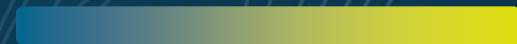
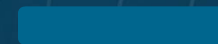


# Batteriespeicher und deren Vermarktungsmöglichkeiten

André Baron

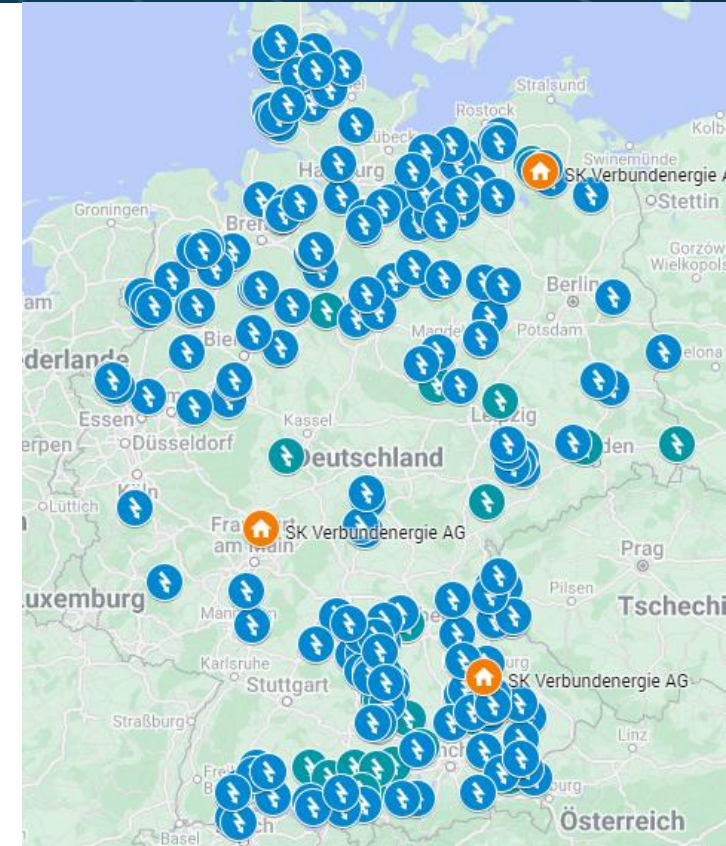
**SKVE**  
FLEXIBLE SPEICHERKRAFT



# Die SK Verbundenergie AG ist **Spezialist** für Steuerung und Vermarktung **flexibler** Stromerzeugung



- 25 Jahre Erfahrung im Bereich der Erneuerbaren, insbesondere Projektierung Biogasanlagen
- Über 20 Jahre Erfahrungen aus dem Betrieb von Biogasanlagen
- Seit über zehn Jahren Betrieb des SKVE-Speicherkraftwerks
- Über 450 Anlagen mit über 630 MW installierter Leistung im Durchschnitt 3-fach überbaut
- Integration und Steuerung von Batteriespeichersystemen (mit und ohne PV-Anlage oder Eigenstrom)
- Mitglied unter anderem im Fl(ex)perten-Netzwerk Flexibilisierung, beim Fachverband Biogas und der Betreiberexpertengruppe und im Fachausschuss Strom des Bundesverbands Erneuerbare Energie e.V.



# Die Stromeinheit der Börse ist die Viertelstunde

epexspot

MARKET DATA

MARKET ACCESS

TRADING & SERVICES

MARKETS & REGULATION

CORPORATE

LOG IN

Select your filters

Reset filters

Trading Modality

Auction

Continuous

Capacity Auction

Guarantees of Origin

Market Segment

Day-Ahead

Intraday

Auction Name

SDAC

GB DAA 1 (60')

CH

GB DAA 2 (30')

Delivery Date

01 Apr. 2025

View

Map

Table

Graph

Aggregated Curves

Access Data in Webshop

DAY

00-01

01-02

02-03

03-04

04-05

05-06

06-07

07-08

08-09

09-10

10-11

11-12

12-13

13-14

14-15

15-16

16-17

17-18

18-19

19-20

20-21

21-22

22-23

23-24

Captions

Serviced PX

Coming soon

EPEX markets

We would like to inform you that we expect a display issue on our website, which may impact the Market Results display for all instruments on the Long Clock Change day. Therefore, we highly recommend referring to the Market Results as published on the Market Data sftp server.

Filters

epexspot

€ 1.05

€ 3.74

€ 23.13

€ 3.32

€ 21.95

€ 56.57

€ 67.15

€ 70.64

€ 42.08

€ 94.22

€ 84.11

€ 94.22

€ 82.19

€ 80.28

€ 94.22

€ 115.69

€ 55.06

€ 106.63

Auction Status

Last Update: 01 April 2025 (11:15:11 CET/CEST)

MODALITY	STATUS
Intraday 30-call-GB	●
Day-Ahead CH	●
Intraday CH IDA1	●
Intraday CH IDA2	●
Day-Ahead SDAC	●
Intraday IDA1	●
Intraday IDA2	●
Intraday IDA3	●
Day-Ahead GB	●
Intraday GB IDA1	●
Intraday GB IDA2	●

See complete Market status

Operational Messages

Last Update: 01 April 2025 (11:15:11 CET/CEST)

Posted on 2025/03/31 | 16:52:27

Ext\_02: 30-call-GB Market results publishedDear member, &nbsp;Incident...

Posted on 2025/03/31 | 16:45:55

Ext\_04: 30-call-GB Delay in Results PublicationDear member, &nbsp;The...

Posted on 2025/03/29 | 13:11:49

Single Day-ahead Coupling Auction - ISSUE SOLVEDDear Member, Please be...

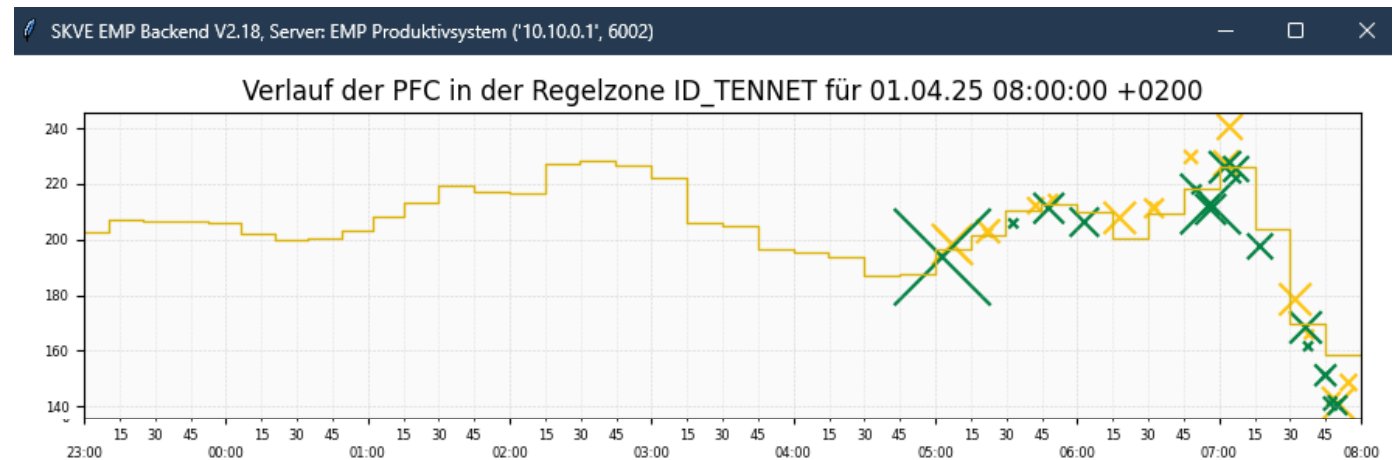
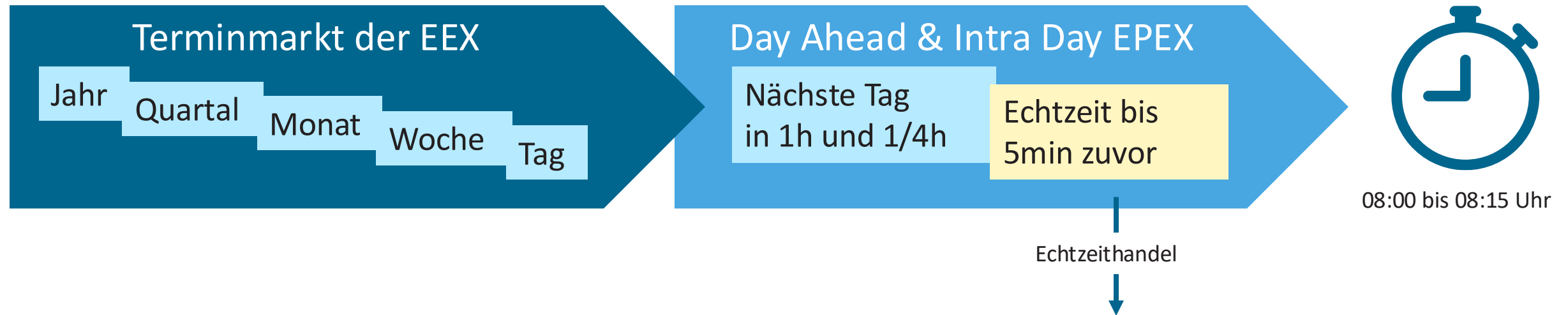
Privacy settings

Folie 3

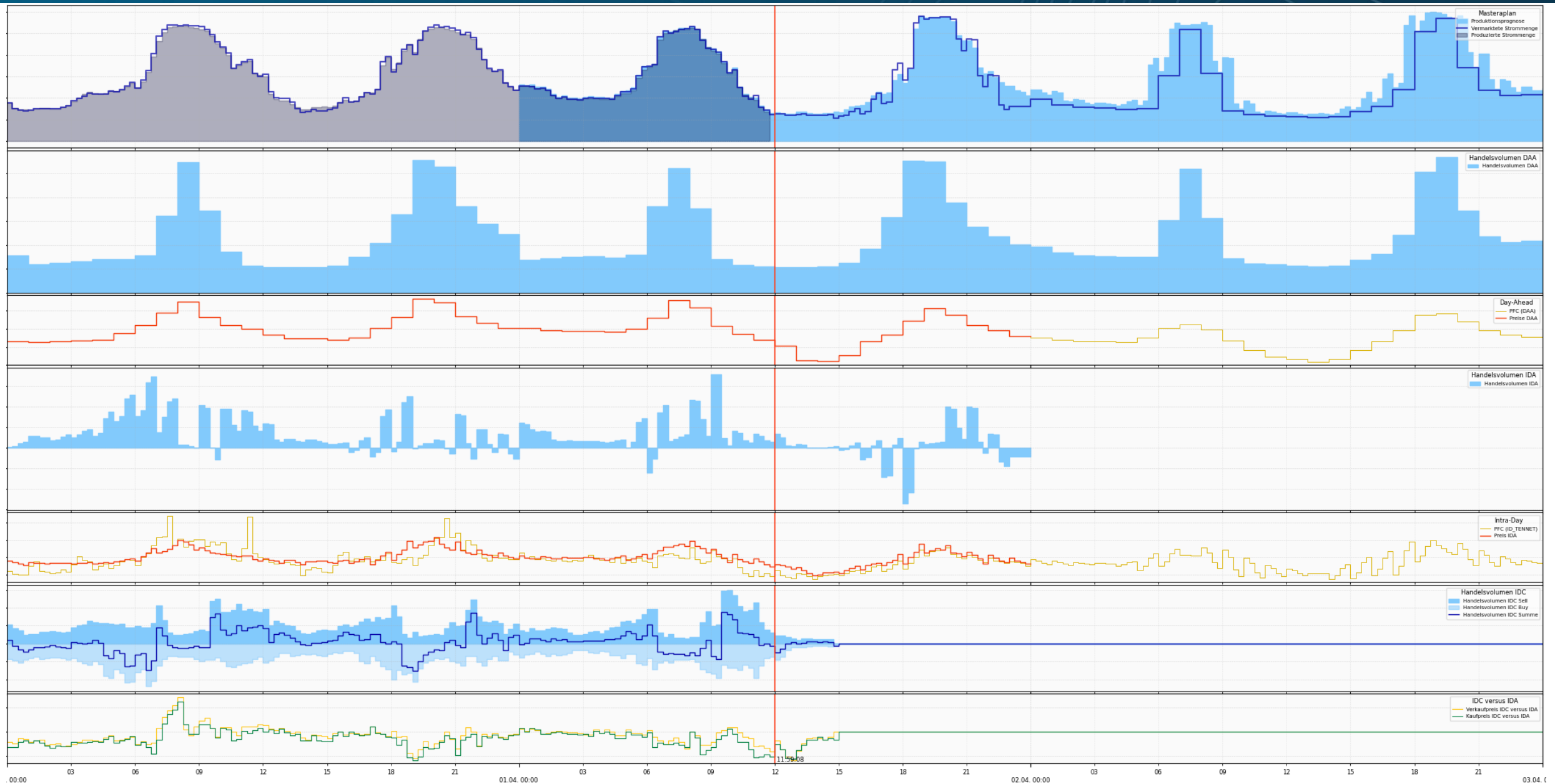
© 2025 SK Verbundenergie AG



# Schwankungen in Verbrauch und Erzeugung werden bis 5 min vorher gehandelt



# Flexible Stromerzeuger werden zuerst am Day Ahead dann am kurzfristigen Intra Day Markt vermarktet



# Flexibilität

Das zentrale Problem der Energiewende





# Das SKVE-Speicherkraftwerk

## Anlagensteuerung und Stromhandel in Echtzeit



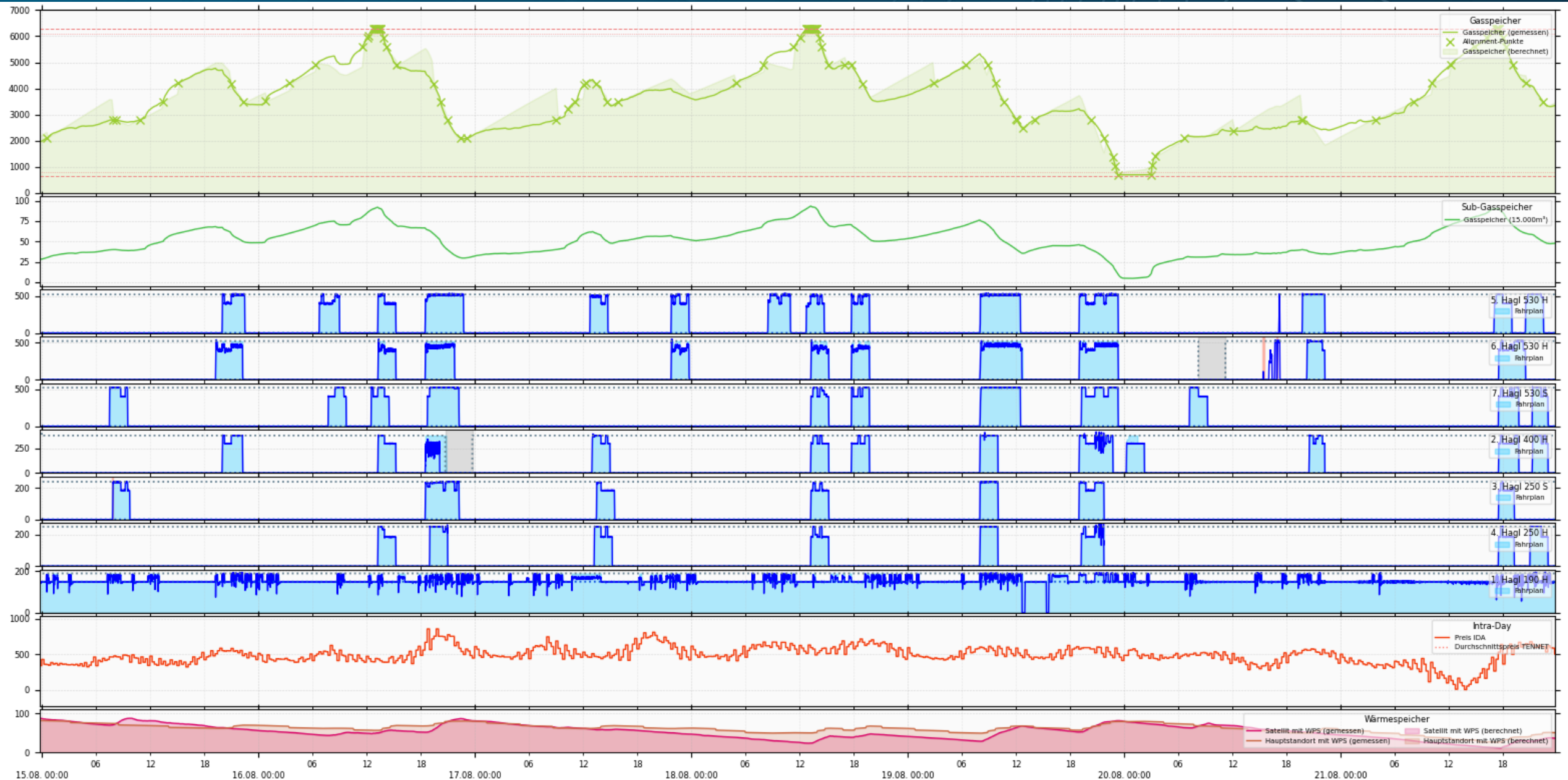




**Unsere Kraftwerksmeister\*innen**



# Automatisierung: Fahrplan einer Biogasanlage im Detail über 7 BHKW, einen Gesamtgasfüllstand und 2 Wärmepufferspeicher

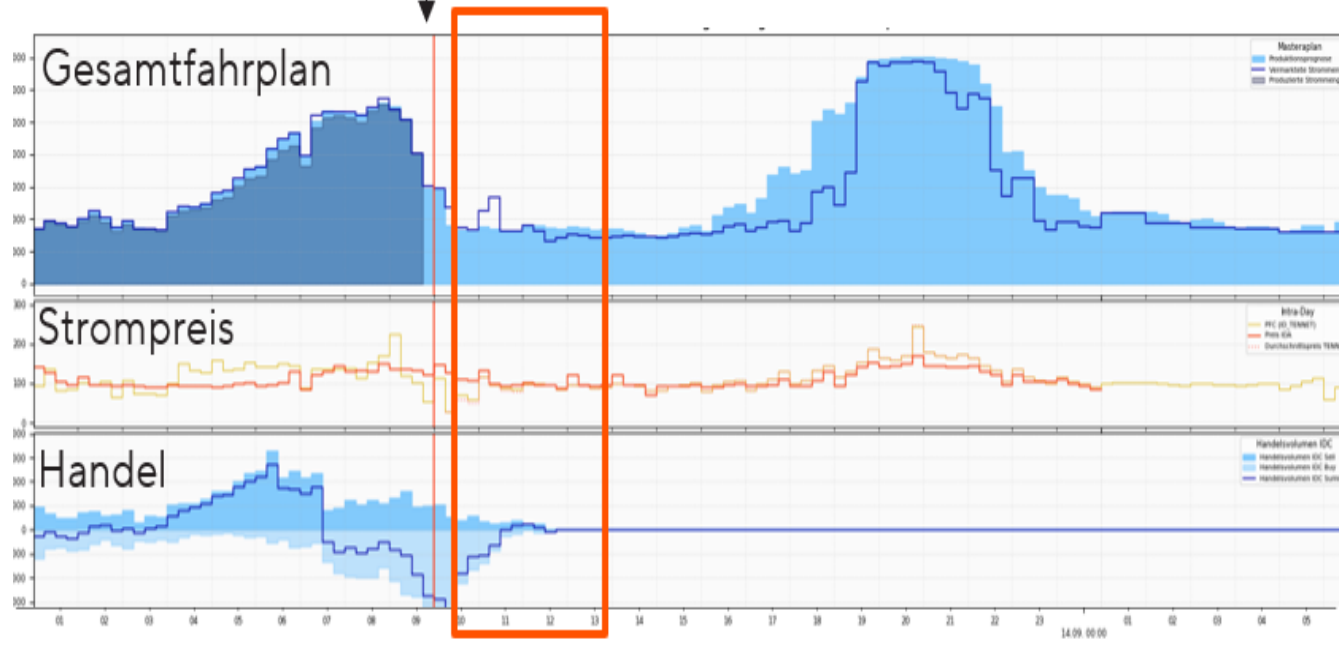




# Potentiale und Auswirkungen des **kurzfristigen** Handels am Beispiel des 13.09.2023

## Veränderungen am Fahrplan durch kurzfristigen Handel

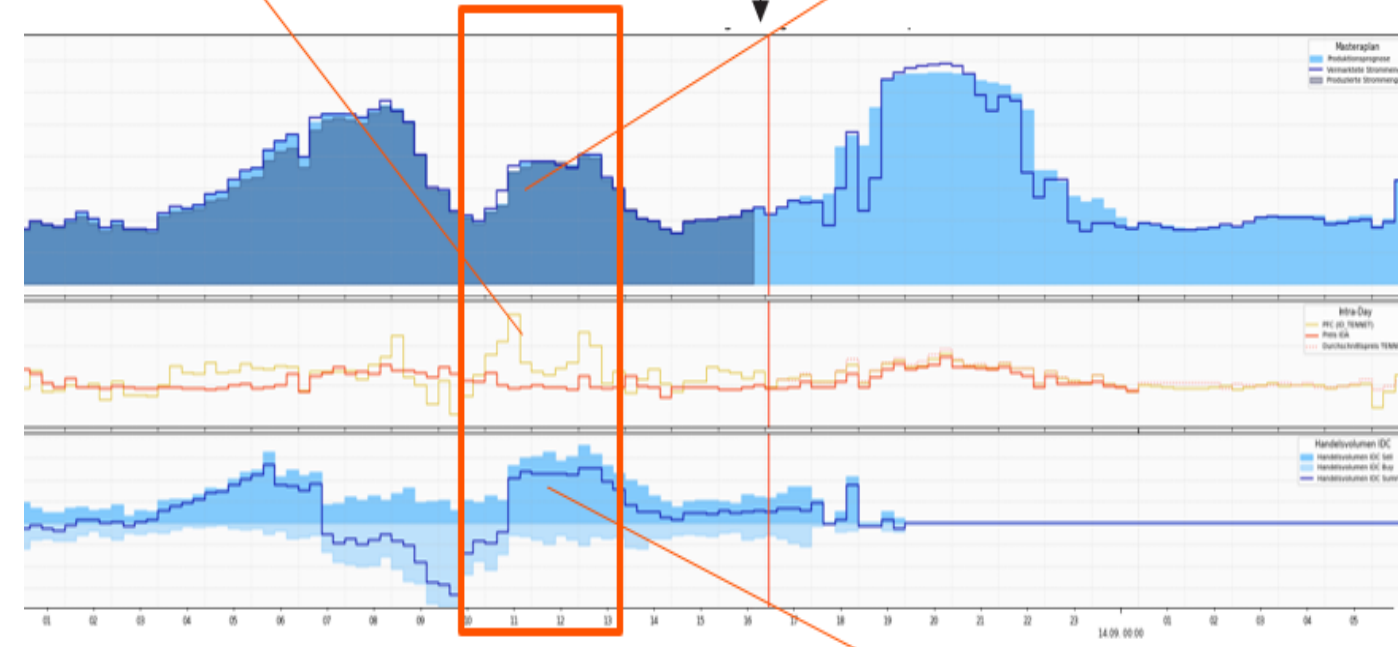
Blick auf die Erzeugung und Planung  
um 09.00 Uhr



Preisimpulse  
10 Uhr bis 13 Uhr

...und um 16.00 Uhr

Zusätzliche  
Produktion



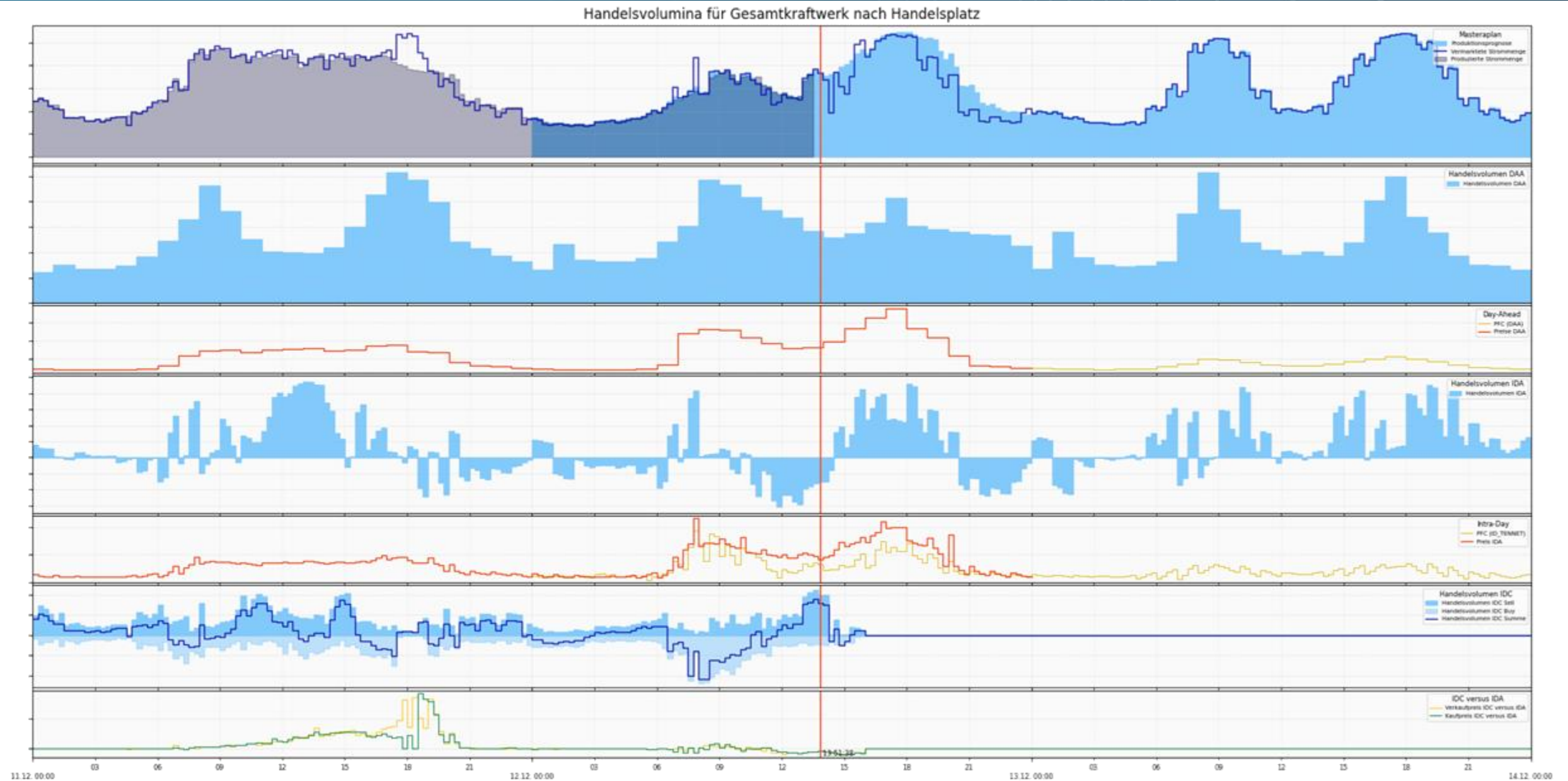
Umstellung des  
Fahrplans

10 Uhr bis 13 Uhr

Ergebnis: 15 ct/kWh Zusatzerlös



# Dunkelflauten verschieben die nahezu gesamte Kraftwerksproduktion

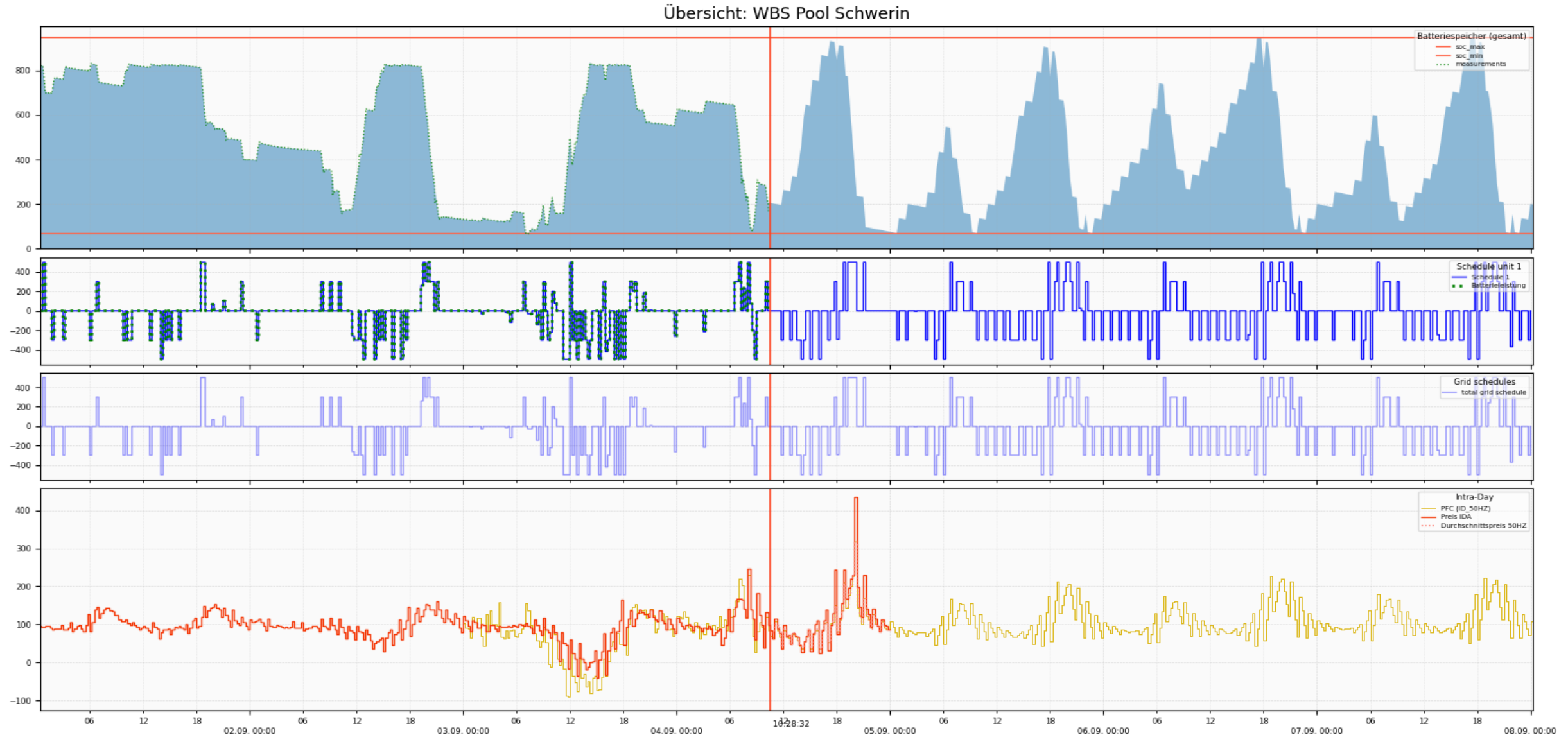




# Vermarktung eines Batteriespeichers

## Unterschied von Plan zum Ist durch den kurzfristigen Handel

### Fahrplan eines Batteriespeichers 0,5 MW : 1 MWh



- Das Umfeld der Batteriespeicher ist geprägt von technischen und rechtlichen Unsicherheiten.
- Der Aufbau von technischen Messkonzepten weicht derzeit noch stark voneinander ab, da es keine einheitliche Linie bei den Netzbetreibern gibt. Hier ist im Vorfeld unbedingt eine Abstimmung mit dem Verteilnetzbetreiber notwendig.

## ■ Großes Streitthema: Der Baukostenzuschuss

Das OLG Düsseldorf hat Ende 2023 entschieden, dass die derzeitige Praxis bei der Berechnung des Baukostenzuschusses rechtswidrig ist. Liegt aktuell zur Entscheidung beim BGH

## ■ Der Flaschenhals: Der Netzverknüpfungspunkt (NVP)

Lösung könnte eine flexible Netzanschlussvereinbarung sein. (§ 8a Absatz 1 EEG 2023 n.F.)

Eine weitere Möglichkeit ist die Überbauung eines bestehenden NVP. Einen Anspruch darauf gibt es jedoch nicht.



- Netzentgelte, **nein** wegen § 118 Abs.6 EnWG (eingespeicherter Strom inkl. der Verluste, bei Inbetriebnahme bis zum 04.08.2029 für 20 Jahre) Betriebsstrom ist abzugrenzen
- KWK-Umlage, **nein** wegen § 21 EnFG (i.V.m. § 2 Nr. 17 EnFG)  
Betriebsstrom ist abzugrenzen
- Offshore-Netzumlage, **nein** wie bei KWK Umlage
- § 19 StromNEV-Umlage (Aufschläge für besonders intensive Netznutzung), **nein**
- Stromsteuer, **nein** § 5 Nr.4 StromStG  
Betriebsstrom ist abzugrenzen
- Konzessionsabgabe, **ja**, es gibt hier keine Ausnahmen für Batteriespeicher (0,11 ct/kWh) Konzessionsabgaben, **ja**, es gibt hier keine Ausnahmen für Batteriespeicher (0,11 ct/kWh)

Bisher: EEG Vergütung entfällt bei Mischspeichern. (Ausschließlichkeitsprinzip)

Inzwischen: einige Gesetze lassen Mischspeicher zu:

- Ausschließlichkeitsoption (jahresbezogener Wechsel möglich)
- Abgrenzungsoption (genaue Abgrenzung förderfähiger Mengen nach Maßgaben der BNetzA, wohl aufwändige Messkonzepte erforderlich)
- Pauschaloption (nach Maßgaben der BNetzA, wohl dann nur ein Zähler erforderlich) Bisher nicht geklärt, welche Voraussetzungen erfüllt werden müssen.

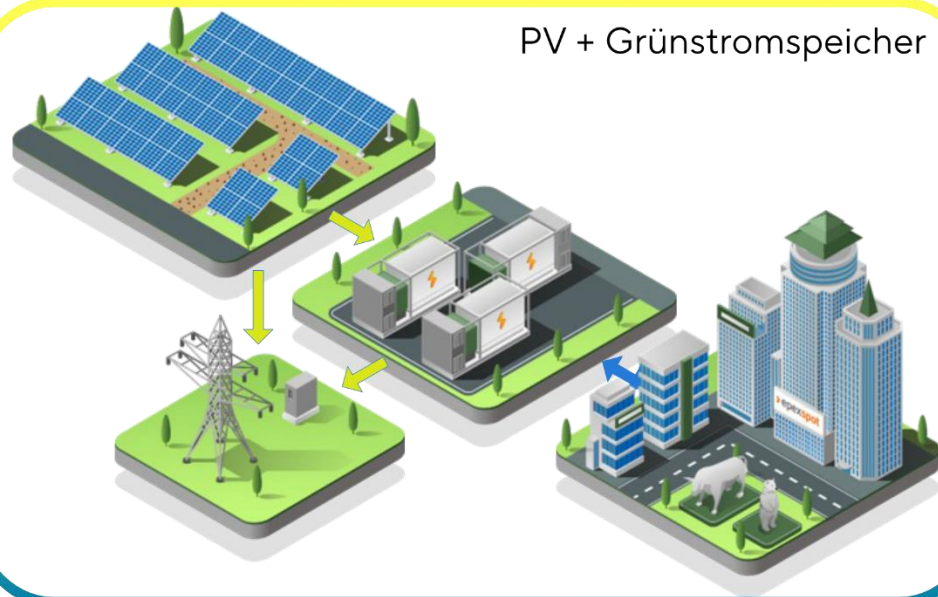


# SKVE Vermarktung Batteriespeicher

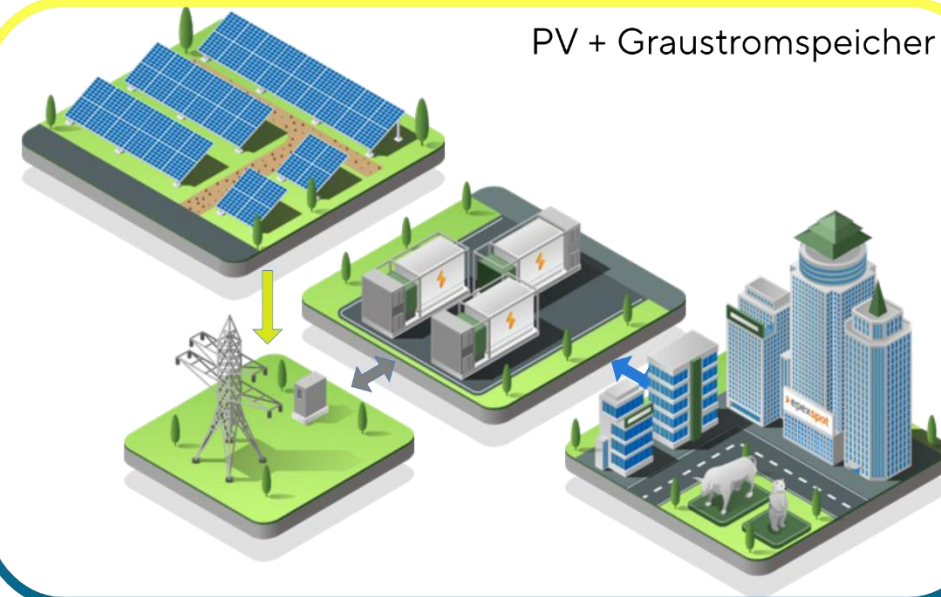
Stromhandel in Echtzeit



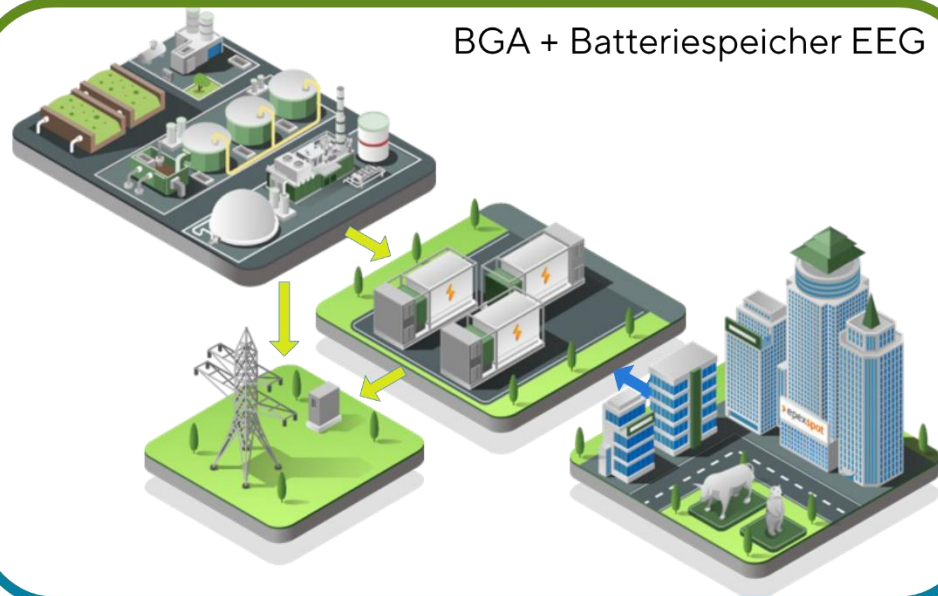
PV + Grünstromspeicher



PV + Graustromspeicher



BGA + Batteriespeicher EEG

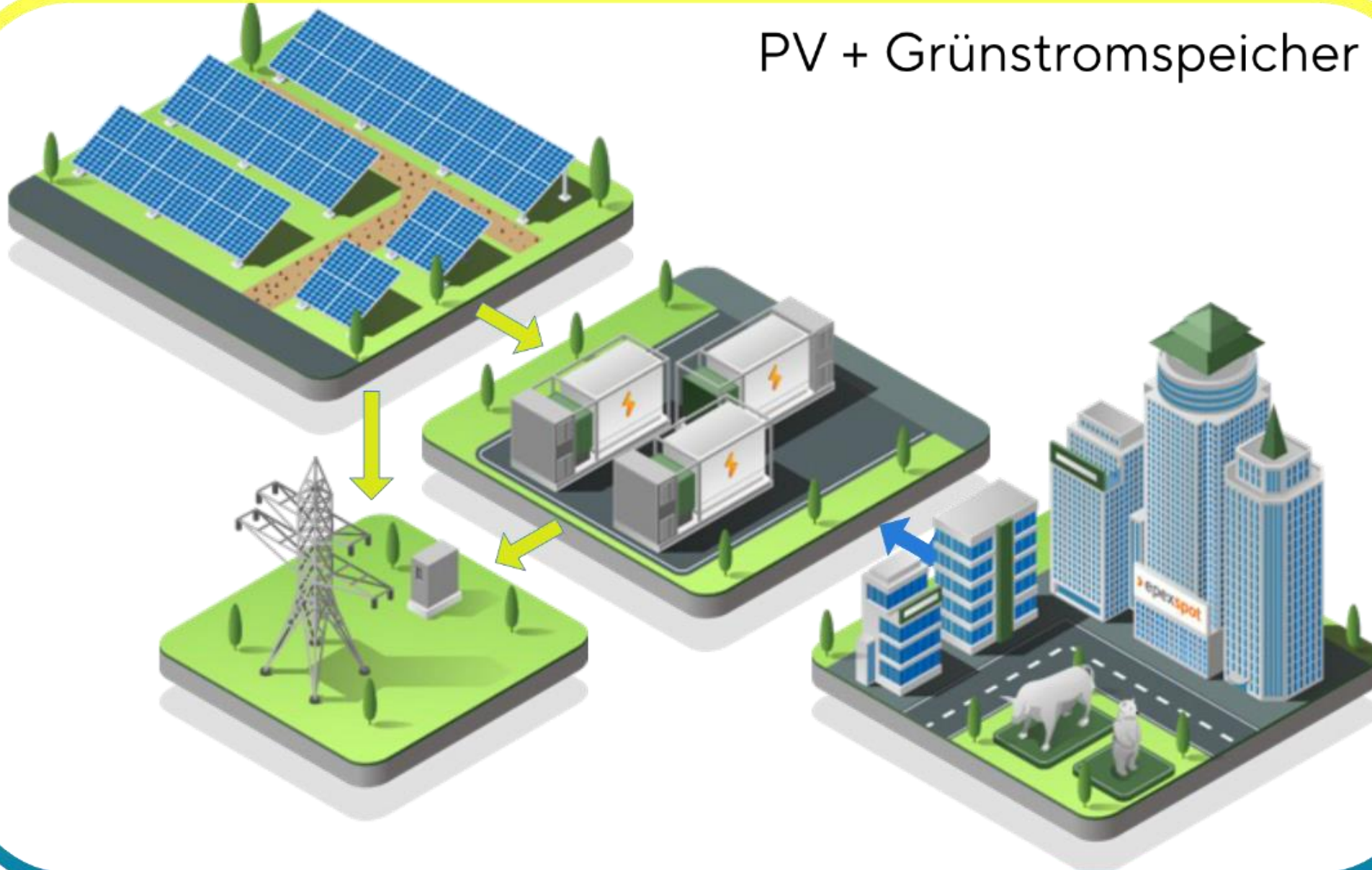


Stand-Alone Graustromspeicher





## PV + Grünstromspeicher



## PV + Batteriespeicher im EEG

■ Bsp. Agri PV

### Flexibilisierung

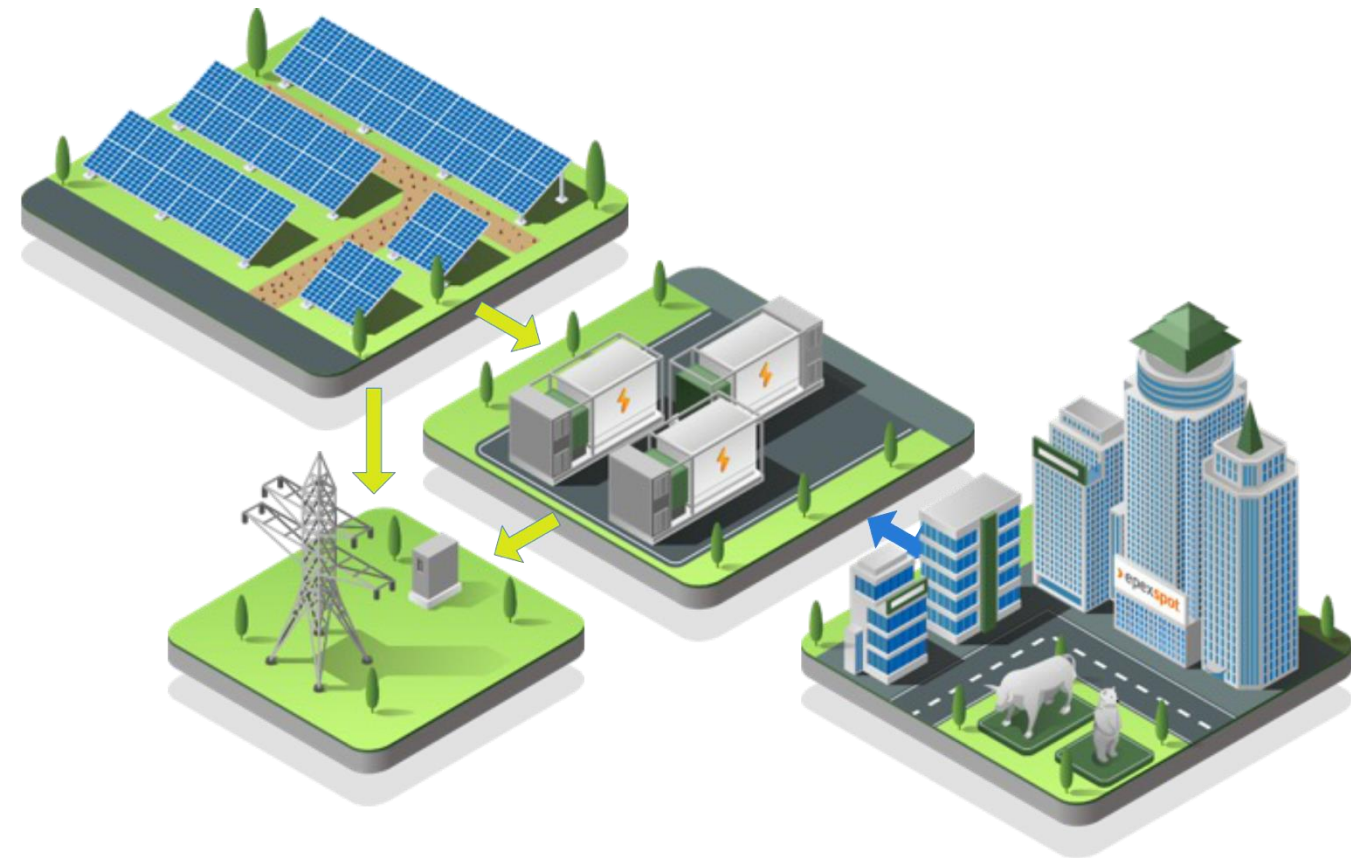
■ Batteriespeicher verschiebt die Stromeinspeisung

■ EEG wird erfüllt

■ Mehrerlös durch flexible Vermarktung

### Batteriespeicher

■ Speicherzeit 2 Stunden



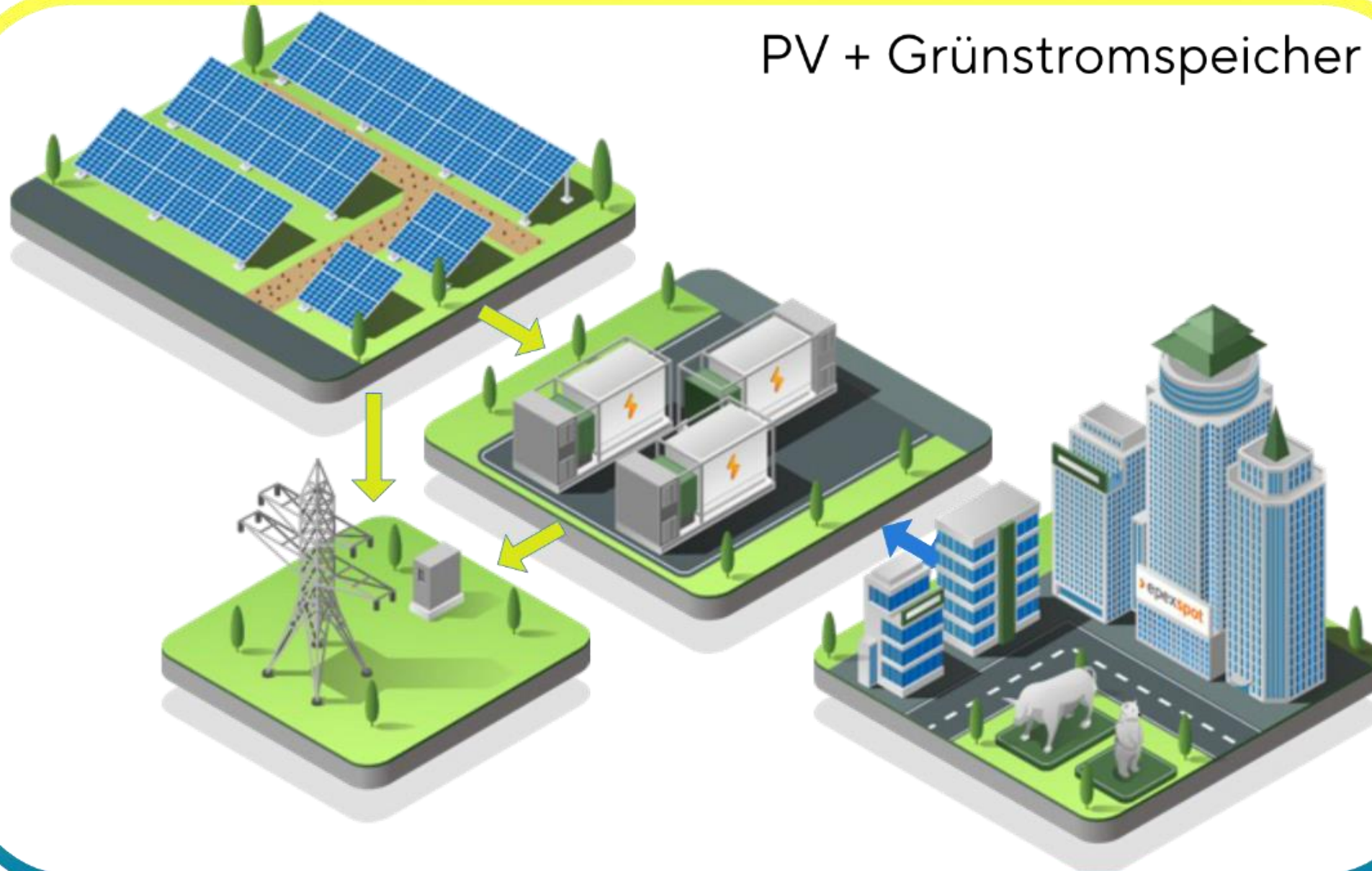


- Der Batteriespeicher dient zum „Verschieben“ vom PV-Strom
- Grundsatz: Jede Investition sollte sich für sich alleine rechnen.  
D.h. wenn es nicht wirtschaftlich ist, dass die PV-Anlage einen Gewinn abwirft, wird die Investition nicht sinnvoller, wenn dies durch den Zubau einer Batterie geschieht.
- Eine Agri-PV Anlage ist selbst schon „innovativ“ und kann an der Innovationsausschreibung teilnehmen. Es bedarf hier für die höheren Gebotspreise keines Batteriespeichers.
- Die Anforderungen an die Agri-PV zur Integration in den eigenen Betrieb sind herausfordernd genug.  
(Reihenabstände, Höhe bei der Aufständigung, Anlage nachgeführt?, Privilegierung Ausgleichsflächen, Ausschreibung, Umzäunung, Ausfallsicherung etc.)  
Hier sollte ein erfahrener Berater hinzugezogen werden.
- Ausschreibung Oktober 2024: **mehr als 3-fach überzeichnet!**  
Die Gebotswerte der bezuschlagten Gebote reichen von 6,74 ct/kWh bis 7,45 ct/kWh. Der durchschnittliche mengengewichtete Zuschlagswert liegt bei 7,09 ct/kWh. Die größten Zuschlags-Volumina entfielen auf Bayern (227 MW, 25 Zuschläge), gefolgt von deutlich geringerem Volumen für Mecklenburg-Vorpommern (115 MW, sieben Zuschläge).

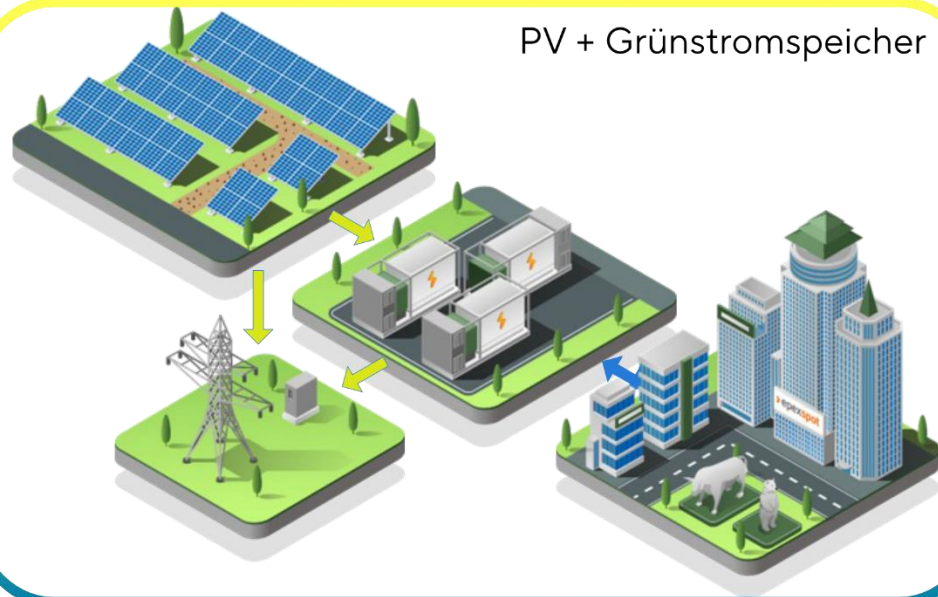




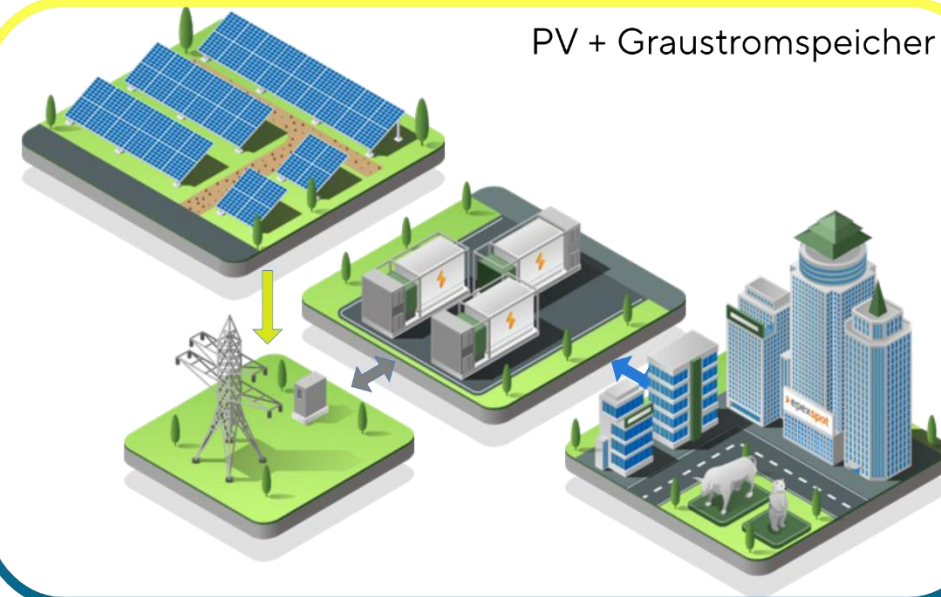
## PV + Grünstromspeicher



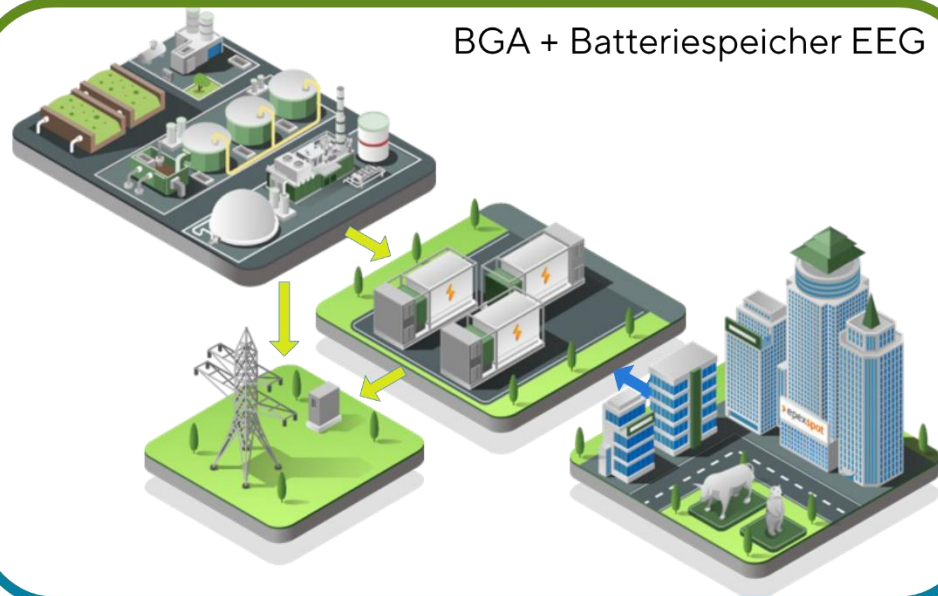
PV + Grünstromspeicher



PV + Graustromspeicher



BGA + Batteriespeicher EEG

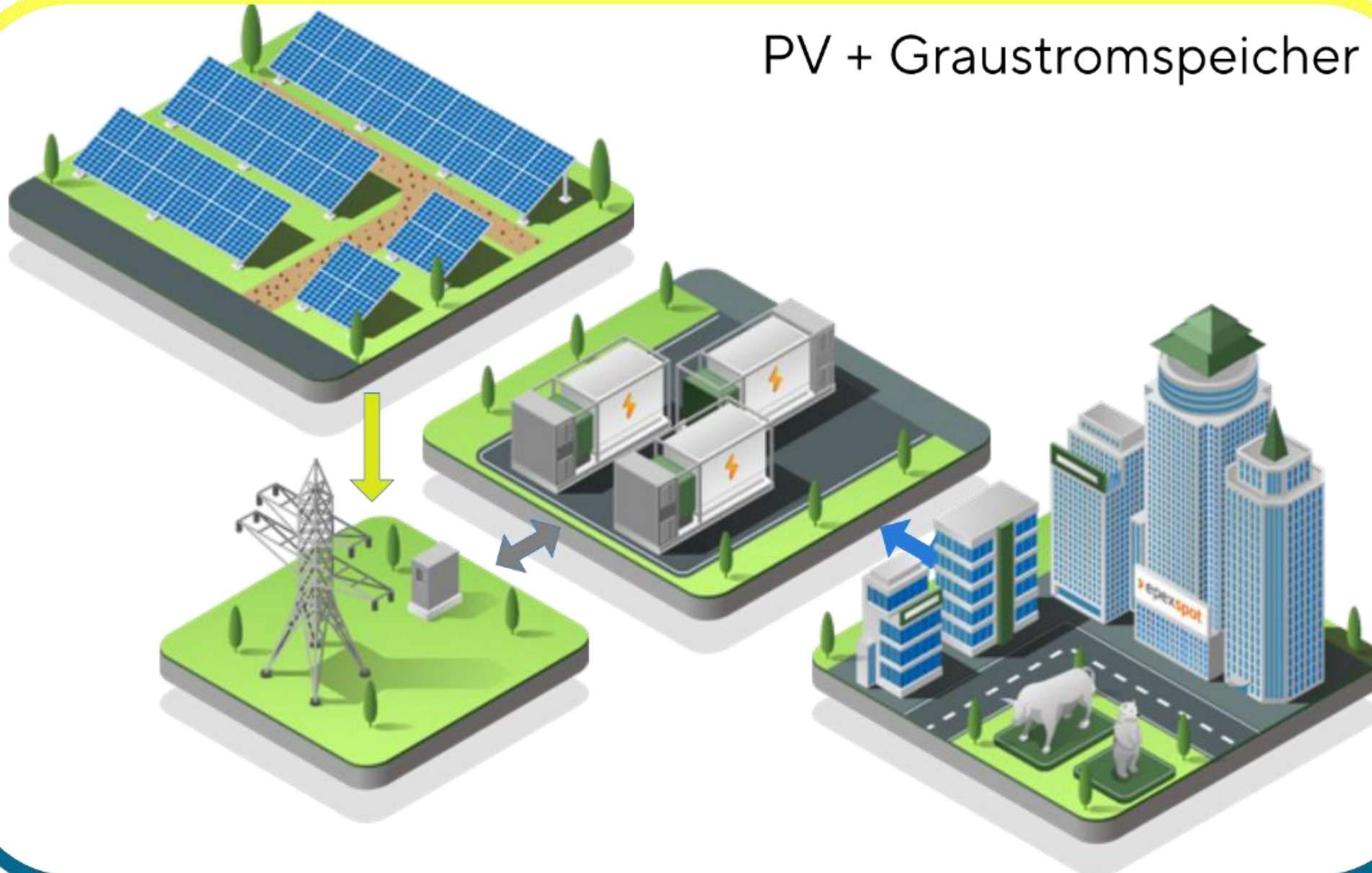


Stand-Alone Graustromspeicher





## PV + Graustromspeicher



## PV im EEG + Graustrom Batteriespeicher

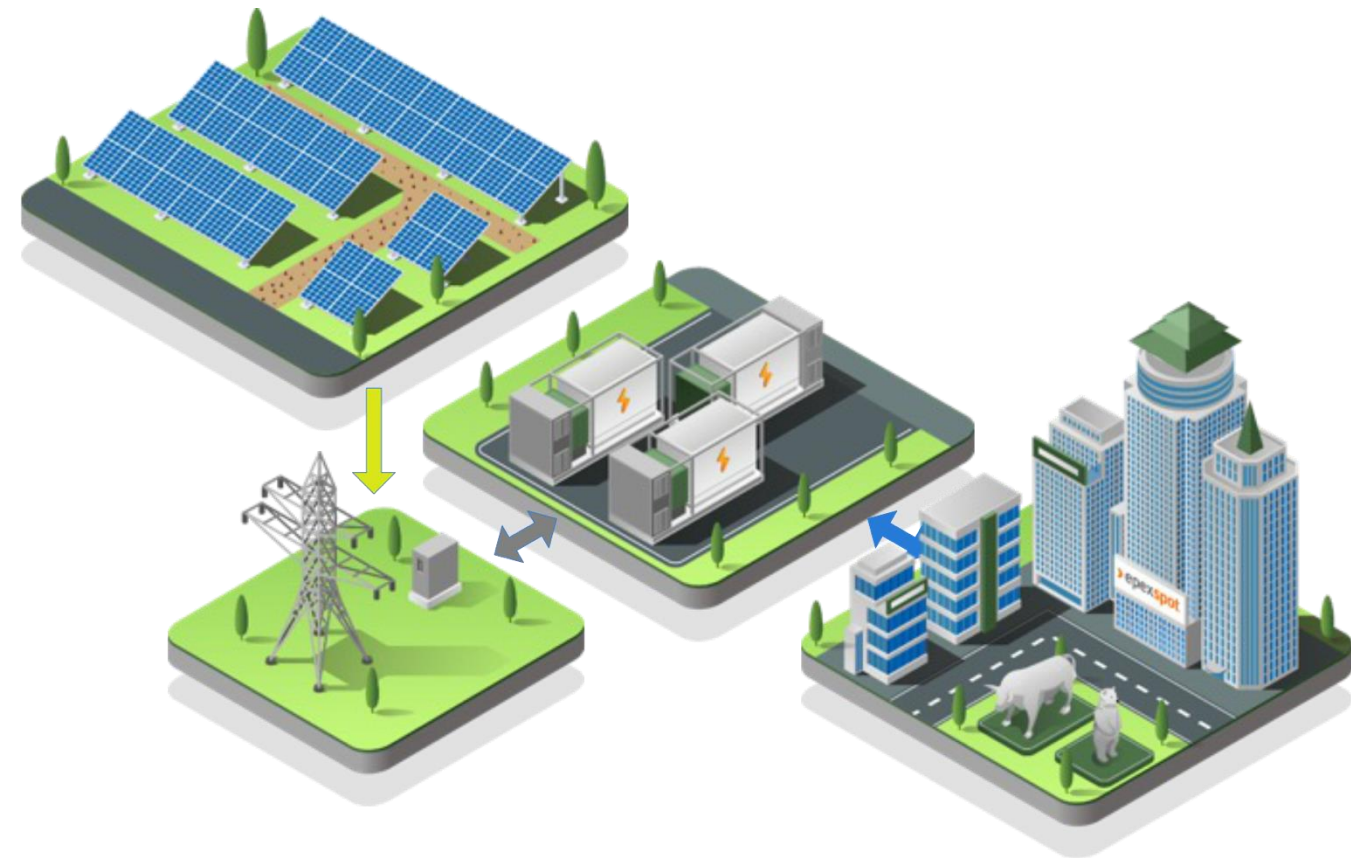
- Gemeinsame Nutzung des Netzeinspeisepunktes

## Flexibilisierung

- PV speist direkt ins Netz
- Batteriespeicher handelt am Strommarkt
- EEG wird nur für PV erfüllt
- flexible Vermarktung des Batteriespeichers
- PV + Batteriespeicher in einem Messkonzept

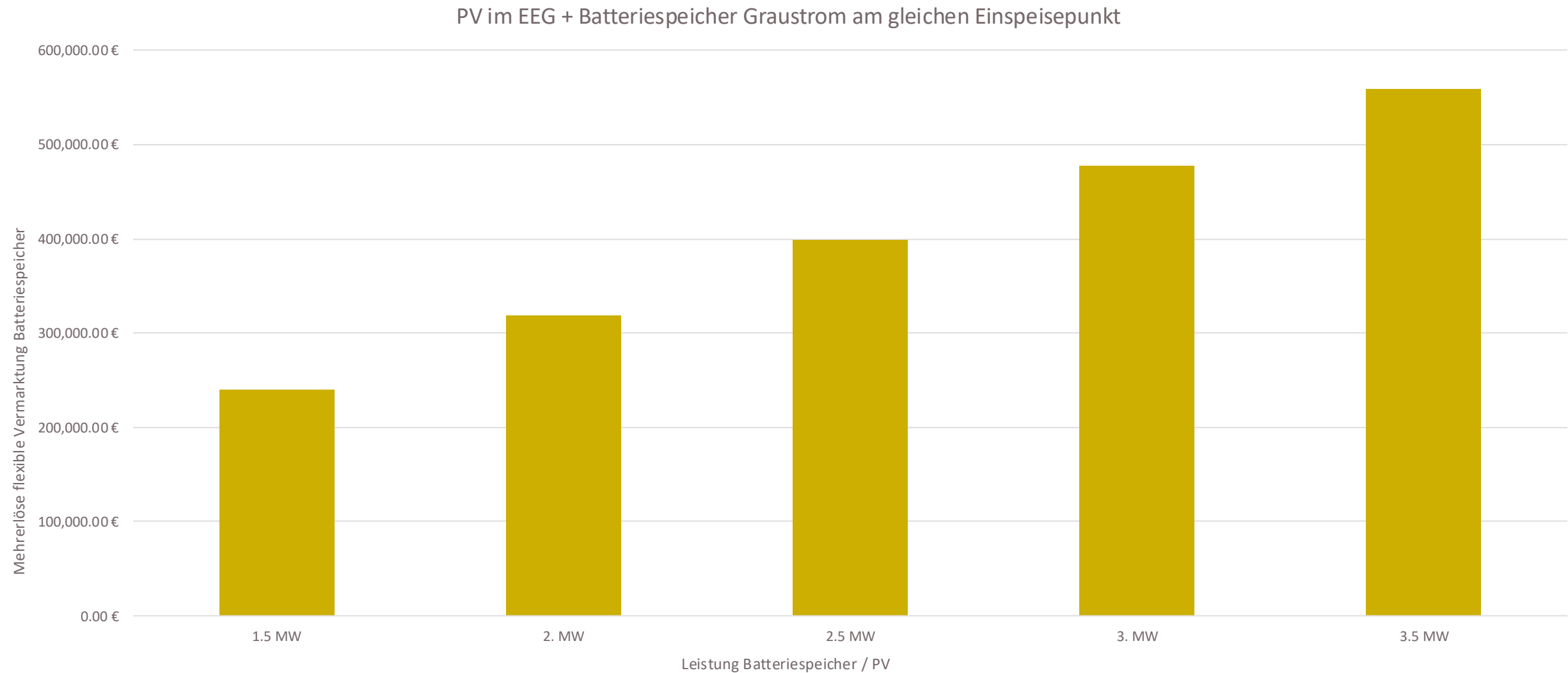
## Batteriespeicher

- Speicherzeit 2x Stunden
- Batteriespeicher Kosten 200 €/kWh





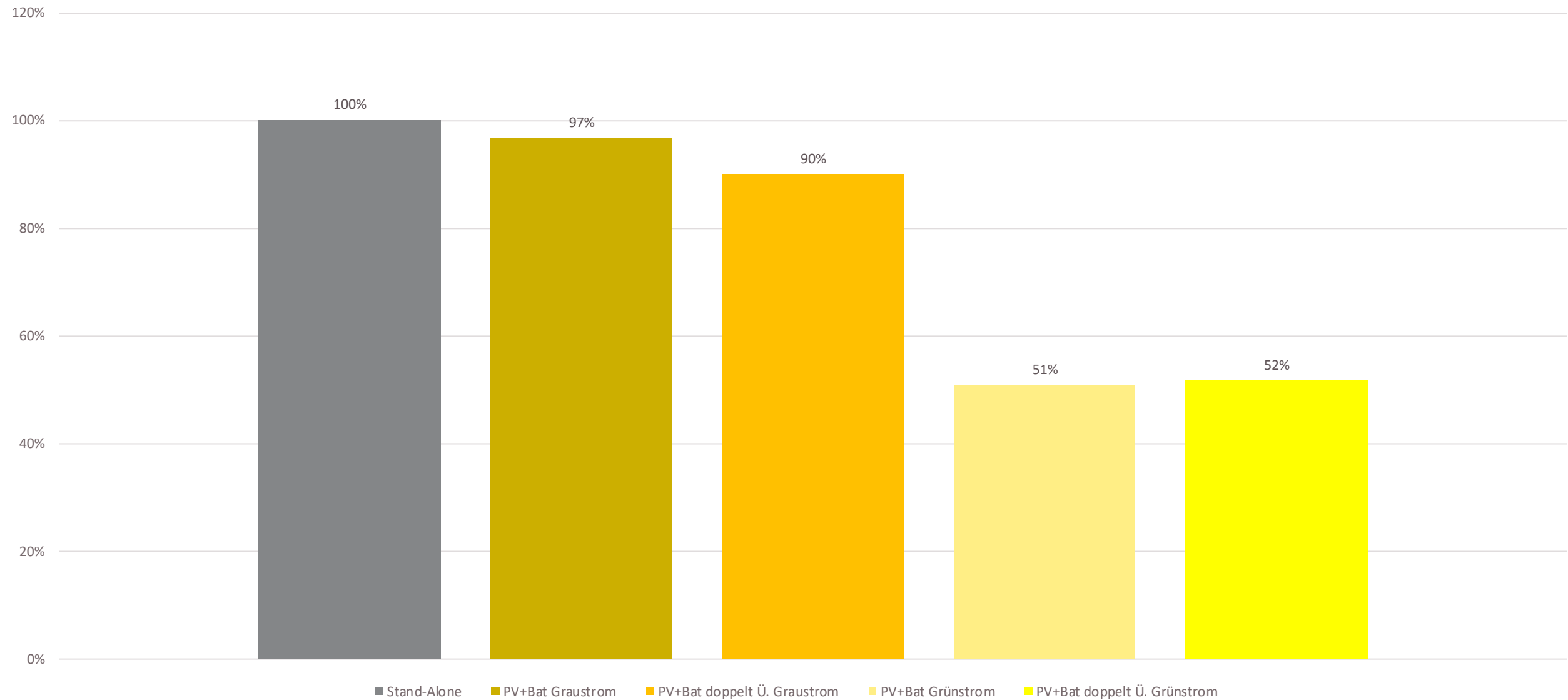
- Es gilt der Grundsatz:  
Photovoltaik und Batterie passen sehr gut zusammen. Eine Verschiebung des erzeugten Stroms, passt gut zu den Erzeugungsprofilen im deutschen Strommarkt.
- Nur selten wird es die Situation geben, dass PV und Batterie zur gleichen Zeit parallel einspeisen wollen.
- Neu gebaute PV-Anlagen erhalten keine Vergütung, wenn die day ahead Stundenpreise (fixiert am Vortag bis 13:00 Uhr) negativ sind. Folglich ist hier die beste Zeit zum Einspeichern des erzeugten Stroms.
- Bitte beachten Sie:  
Der erzeugte Strom aus Ihrer PV-Anlage hat in der Erzeugung stets Geld gekostet!  
(Eigenstrom der Wechselrichter, Leitungs- und Trafoverluste)
- Es darf nur Strom aus der PV-Anlage in die Batterie eingespeichert werden.  
Allerdings gibt es derzeit die Möglichkeit bis zu fünfmal pro Jahr von EEG-Strom zu Graustrom (Arbitragehandel mit Graustrom) zu wechseln.  
Denkbar wäre auch die Batterie für beide Speicherarten aufzuteilen.



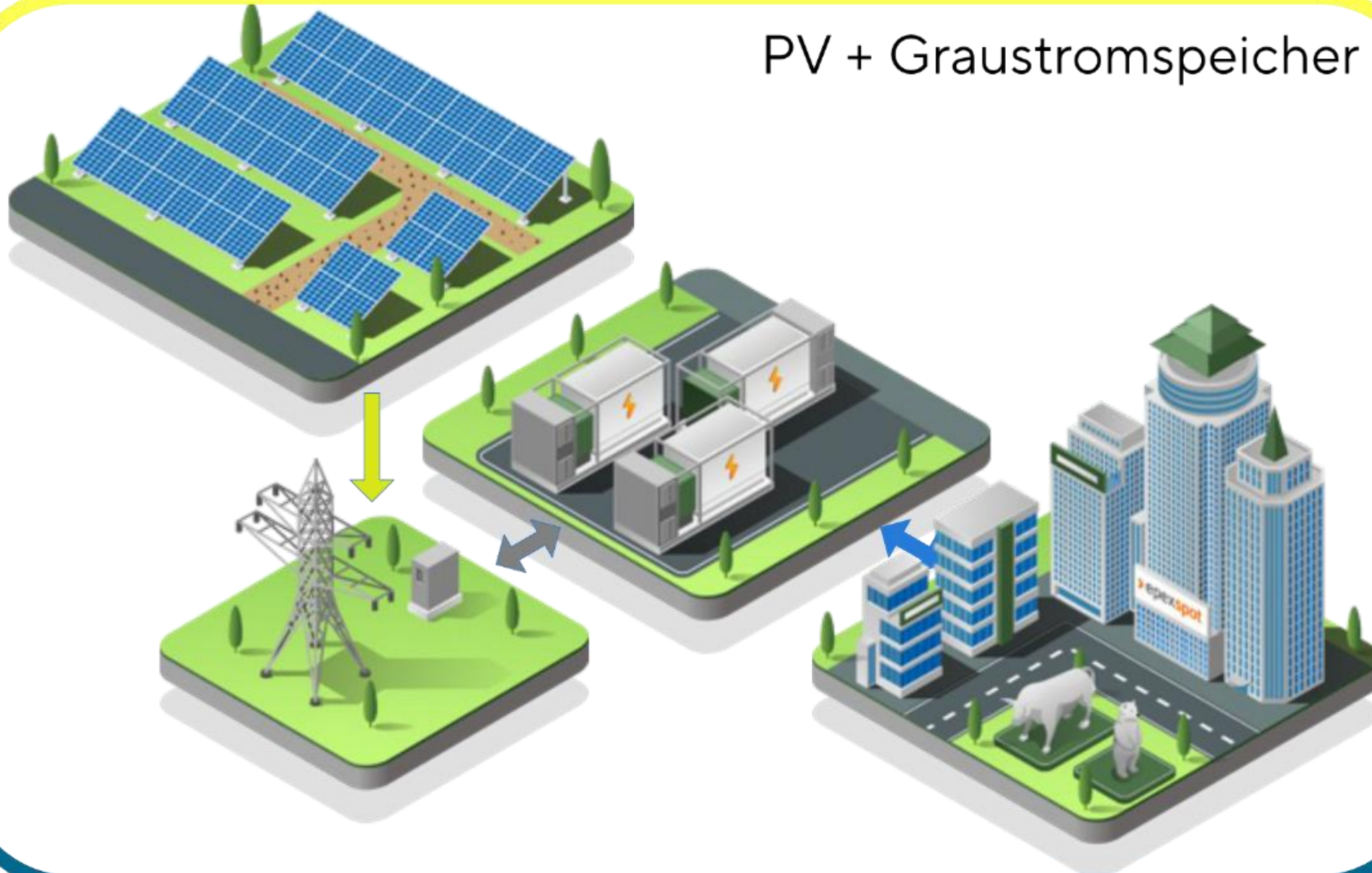


# Erlöse des Batteriespeichers mit einfach und doppelt Überbauter PV-Leistung

Jährlichen Batterieerlöse verschiedener PV-Co-Locations-Möglichkeiten  
als Anteil der Stand-Alone-Erlöse

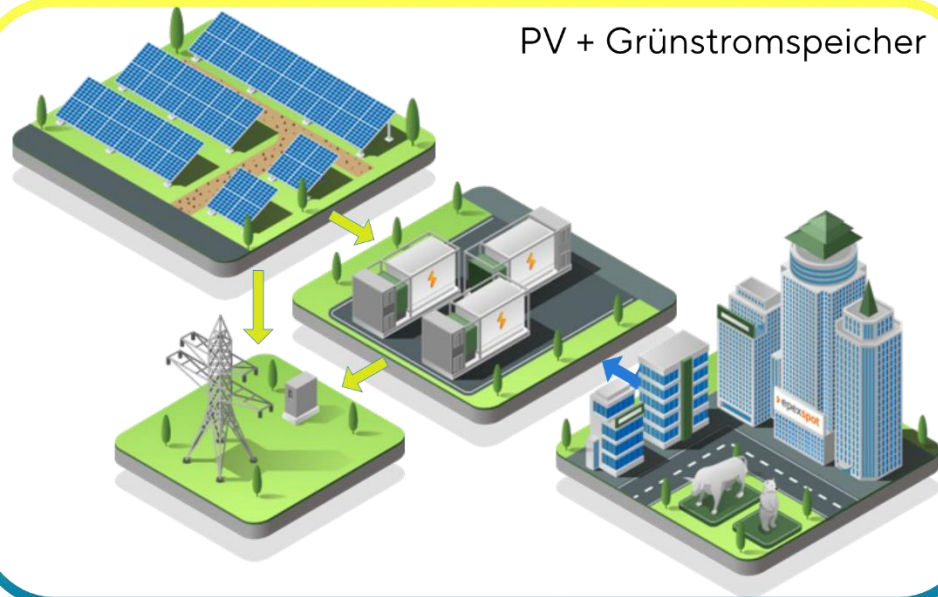


## PV + Graustromspeicher

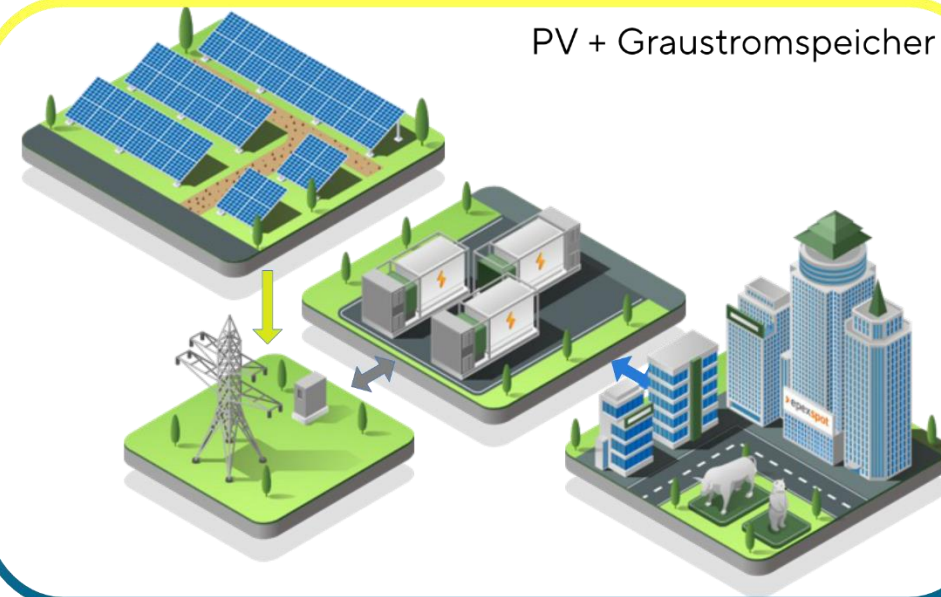




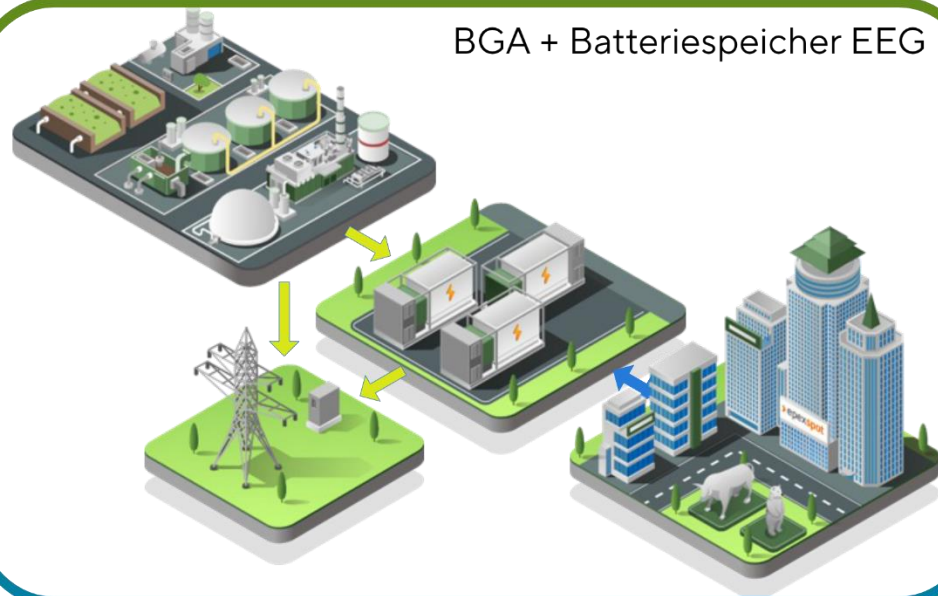
PV + Grünstromspeicher



PV + Graustromspeicher



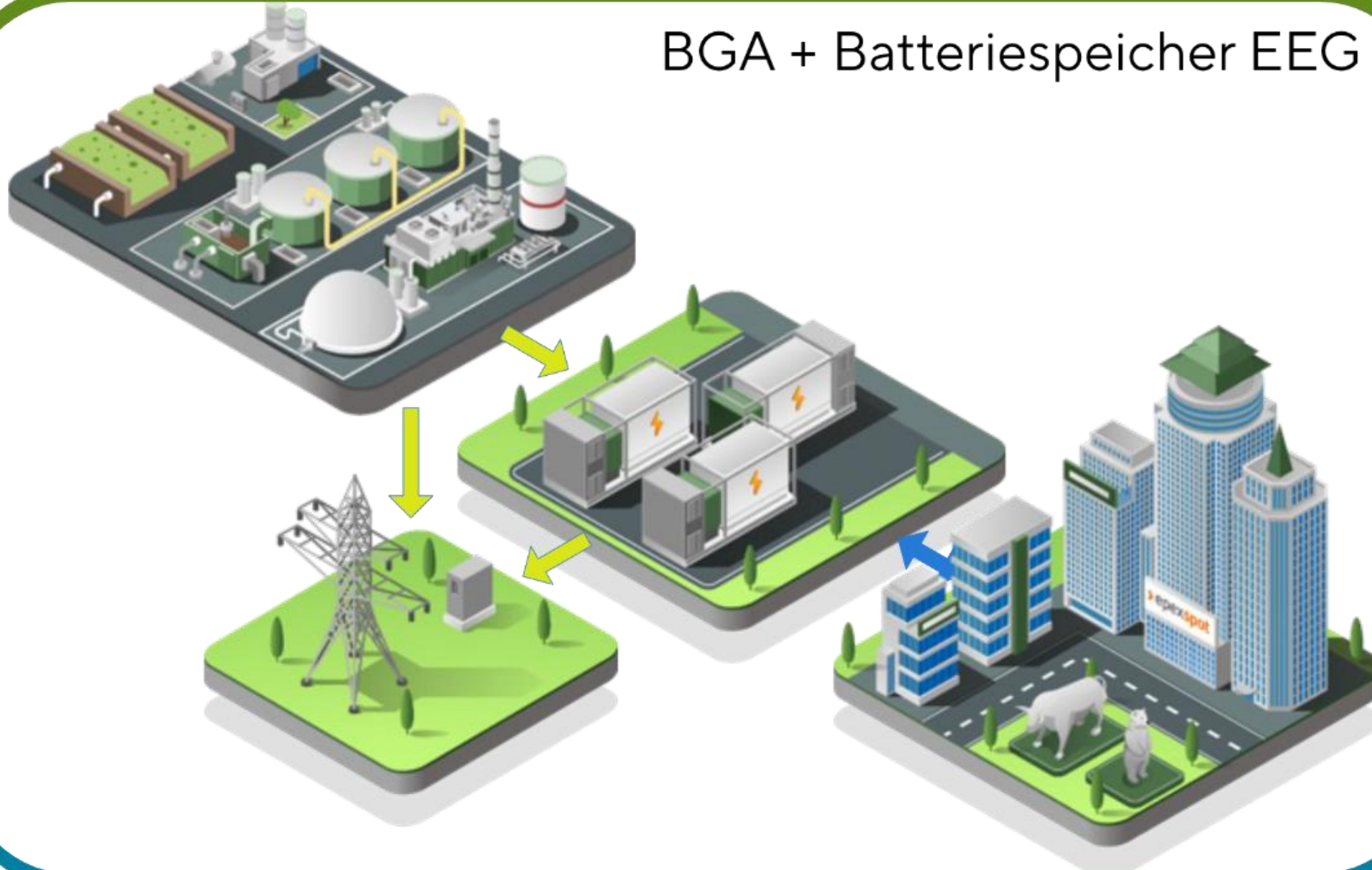
BGA + Batteriespeicher EEG



Stand-Alone Graustromspeicher



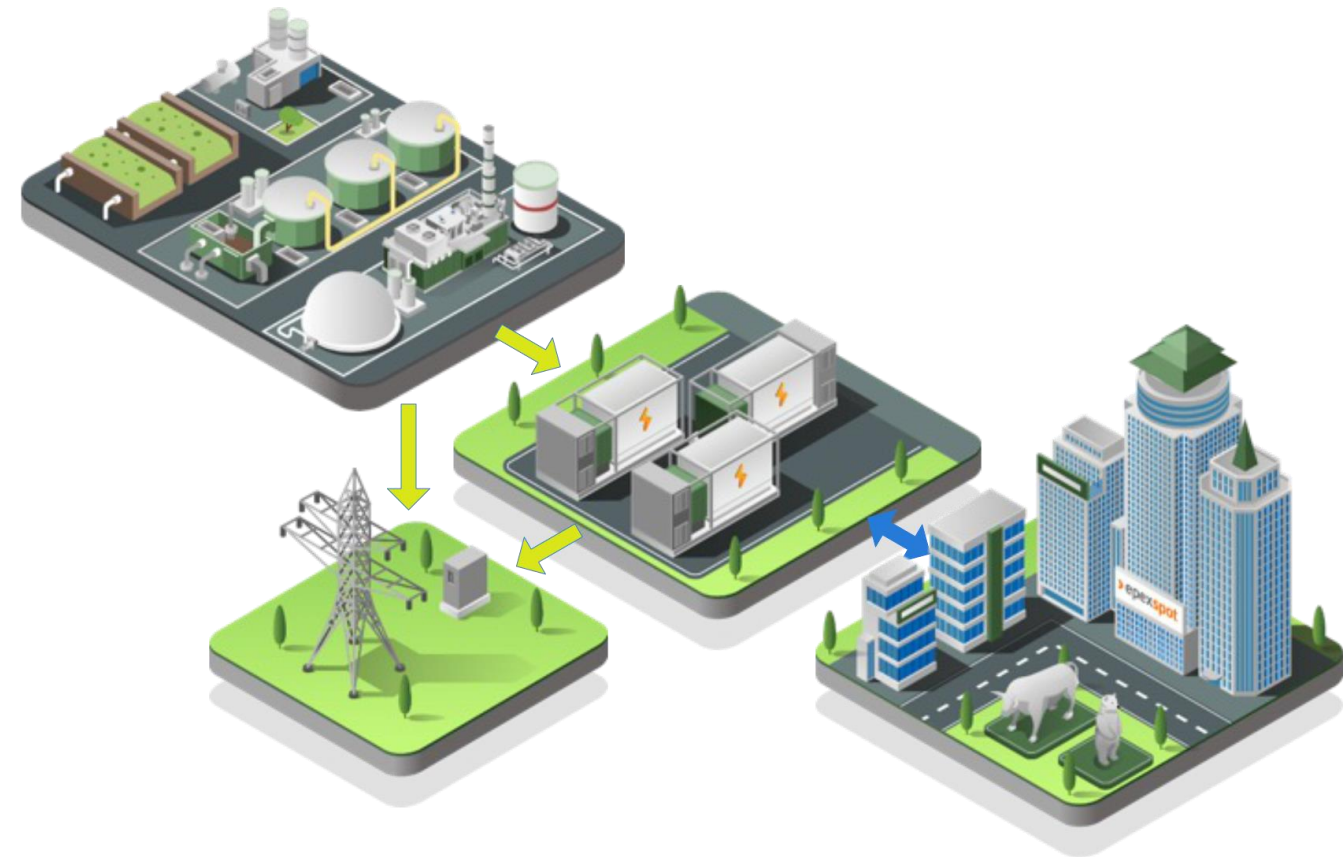
## BGA + Batteriespeicher EEG





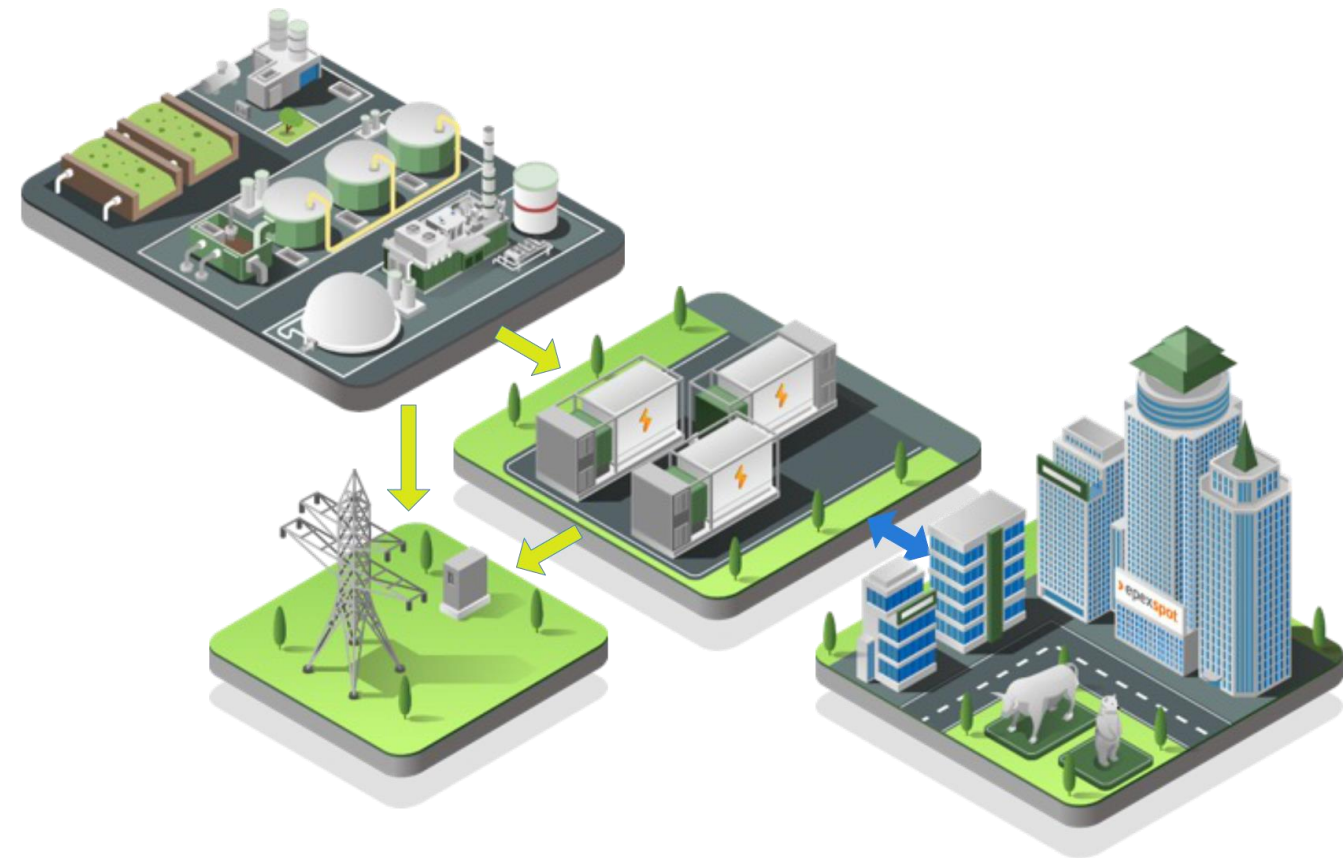
## Vergleich mit konventioneller Überbauung

- BHKW kann als Dauerläufer betrieben werden
- Gas- und Wärmespeicher werden nicht benötigt
- Höherer Netzanschlusspunkt wird ebenfalls benötigt
- Fahrweise am Strommarkt ändert sich



## Flex-Batteriespeicher - EEG konform ?

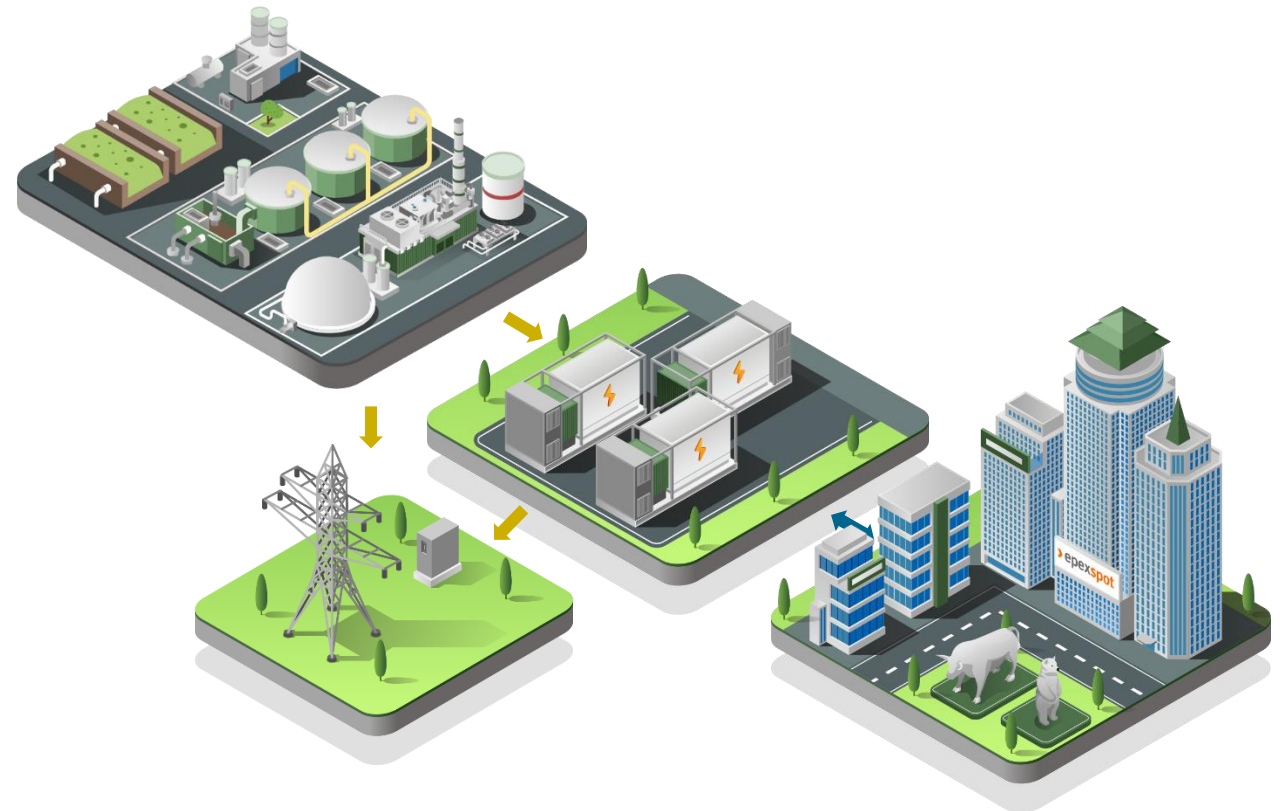
- Verschieben der Einspeisezeit (analog zur Flexibilisierung von Biogasanlagen)
- Die Beschränkung der Betriebsviertel-stunden würde zu einem Absinken der Bemessungsleistung auf bis zu 28% führen
- Rechtlich ist derzeit noch unklar, ob Batteriespeicher zur installierten Leistung zählen und die Bemessungsleistung bei 100% bleiben kann
- Flex-Zuschlag ist ebenfalls rechtlich unklar





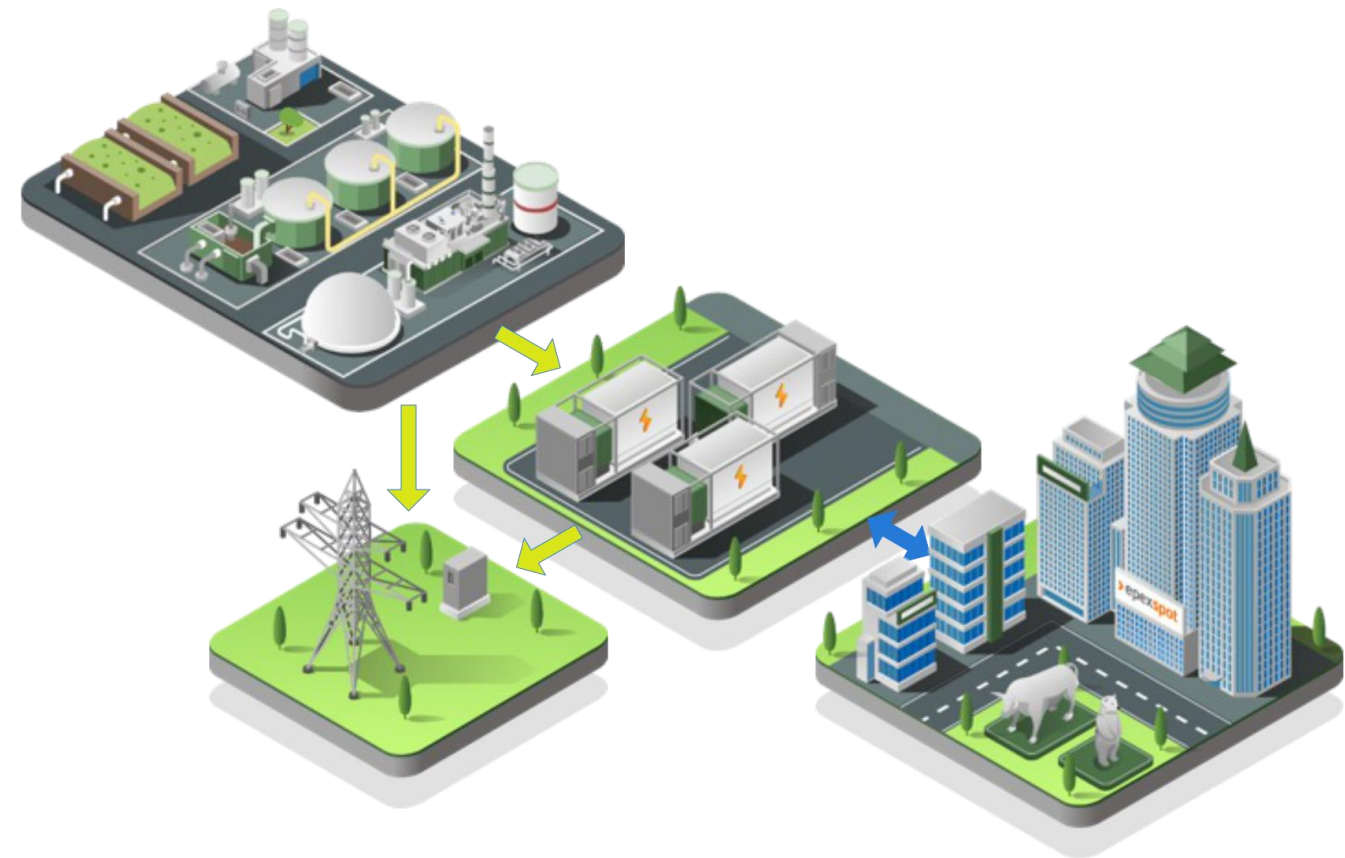
## Flexibilisierung eines 500kW Dauerläufers

- Max. Betriebsstunden 2920 h – 2420 h
- Ausschaltzeit benötigt 10 h:  
Überbrückung von Preisen  $\leq 2$  ct/kWh  
→ 6 MWh Speicherkapazität
- Min. 4000 Viertelstunden mit min. 85% Leistung  
→ 4- bis 8-fache Überbauung  
(entspricht einem Netzverknüpfungspunkt  
von 2 MW bis 4 MW)



## Überbauung eines 500kW Dauerläufers

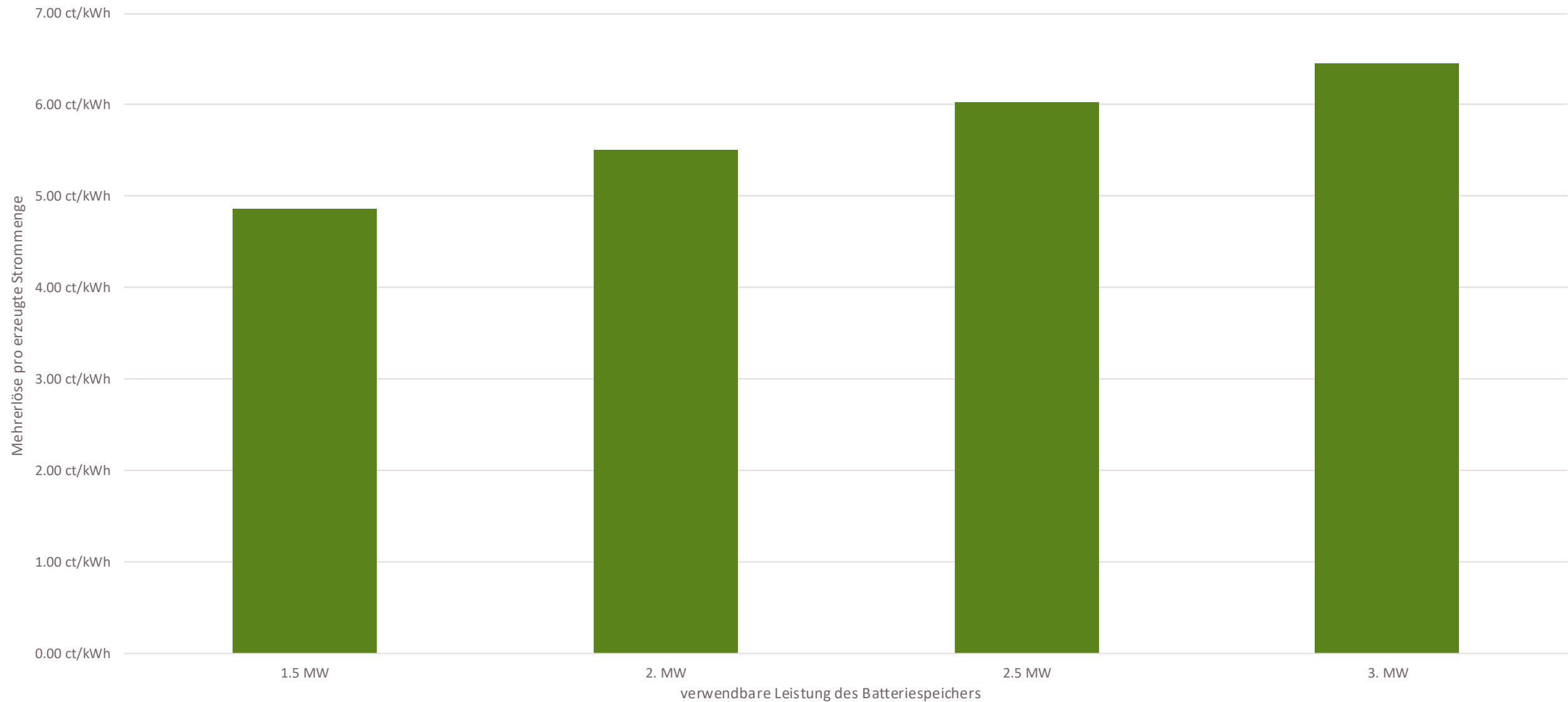
- Netzeinspeisepunkt 2 MW bis 4 MW  
→ Batterieleistung 1,5 MW bis 3,5 MW
- Kapazität ca. 8 MWh
- Beispiel: 2x Fenecon XL





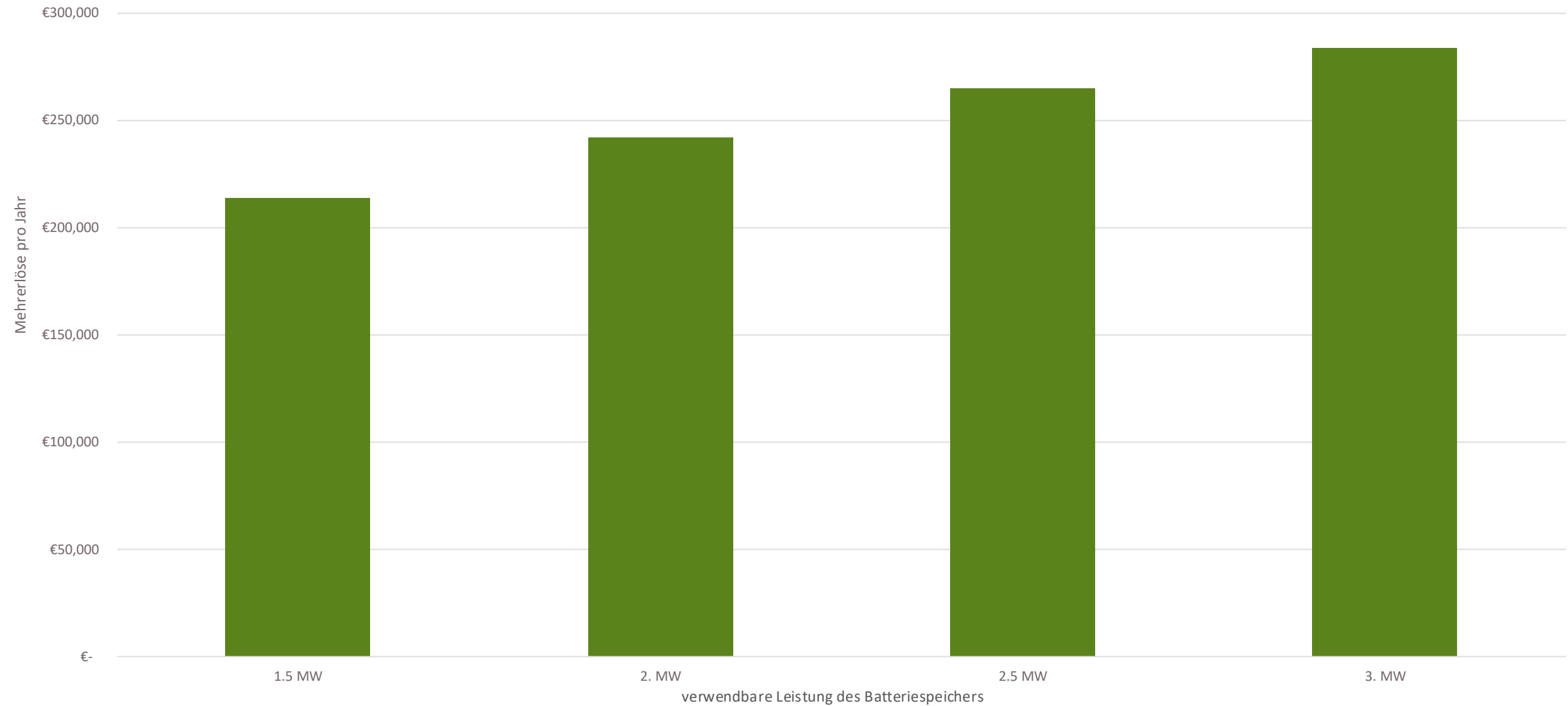
# Zusatzerlöse am Handel bei der Flexibilisierung einer BGA mit Batteriespeicher

Mehrerlöse durch flexible Vermarktung der, mittels Batteriespeicher überbauten, BGA gegenüber eines Dauerläufers, pro erzeugte kWh



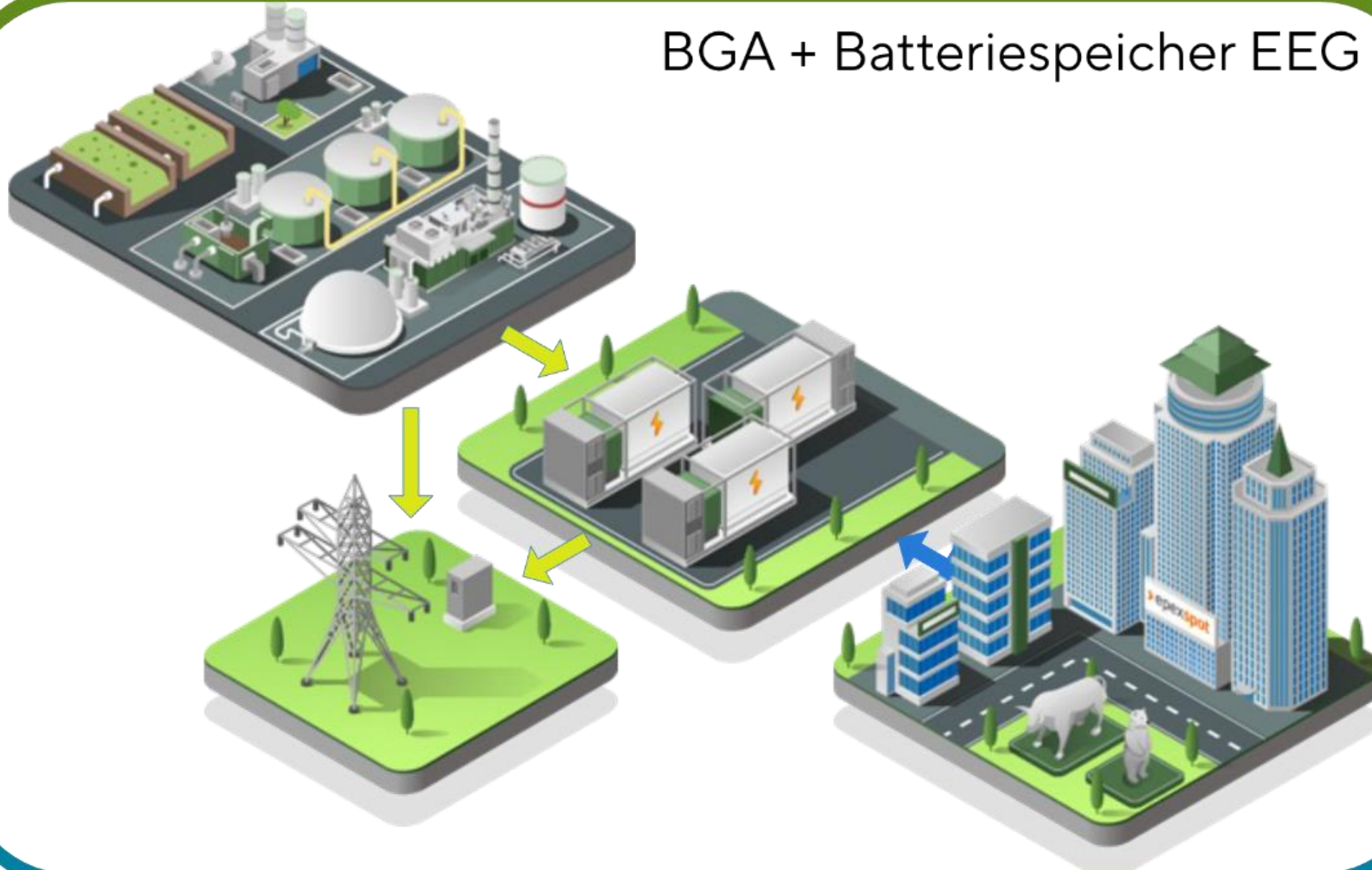
# Zusatzerlöse am Handel bei der Flexibilisierung einer BGA mit Batteriespeicher

Mehrerlöse durch flexible Vermarktung der, mittels Batteriespeicher überbauten,  
500kW BGA

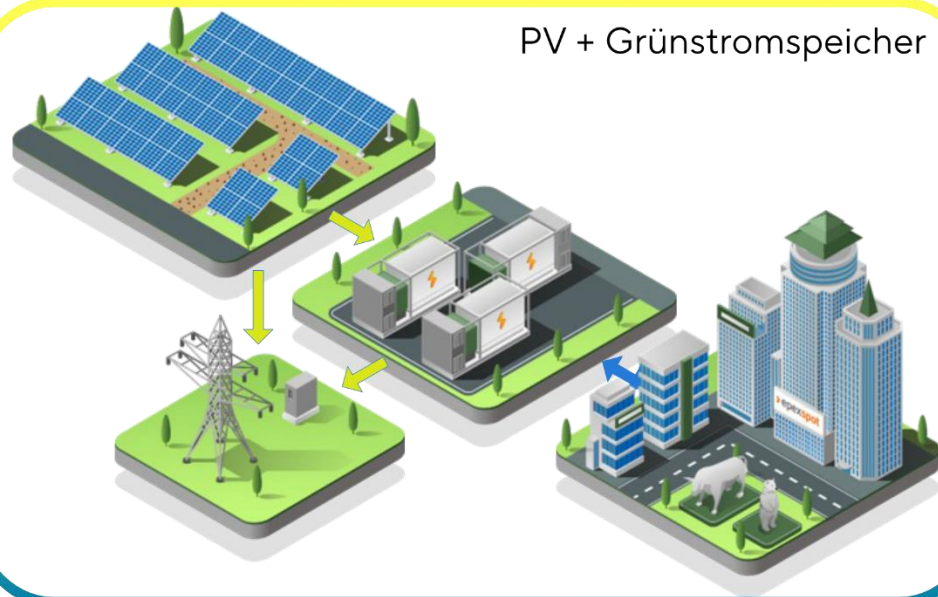




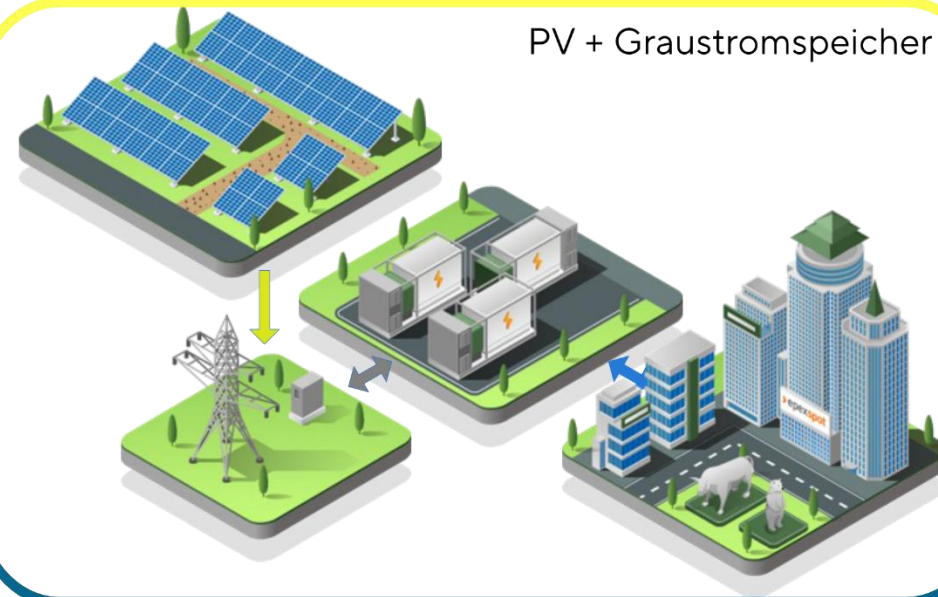
## BGA + Batteriespeicher EEG



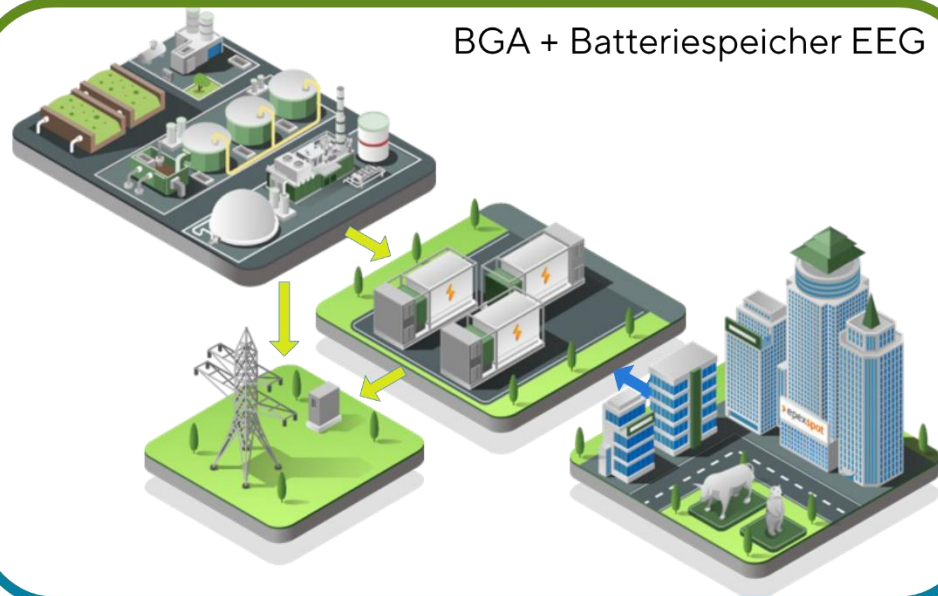
PV + Grünstromspeicher



PV + Graustromspeicher



BGA + Batteriespeicher EEG



Stand-Alone Graustromspeicher





## Stand-Alone Graustromspeicher



## Ertragsprognose für die strompreisgeführte Optimierung eines Batteriespeichers

Fenecon XL

	2023	2024
	Batterie standalone	Batterie standalone
<b>Stammdaten</b>		
Batterieleistung Beladen	1,500 MW	1,500 MW
Batterieleistung Entladen	1,500 MW	1,500 MW
Batteriekapazität	4,072 MWh	4,072 MWh
verwendete Batteriekapazität	<b>3,600 MWh</b>	<b>3,600 MWh</b>
Kosten je Vollastzyklus	186,29 €	186,29 €
Zyklenkosten je kWh (Round Trip)	4,57 ct/kWh	4,57 ct/kWh
<b>Batterie-Speicher mit Handelsoptimierung</b>		
Stromzukauf Batterie	2.484,98 MWh	2.242,82 MWh
Stromeinspeisung	2.242,71 MWh	2.024,16 MWh
Wirkungsgradverlust	242,27 MWh	218,66 MWh
./. Stromzukauf	-81.905 €	-44.770 €
DAA+IDA+IDC-Handel	405.070 €	363.446 €
Handelsergebnis	323.165 €	318.676 €
<b>Handelsergebnis</b>	<b>323.165 €</b>	<b>318.676 €</b>

## **Berücksichtigung der Zyklenkosten**

Durchlaufene Vollastzyklen pro Tag	1,59	1,44
Abnutzung durch Handel	108.367 €	98.114 €

## **Mehrwert & Teilung**

Handelsergebnis	323.165 €	318.676 €
Zyklenkosten	-108.367 €	-98.114 €
Fahrplangebühr SKVE	-641 €	-578 €
Basiswert für Teilung	214.157 €	219.983 €
Variabler Anteil SKVE	-42.831 €	-43.997 €

Anteil Handelsergebnis	171.325 €	175.987 €
+ Abgeltung Zyklenkosten	108.367 €	98.114 €

<b>Gutschrift SKVE</b>	<b>279.693 €</b>	<b>274.101 €</b>
------------------------	------------------	------------------

## **Kosten Stromzukauf und Handel**

Dienstleistungsentgelt WEMAG	-3.606 €	-3.255 €
Steuern und Abgaben auf die Wirkungsgradverluste	-981 €	-886 €

<b>Gesamtergebnis</b>	<b>275.105 €</b>	<b>269.960 €</b>
-----------------------	------------------	------------------

## **Kennzahlen**

Erreichen von 80% Restkapazität in Jahren	7,5	8,3
Umsatz je Zyklus	556 €	605 €
Gutschrift SKVE	12,47 ct/kWh	13,54 ct/kWh

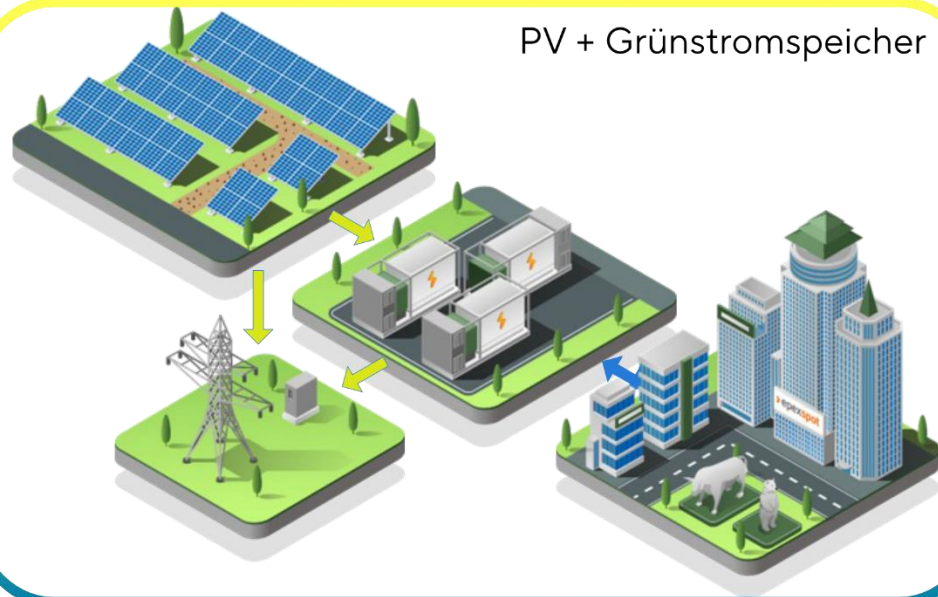
12.05.25



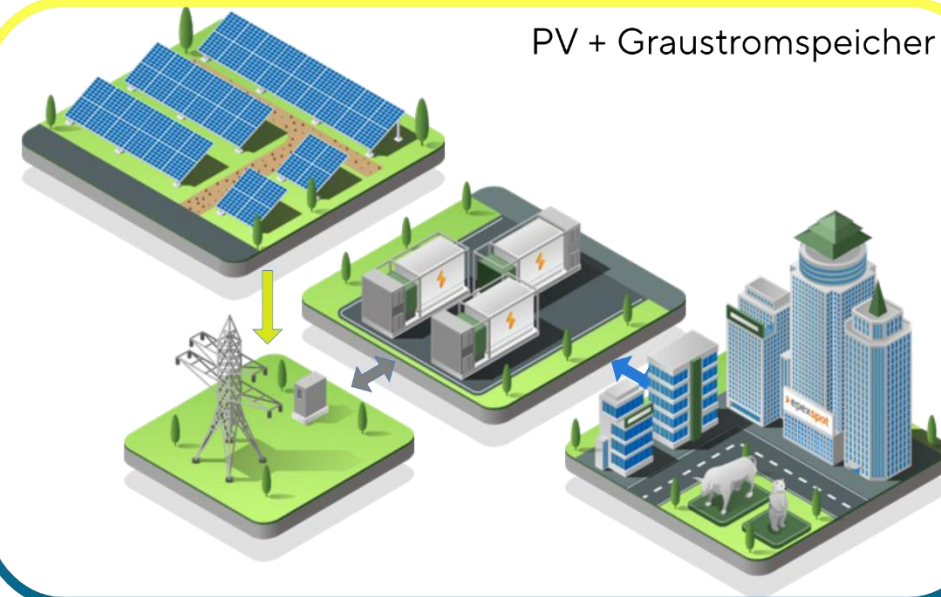
## Stand-Alone Graustromspeicher



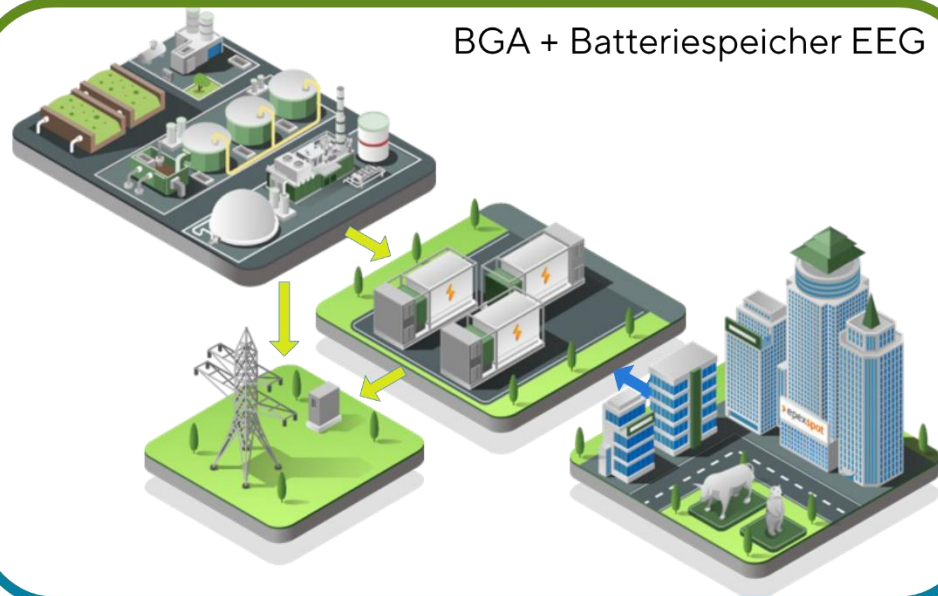
PV + Grünstromspeicher



PV + Graustromspeicher



BGA + Batteriespeicher EEG



Stand-Alone Graustromspeicher



## Verschieben des erneuerbar erzeugten Stromes

- PV + Batterie Grünstrom  
(Innovationsausschreibung)
- Wind + Batterie Grünstrom
- Biogas Überbauung mit Batterie

## Parallele Nutzung desselben Netzeinspeisepunktes

- PV + Batterie Graustrom
- Wind + Batterie Graustrom
- Flexible BGA + Batterie Graustrom



# Batteriespeicher in Co-Location

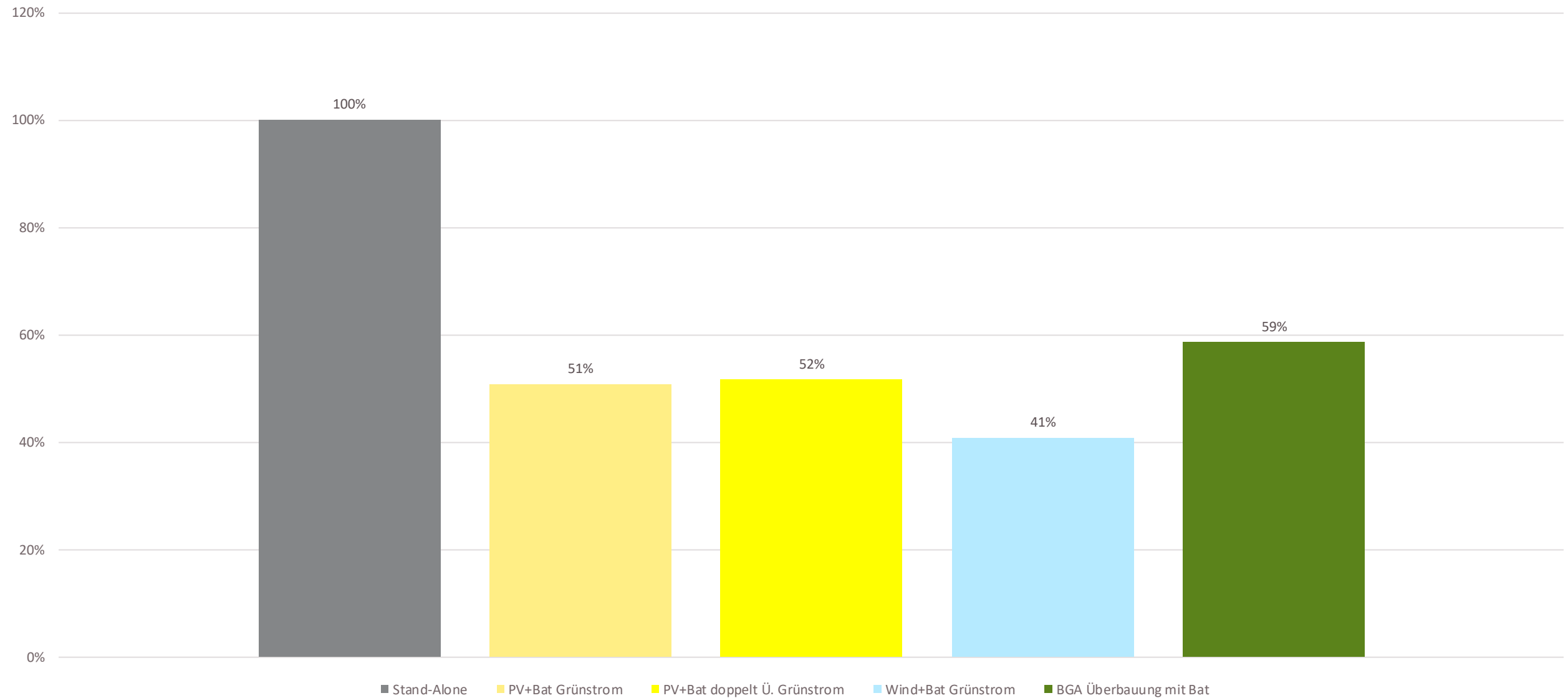


SK Verbundenergie AG  
Dr.-Gessler-Str. 8  
93051 Regensburg  
[www.skve.de](http://www.skve.de)

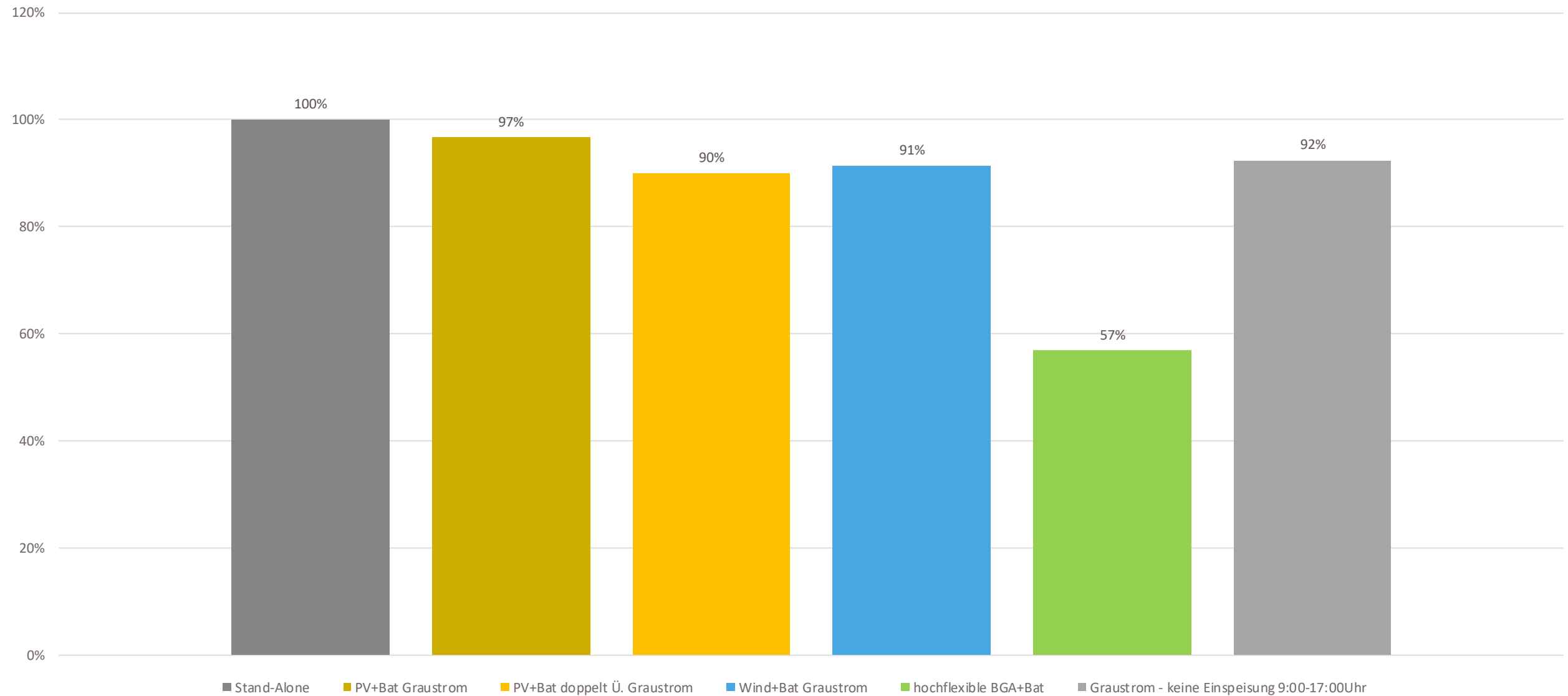


FL(EX)PERTEN  
NETZWERK FLEXIBILISIERUNG

Jährlichen Batterieerlöse in verschiedenen Co-Locations-Möglichkeiten durch Grünstromverschiebung als Anteil der Stand-Alone-Erlöse



Jährlichen Batterieerlöse bei Graustromhandel in verschiedenen Co-Locations-Möglichkeiten  
als Anteil der Stand-Alone-Erlöse





# VIELEN DANK!

André Baron

**SKVE**  
FLEXIBLE SPEICHERKRAFT

SK Verbundenergie AG  
Dr.-Gessler-Str. 8  
93051 Regensburg  
+49 941 20828 60  
[www.skve.de](http://www.skve.de)