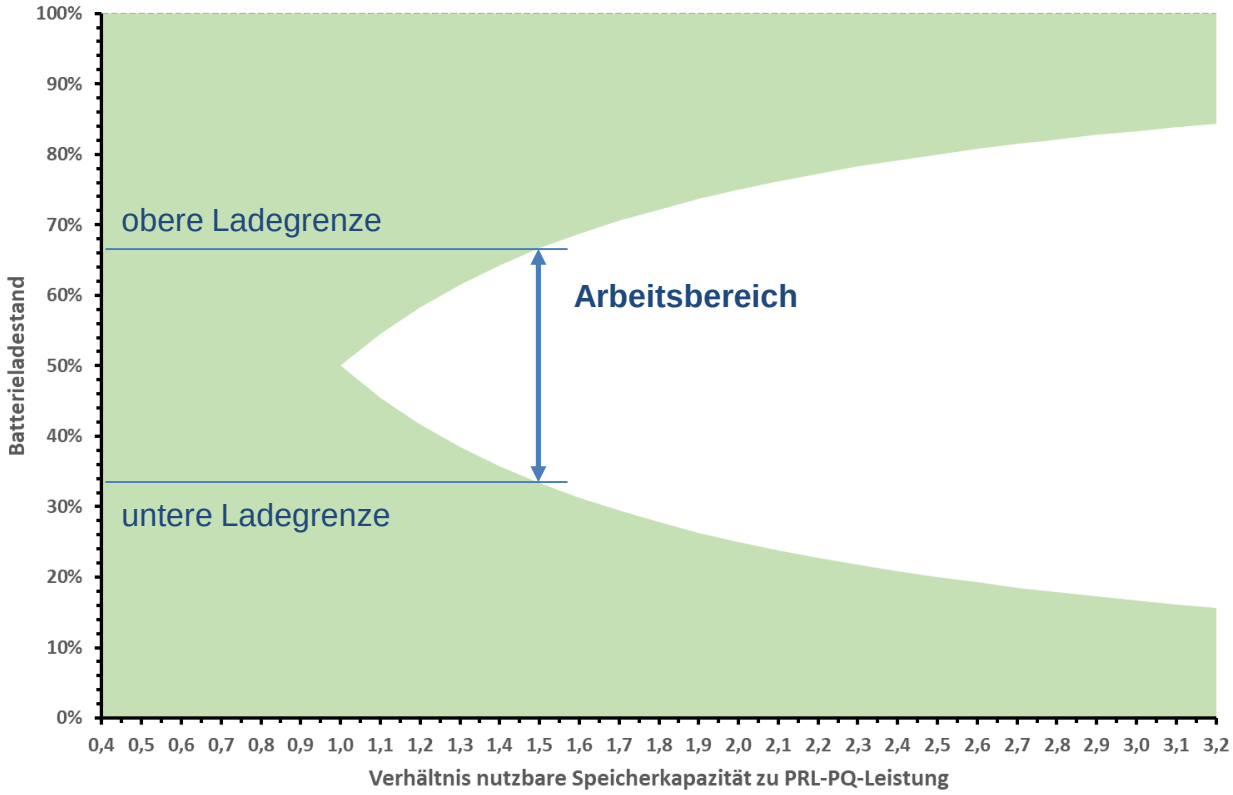
PRL Ausschreibungsergebnis in 2018

- Mittlerer Leistungspreis pro Woche
  2.315 €/MW
- Mittlerer Leistungspreis pro Jahr
  111.254 €/MW



© Transferstelle Bingen

Anforderungen der ÜNB an Batteriespeicher für PRL



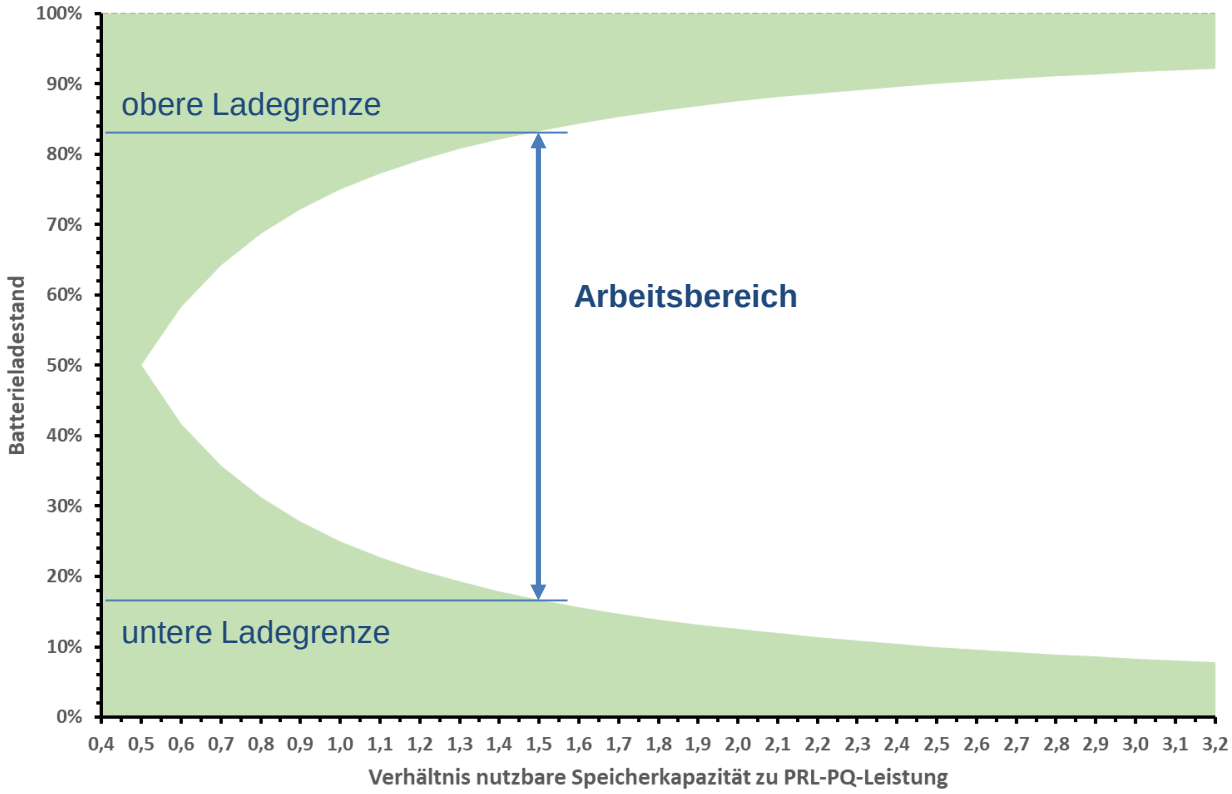
seit Sep 2015

zu jedem Zeitpunkt muss die Batterie ihre vermarktete Leistung für **30 min** zur Verfügung stellen können.

Quelle: Deutsche ÜNB: Anforderungen an die Speicherkapazität bei Batterien für die Primärregelleistung, Sep. 2015

© Transferstelle Bingen

Anforderungen der ÜNB an Batteriespeicher für PRL



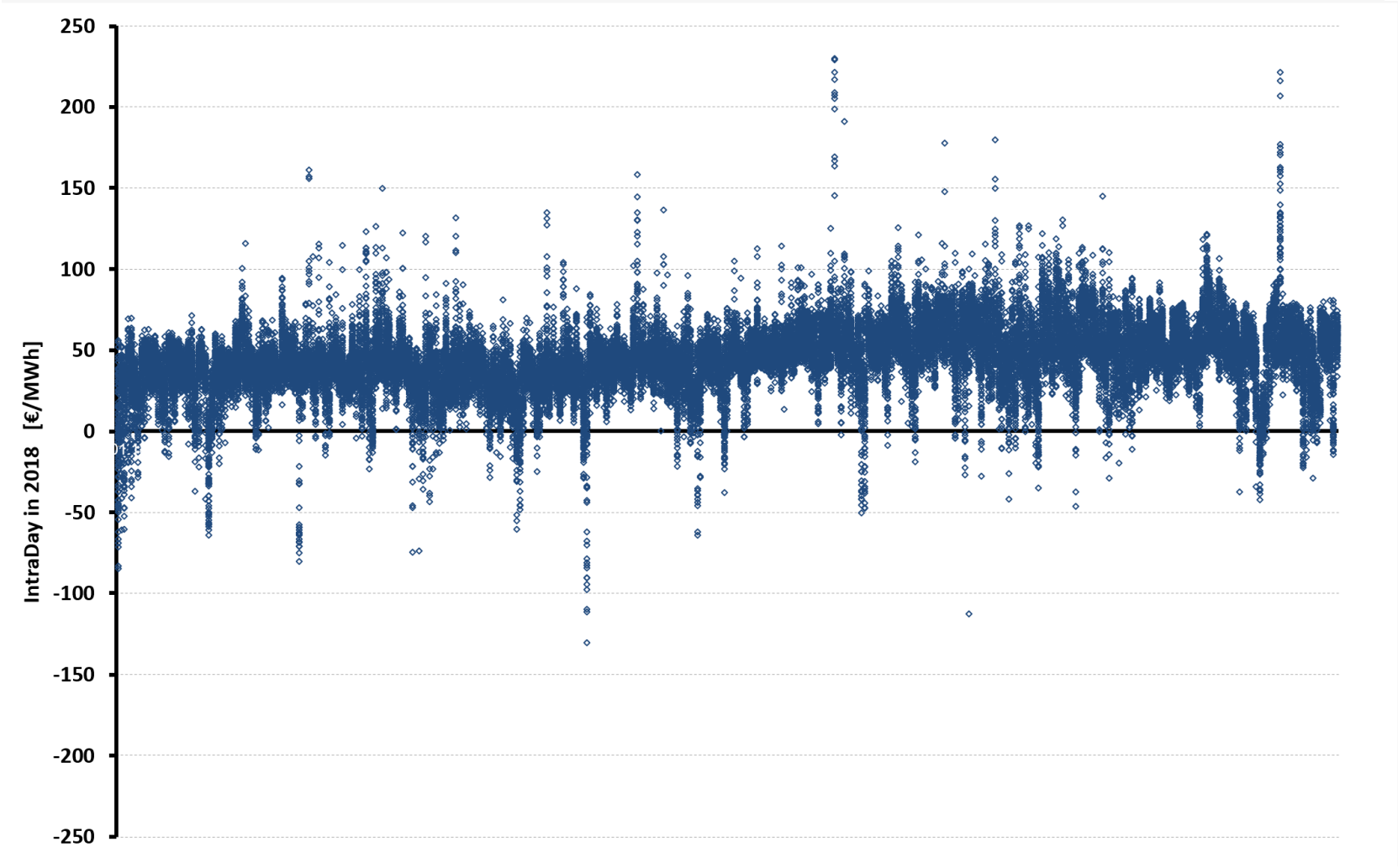
seit Mai 2019

zu jedem Zeitpunkt muss die Batterie ihre vermarktete Leistung für **15 min** zur Verfügung stellen können.

Quelle: Präqualifikationsverfahren für Regelreserveanbieter (FCR, aFRR, mFRR) in Deutschland ("PQ-Bedingungen"), Mai 2019

© Transferstelle Bingen

Spotmarkt: IntraDay 2016, 2017 und 2018



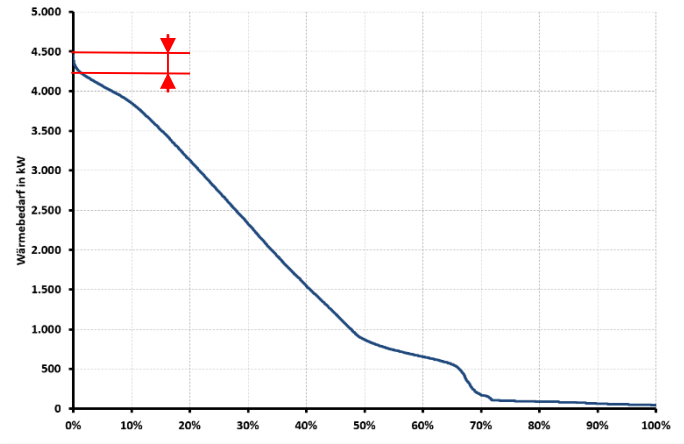
© Transferstelle Bingen

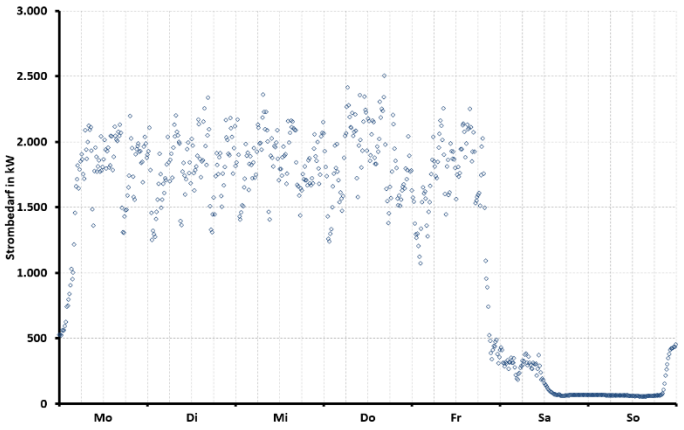
Reduzierung der maximalen Jahreslast (Peak Shaving)

- Reduktion der Lastspitze durch den Einsatz einer Batterie

  um 250 kW: 25.100 €/a

  dies entspricht einem Anteil von ca. 22% bezogen auf die PRL Einnahmen





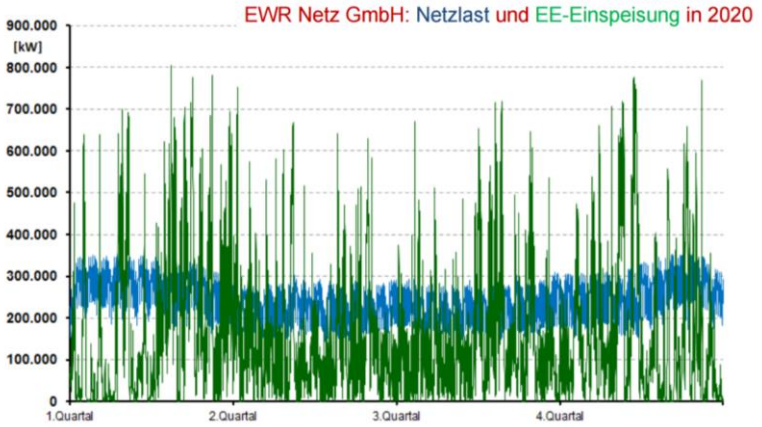
* Ergebnis für einen Anschluss aus der Mittelspannung für einen Ort in Rheinland-Pfalz

© Transferstelle Bingen

Bewertung der Netzentgeltentwicklung

Die Netzentgelte werden weiterhin steigen müssen, da

- der Ausbau der fluktuierenden Stromerzeuger eine neue Netzauslegung notwendig macht
- die Integration neuer Verbraucher wie Wärmepumpen und v.a. die Elektromobilität mit hohen Gleichzeitigkeitsfaktoren erst beginnt.

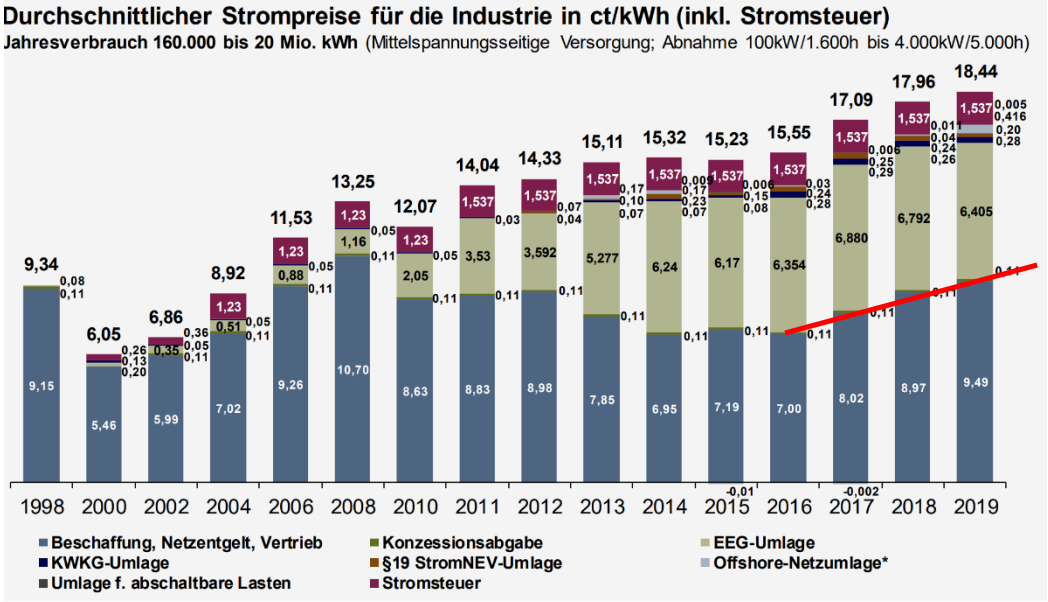


Tendenz des Redispatch zur Systemsicherung erhöht die Kosten:

früher: 3 mal pro Jahr
heute: mehrmals am Tag
morgen: auch im Verteilnetz

© Transferstelle Bingen

Entwicklung des Strompreises für die Industrie



Quelle:BDEW Strompreisanalyse, Juli 2019

seit 2016 steigende Preise im Bereich Beschaffung, Netzentgelte und Vertrieb

→ relative Preissteigerung um 11,8% pro Jahr bezogen auf 2016

Die Eigenstromversorgung mit PV oder Windkraft rechnet sich immer besser. Der selbst erzeugte Strom sollte im Unternehmen bleiben → Batterie

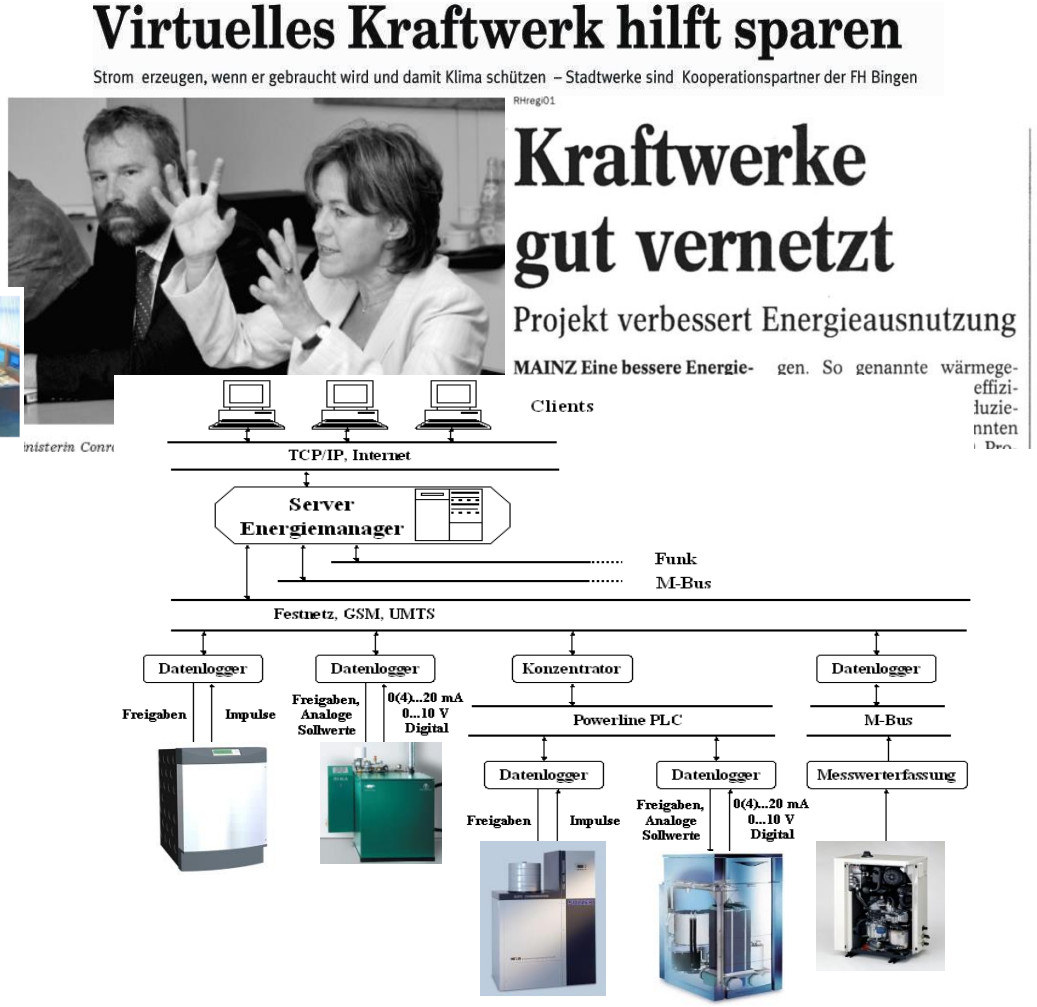
Aldi Süd plant noch mehr Photovoltaik-Nutzung und testet Speichersysteme

Quelle: PV Magazine, Okt 2017

© Transferstelle Bingen

Entwicklung eines virtuellen Kraftwerks für KWK - Anlagen

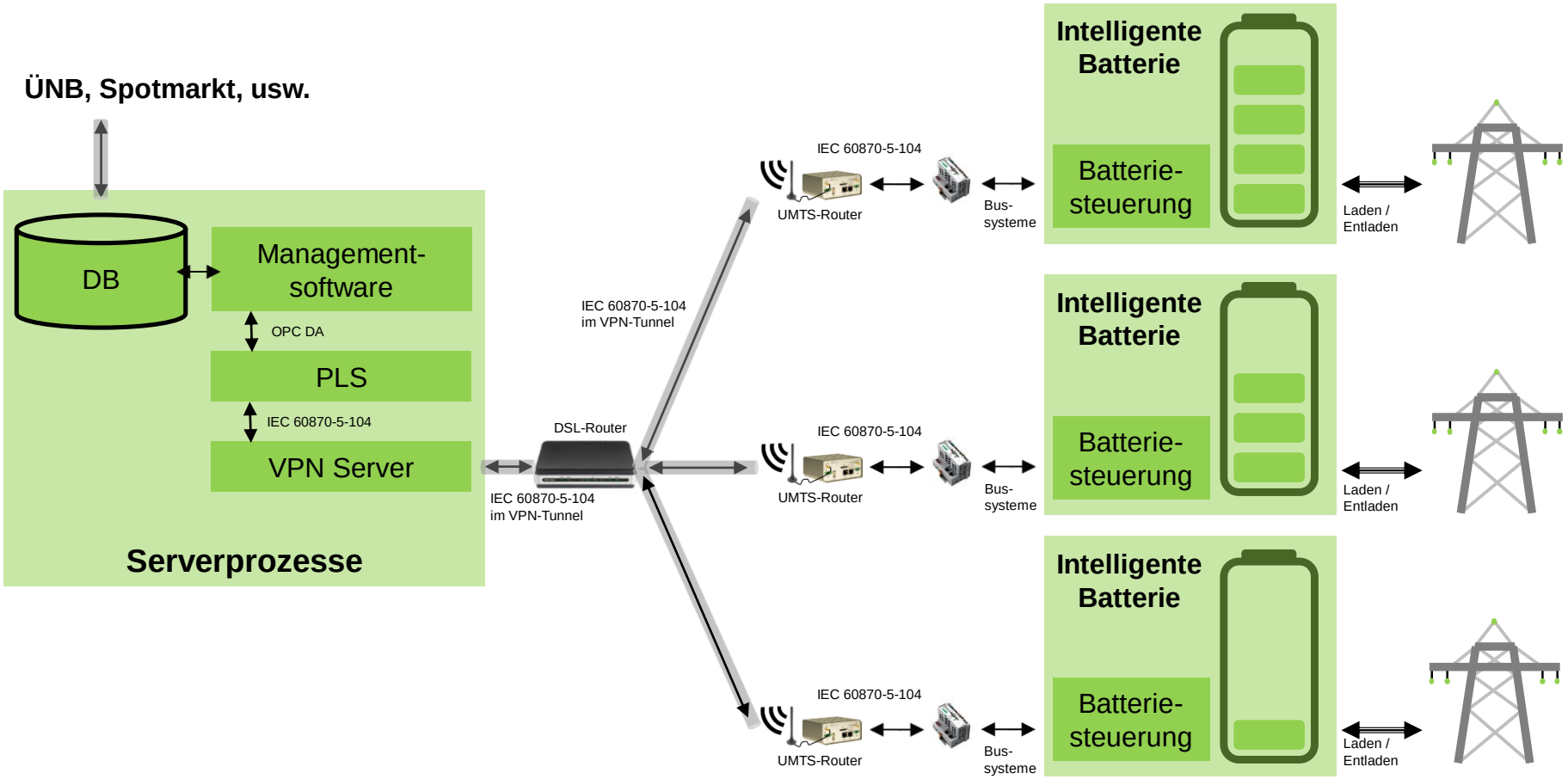
RheinlandPfalz
MINISTERIUM FÜR UMWELT, FORSTEN UND VERBRAUCHERSCHUTZ



© Transferstelle Bingen

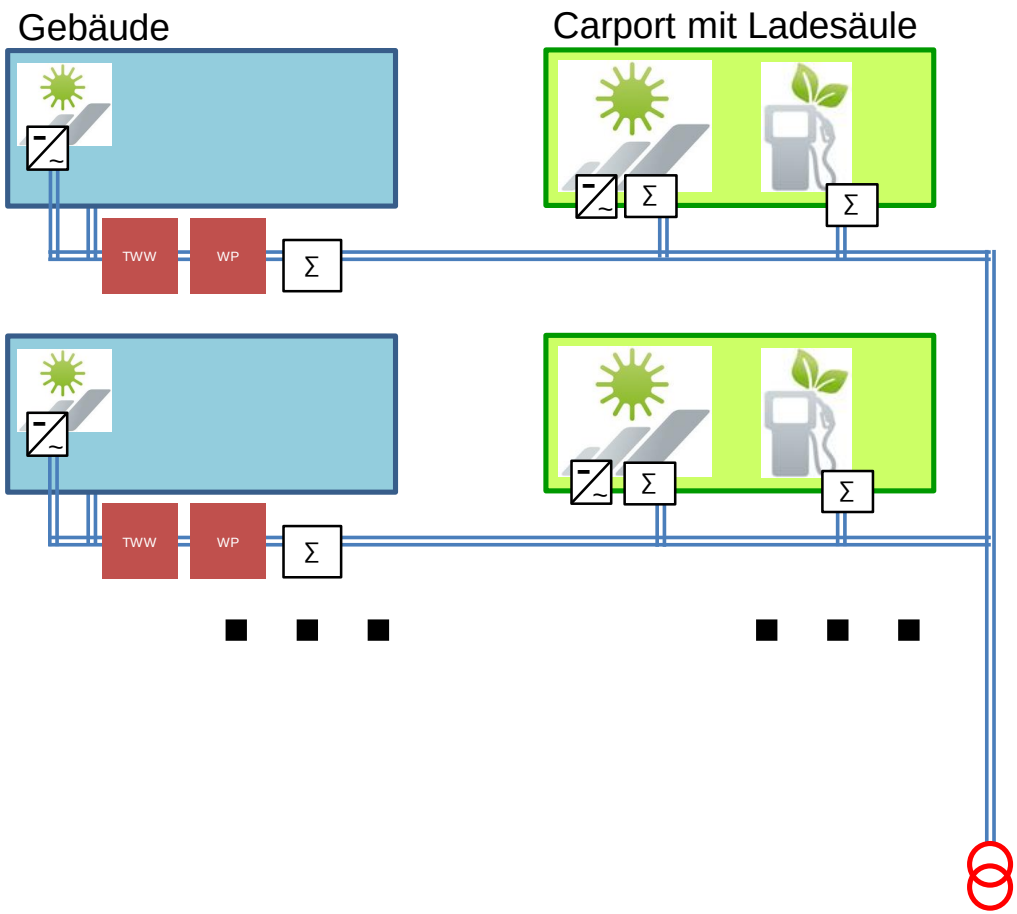
Simon Process Engineering GmbH

Marktgeführte Speicher für Gewerbe



© Simon Process Engineering GmbH

Quartierslösung: Nullemissions-Neubaugebiet

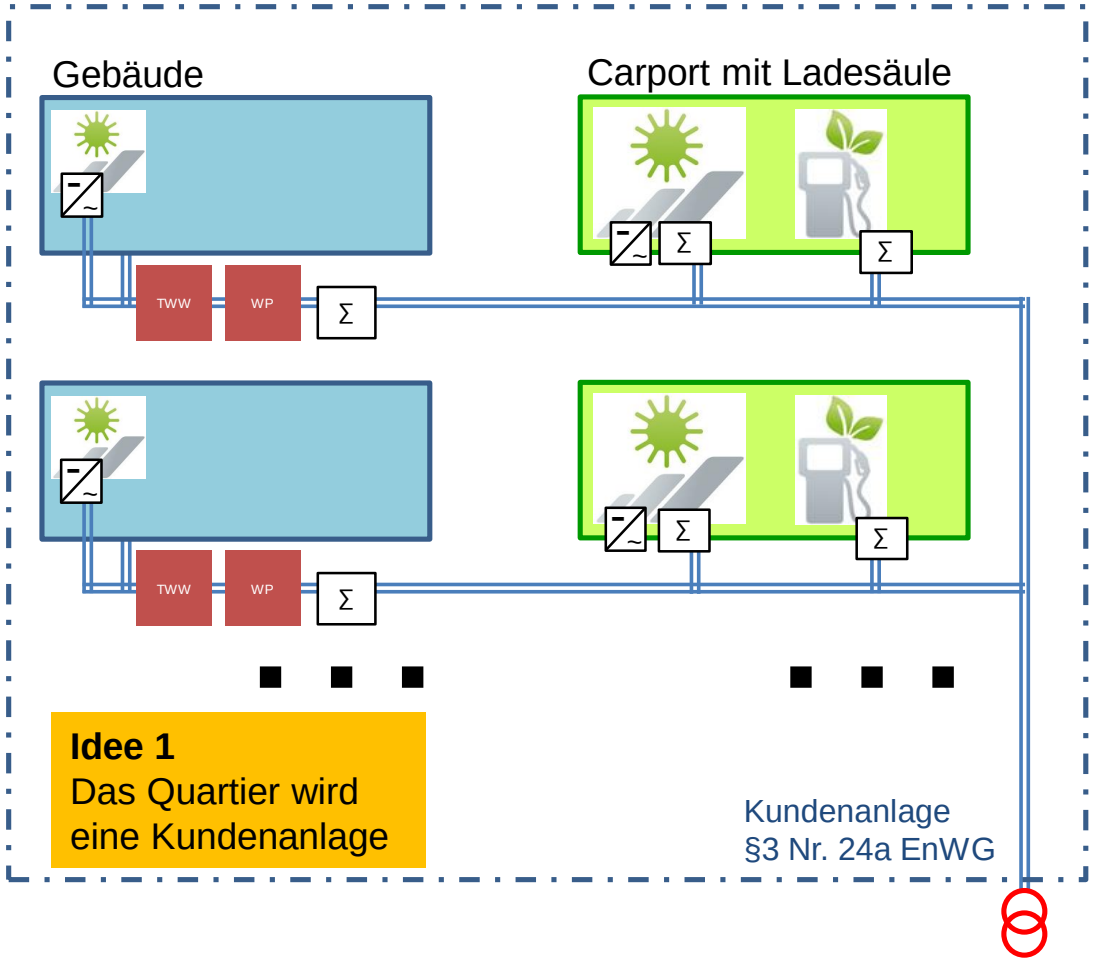


Zielsetzung der Kommune

- Nullemissions-Quartier
- Beitrag zur Elektromobilität
- intelligentes Lastmanagement zur Optimierung der Eigenstromversorgung

© Transferstelle Bingen

Quartierslösung: Nullemissions-Neubaugebiet



Innerhalb einer Kundenanlage gilt:

- keine Netzentgelte
- keine netzseitigen Umlagen
- keine Stromsteuer
- keine Konzessionsabgabe

→ Optimierung der Eigenversorgung möglich

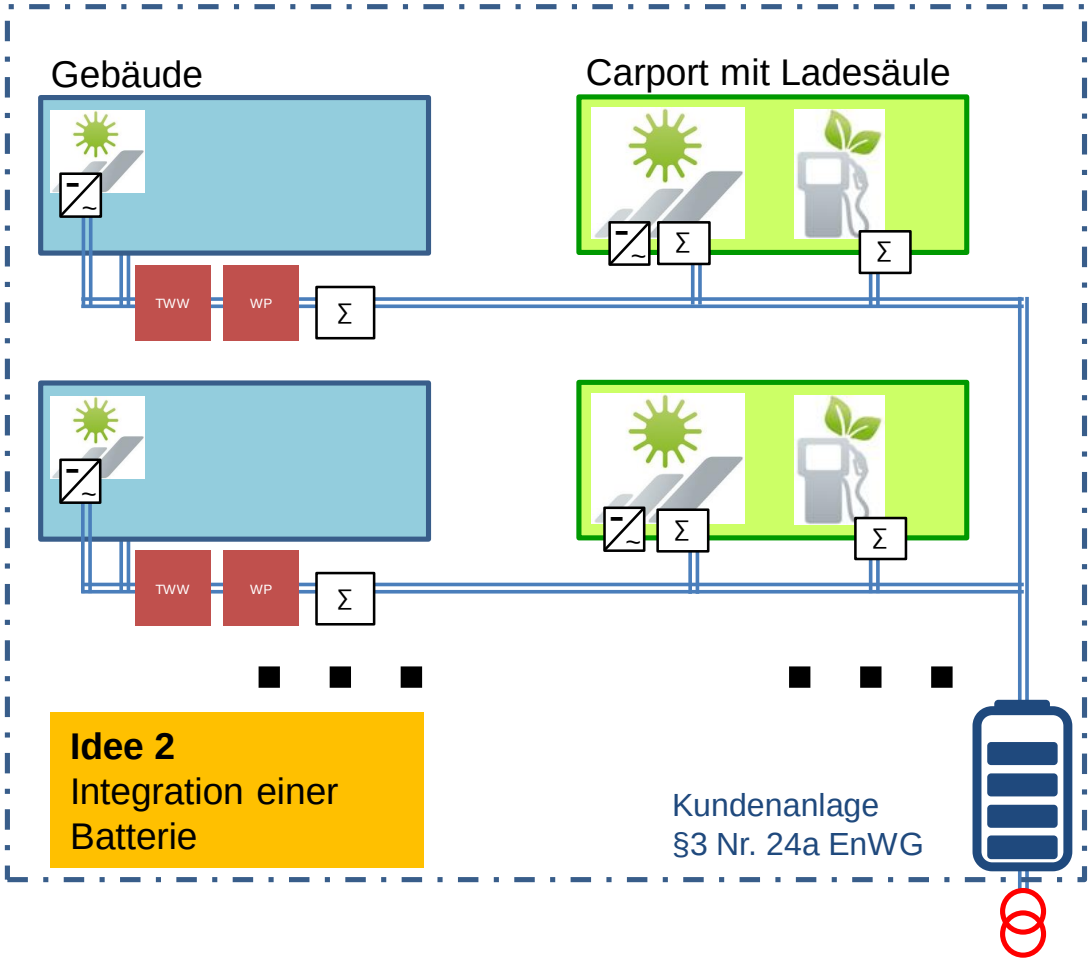
© Transferstelle Bingen

Kundenanlage § 3 Nr. 24a EnWG

- Energieanlagen zur Abgabe von Energie
- **Räumlich zusammenhängendes Gebiet**
- Mit Energieversorgungsnetz oder Erzeugungsanlage verbunden
- **Unbedeutend für wirksamen und unverfälschten Wettbewerb**
- Offen für jedermann zur Energiebelieferung der angeschlossenen Letztverbraucher
- Diskriminierungsfreie Netznutzung für jedermann
- **Unentgeltliche Netznutzung für jedermann**

© Transferstelle Bingen

Quartierslösung: Nullemissions-Neubaugebiet



Einsatzgebiete der Batterie

- Primärregelleistung zur Basis-finanzierung
- Mitnahme von günstigen Spotmarktpreisen, um die Batterie in den optimalen Ladestandsgrenzen zu halten
- Peak Shaving von großer Bedeutung, da die Eigenstrom-versorgung sehr hoch ist
- Reduktion der Anschluss-kosten

© Transferstelle Bingen

Quartierslösung: Nullemissions-Neubaugebiet

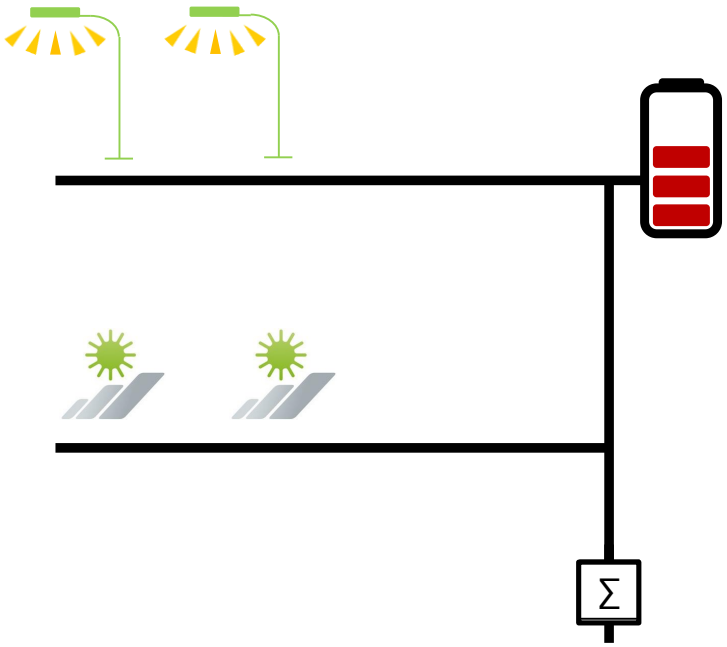
- Nullemissions-Quartiere sind der optimale Beitrag zur Energiewende von unten
- Hoher Eigenstromversorgungsanteil auf der Basis der Photovoltaik möglich
- Sektorenkopplung zur Wärme mittels Wärmepumpen über die kalte Nahwärme
- Sektorenkopplung zur Elektromobilität mittels PV-Carports und Ladesäulen

→ **Geschäftsmodell der Batterie hängt deutlich von der Nutzung der Elektromobilität ab**

→ **lokales virtuelles Kraftwerk zur energiewirtschaftlichen Optimierung notwendig und um die notwendige Transparenz zu erreichen.**

© Transferstelle Bingen

Kommunale Straßenbeleuchtung



Zielsetzung der Kommune:

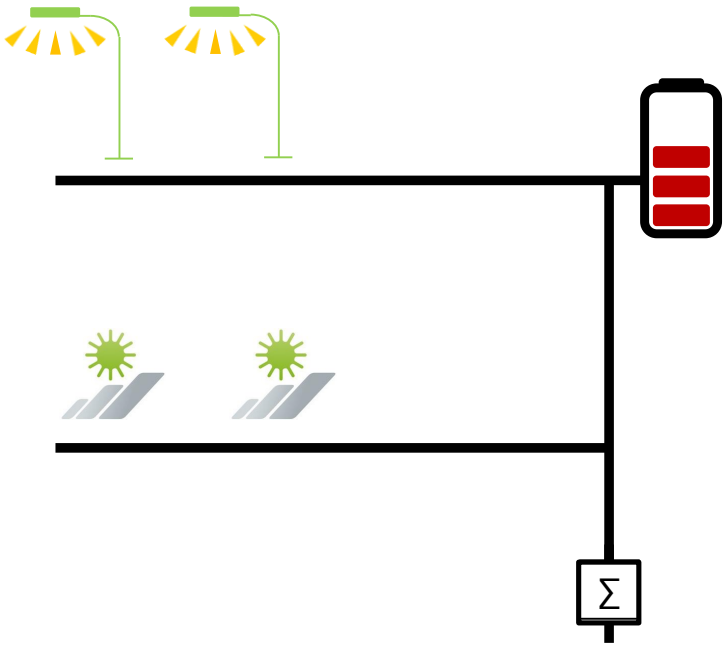
- Vorhandene LED Straßenbelechtung soll mit PV-Strom zu einem sehr hohen Anteil versorgt werden
- Wirtschaftlichkeit und Beitrag zur CO_2-Reduktion in der Kommune

Wertschöpfungspotenziale:

- Bereitstellung von Primärregelleistung
- Erhöhung des Autarkiegrades der eigenen regenerativen Stromerzeugung

© Transferstelle Bingen

Kommunale Straßenbeleuchtung



zu beachten:

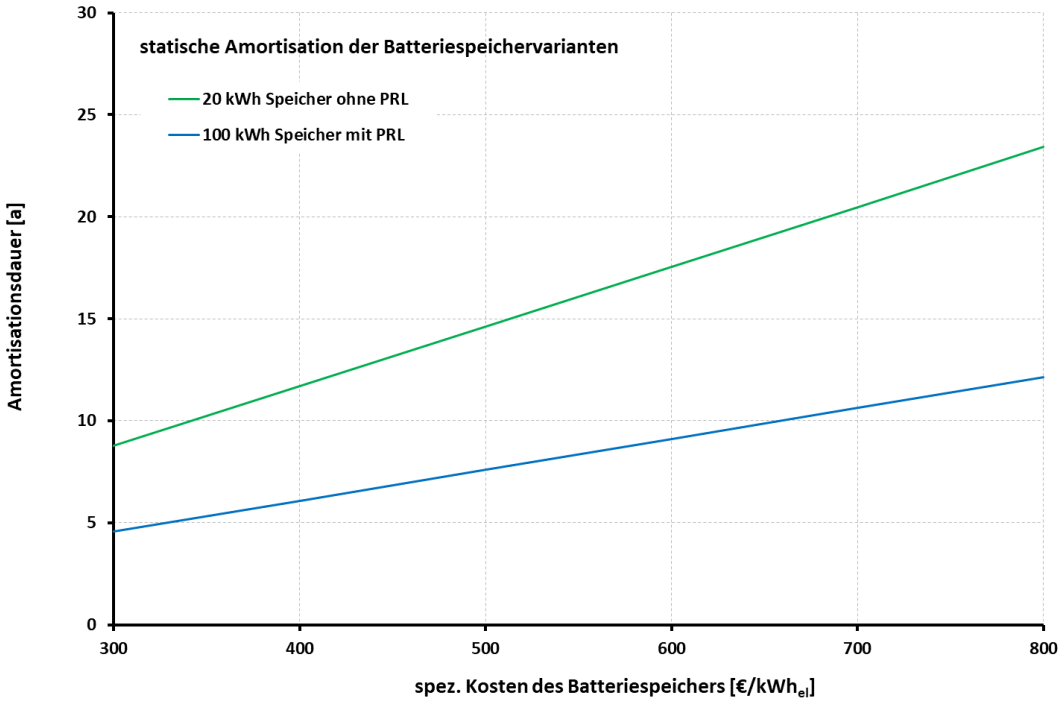
- EE-Neuanlagen zur Eigenstromversorgung mit 40% EEG-Umlage
  [siehe EEG 2017 §61b]
- Personenidentität zwischen Betreiber der Stromerzeugungsanlage und Letztverbraucher
  [siehe EEG 2017 §3 Nr. 19]
- Zeitgleichheit bezogen auf das 15-Minuten-Intervall
  [siehe EEG 2017 §62b Abs. 5]

© Transferstelle Bingen

Kommunale Straßenbeleuchtung

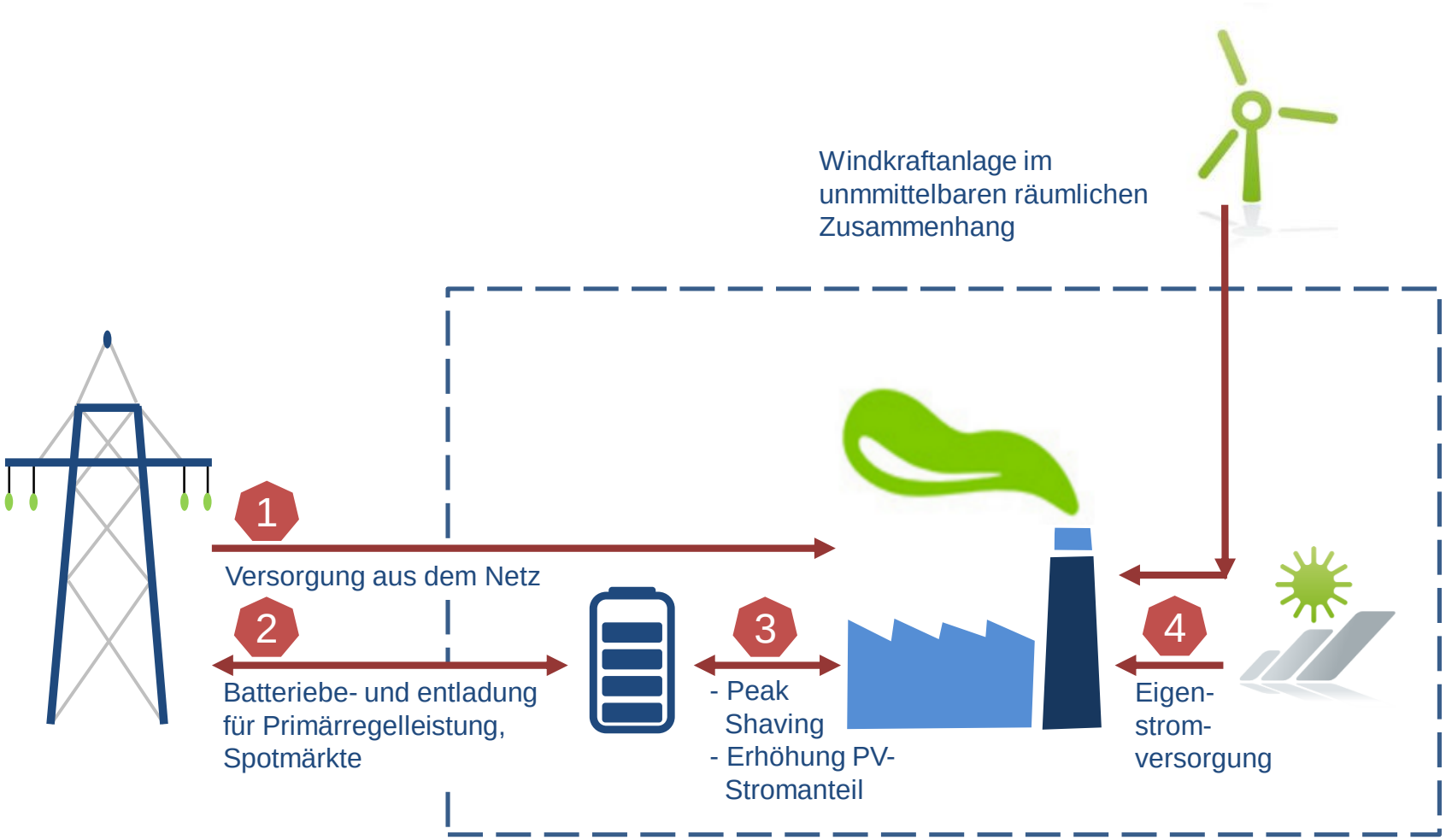
Ergebnis

- Wirtschaftlich optimaler Autarkiegrad liegt in diesem Beispiel bei 95%. Lediglich ein paar Nächte im Dezember ist die PV-Eigenstromversorgung nicht ausreichend.
- Bereitstellung der Primärregelleistung liefert wesentlichen Beitrag für eine kürzere Amortisationszeit



© Transferstelle Bingen

Industrie mit fluktuierender Eigenstromversorgung



Batterie ist also an ein Netz angeschlossen
und versorgt sich nur teilweise aus EE–Strom

© Transferstelle Bingen

Industrie mit fluktuierender Eigenstromversorgung

Einnahmen:

- Reduktion der Kosten für die elektrische Energie
  - langfristig niedrigere Kosten aus Windkraftstrom (PPA-Vertrag[1])
  - langfristig niedrigere Netzentgelte
- Einnahmen aus der Bereitstellung von Primärregelleistung

Ausgaben:

- Abschreibung in Batterie
- Abschreibung für ein lokales virtuelles Kraftwerk zur intelligenten Laststeuerung

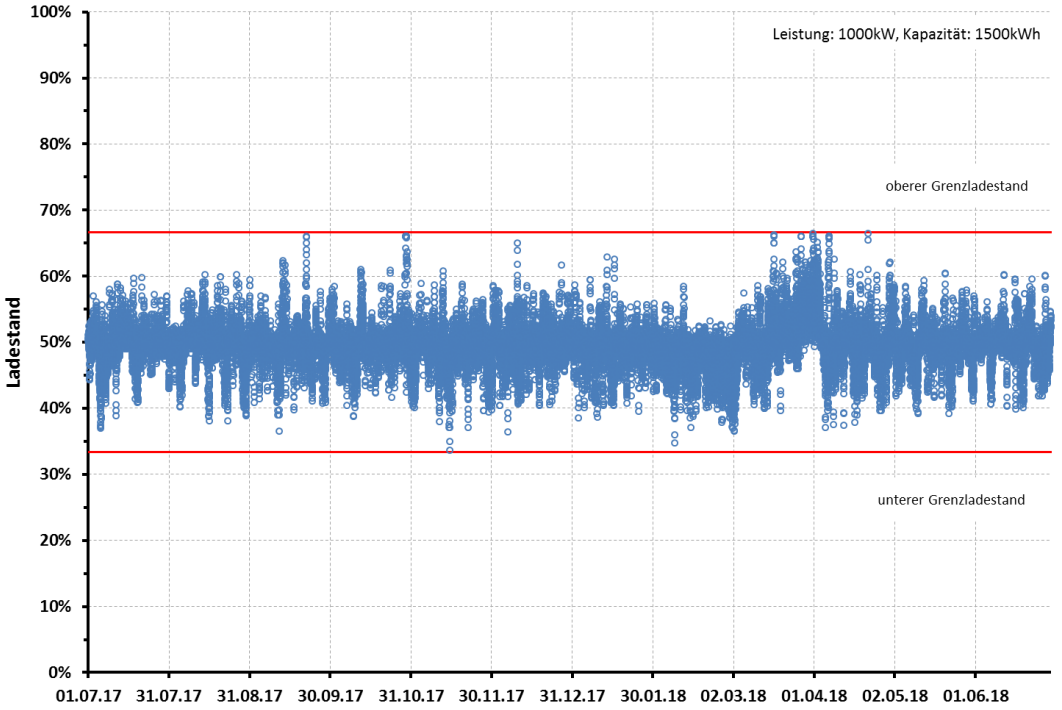
[1]: PPA = Power Purchase Agreement

© Transferstelle Bingen

Industrie mit fluktuierender Eigenstromversorgung

Auslegung der Batterie und Suche nach dem wirtschaftlichen Optimium notwendig, da viele Freiheitsgrade

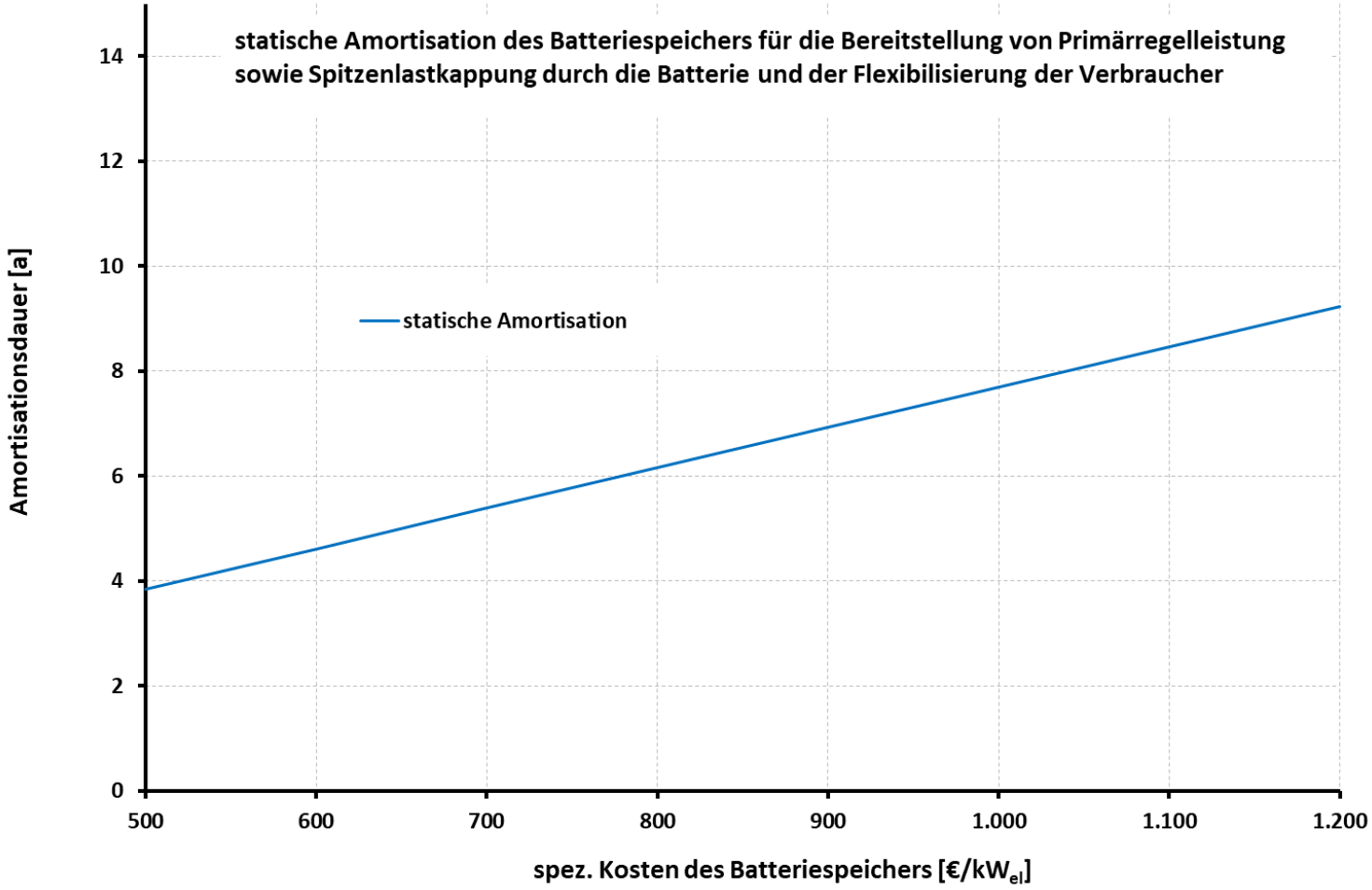
- Durchführung von Simulationsläufen im Sekundentakt
- Sensititivtätsstudien



Anlage erreicht alle Präqualifikationsvoraussetzungen für die Primärregelleistung mit Unterstützung der flexiblen Verbraucher bzw. Stromerzeuger im Werk

© Transferstelle Bingen

Industrie mit fluktuierender Eigenstromversorgung



© Transferstelle Bingen

Hinweis

IntensivSeminar der TSB

am 10.09.2019 in Koblenz

zusammen mit der IHK Koblenz

IntensivSeminar: Fallbeispiele "Sektorkopplung und Batterie"

10.09.2019 / 09:30- 16:00 h / IHK Koblenz

Die Sektorkopplung rückt neben dem Ausbau Erneuerbarer Energien immer mehr in den Mittelpunkt der Energiewende. So hat sich auch die Bundesregierung in ihrem aktuellen Koalitionsvertrag auf die Fahne geschrieben, die Kopplung der Sektoren Strom, Wärme und Mobilität in Verbindung mit Speichertechnologien voranzutreiben.

Fallbeispiele im Dialog - Diskussion aus energiewirtschaftlicher und energierechtlicher Sicht

Einsatzgebiete der Sektorkopplung lassen sich dabei sowohl in Gewerbe und Industrie sowie der Wohnungswirtschaft finden. Zukunftsweisend sind dabei insbesondere Kombinationen aus dezentraler Stromerzeugung mit Erneuerbaren Energien und Elektromobilität oder Wärmeversorgung. Durch den Einsatz von Batteriespeichern ergeben sich außerdem Potenziale für

© Transferstelle Bingen

Zusammenfassung

- Investitionen in Batterien werden immer geringer.
- Die Summe der Geschäftsmodelle für den Betrieb von Batterien schafft höhere Wertschöpfung und Redundanz bei den Einnahmen.
- Im Bereich der Industrie und dem Gewerbe besteht ein hohes Potenzial für Batterien.

- Batterien werden sicher immer mehr auch für Contractoren von Interesse sein.

© Transferstelle Bingen

Heute schon die Technik für morgen wirtschaftlich betreiben

Kontakt
Prof. Dr. Ralf Simon
Transferstelle Bingen

simon@tsb-energie.de