Industrielle Batteriespeicher und PV-Dachpachtmodelle

Tobias Weber, Wolff & Müller Energy GmbH, Ludwigsburg

Batteriespeicher & PV-Dachpachtmodelle

DAV – Regionalversammlung 2026

Agenda

Unternehmensvorstellung

Batteriespeichersysteme

- Grundlagen
- Anwendungsfelder

PV-Dachpachtmodelle

WOLFF & MÜLLER
Unternehmensgruppe

- Bauunternehmen mit Stammsitz Stuttgart
- 1936 Gründung
- Inhabergeführt in 3. Generation
- 2.200 Mitarbeitende
- 25 Standorte in Deutschland
- 1,036 Milliarden EUR Umsatz 2024



ENERGY

WOLFF & MÜLLER ENERGY

- 2002 Gründung
- 50 Mitarbeitende in Festanstellung davon 8 Ingenieure
- ca. 1.000 Kunden
- an ca. 2.000 Standorten in Deutschland
- ca. 1,5 TWh/a betreutes Kundenvolumen



WOLFF & MÜLLER ENERGY

Unser Branchenfokus



Bau- und Rohstoffe



Bauwirtschaft und Immobilien



Werkzeug- und Maschinenbau



Kunststoff- und Metallverarbeitung



Pflegeheime und Gesundheitswesen



Lebensmittel

WOLFF & MÜLLER ENERGY

Unsere Referenzen



Unser Beratungsportfolio



Energieerzeugung
und Vermarktung



Energiebeschaffung
und Märkte



Energieaudit und
Managementsysteme



Energieeffizienz
und Fördermittel



Nachhaltigkeitsmanage
-ment und Reporting

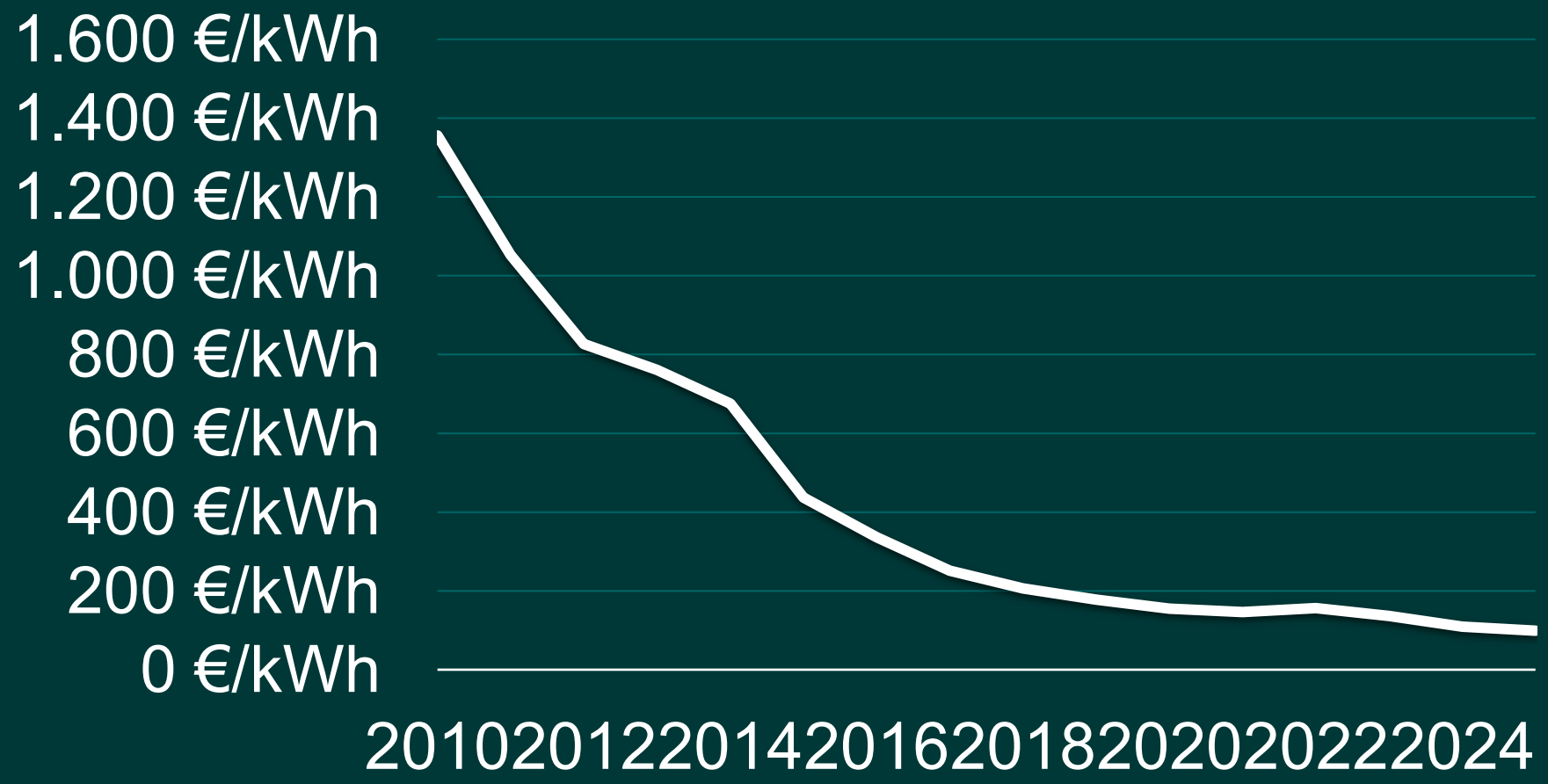
Agenda

Batteriespeichersysteme

- Grundlagen
- Anwendungsfelder

PV-Dachpachtmodelle

Preisentwicklung Lithium-Eisenphosphat-Zellen



Batteriespeichersysteme



Kapazität: 255 kWh / 125 kW
Kosten: ca. 360 €/kWh
Größe: 1,5 x 1,3 x 2,3 Meter



Kapazität: 5.300 kWh / 2.500 kW
Kosten: ca. 300 €/kWh
Größe: 6,0 x 2,9 x 2,4 Meter

Regulatorische Herausforderungen

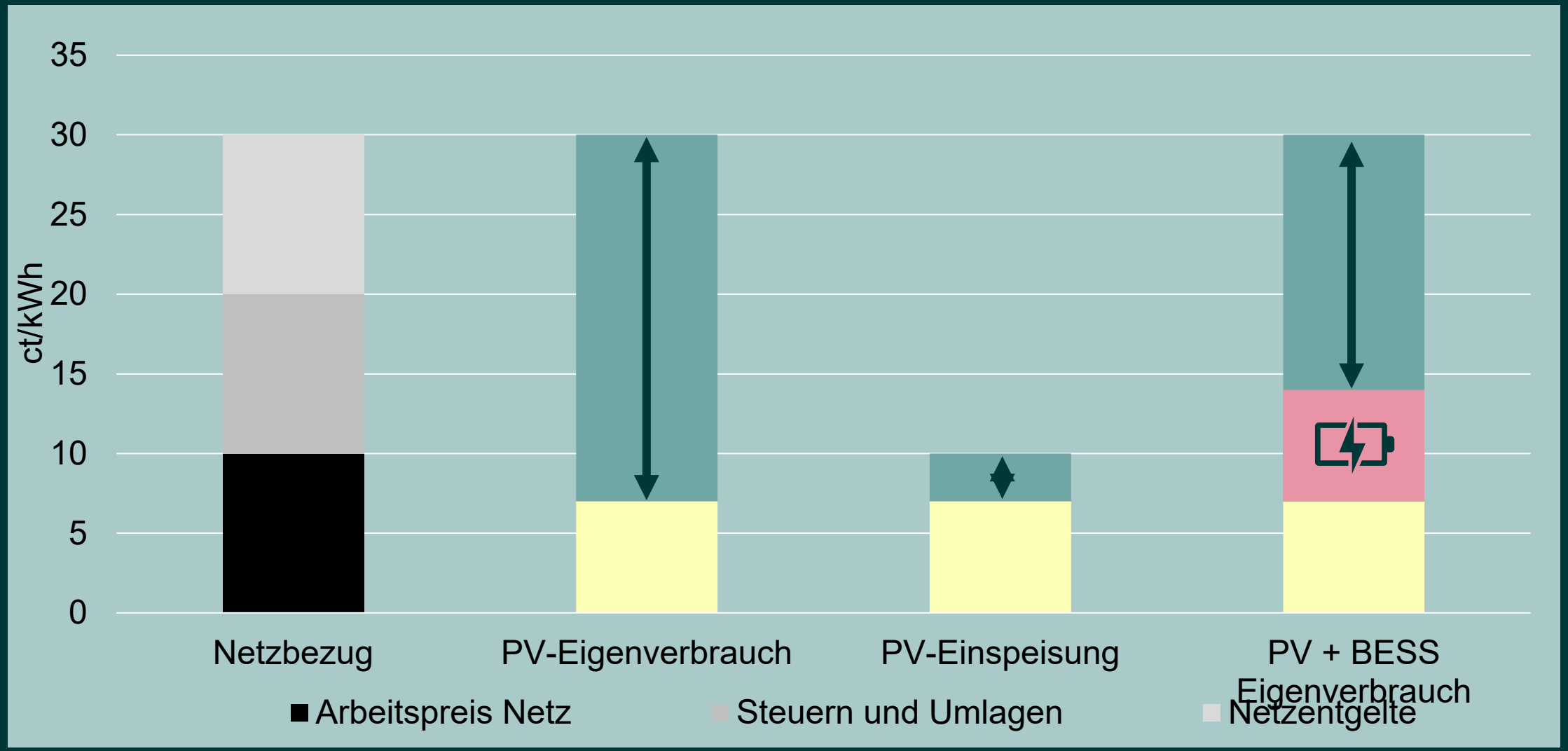
- Netzanschluss-Anfrage beim Netzbetreiber | Baukostenzuschuss (§ 17 EnWG)
- Anschluss-, Betriebs- und Messkonzept inkl. Steuerbarkeit (§ 14a EnWG)
- Baurechtliche Einordnung (§§ 30, 34, 35 BauGB)
- Brandschutzkonzept/-nachweis
- Prüfung der bestehenden Energieversorgungsverträge





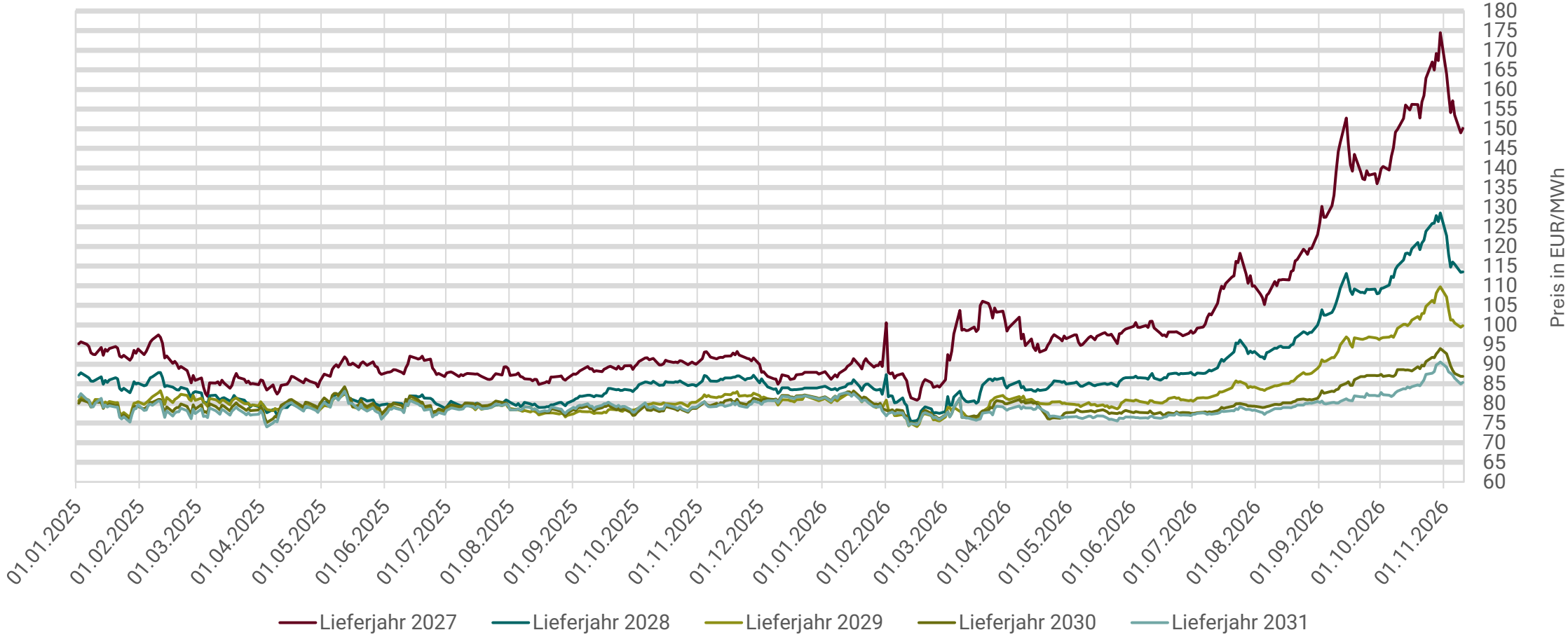


Erlösmöglichkeiten Photovoltaik + BESS



Marktentwicklung

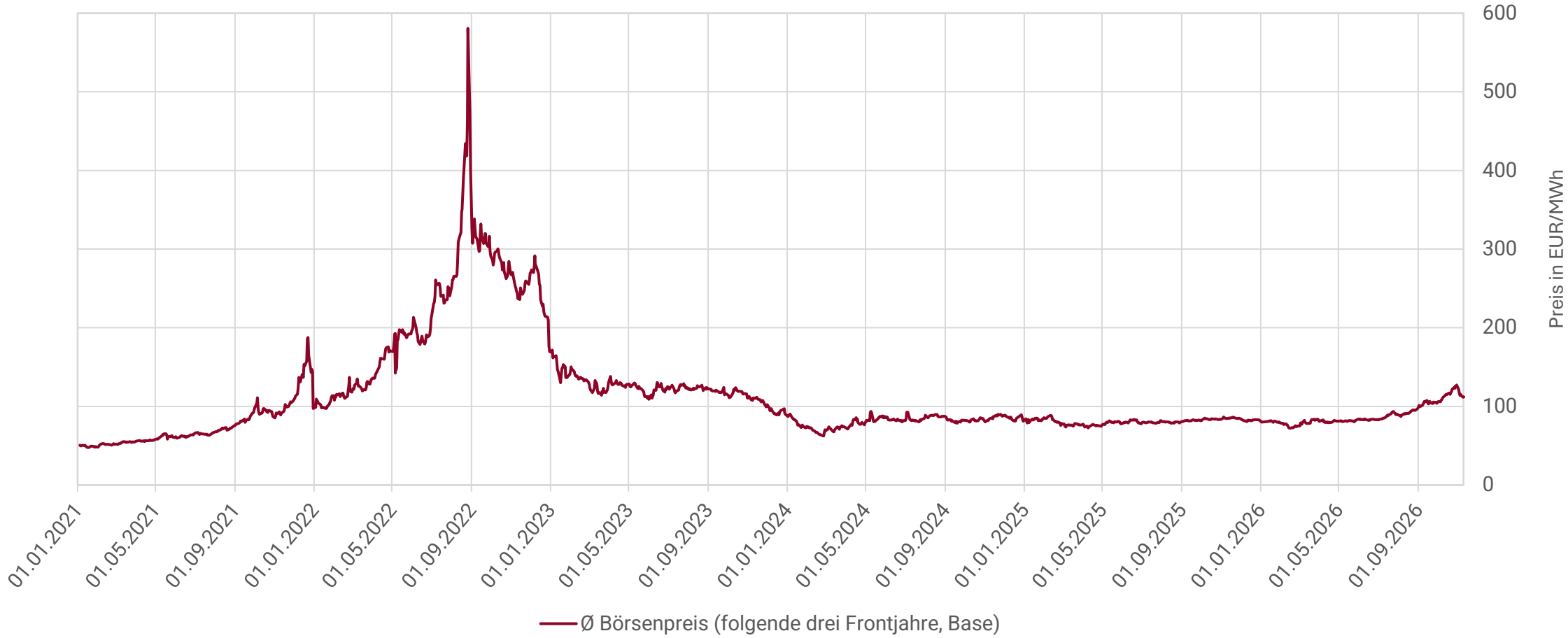
Peakload-Strompreisentwicklung seit 01.01.2025 – Stand: 10.11.2026



Quelle: EEX, GERMAN POWER FUTURE (GPF), EEX THE EGSI Natural Gas Future

Marktentwicklung

Durchschnittliche Strompreisentwicklung seit 01.01.2021 – Stand: 09.11.2026



Quelle: EEX, GERMAN POWER FUTURE (GPF)

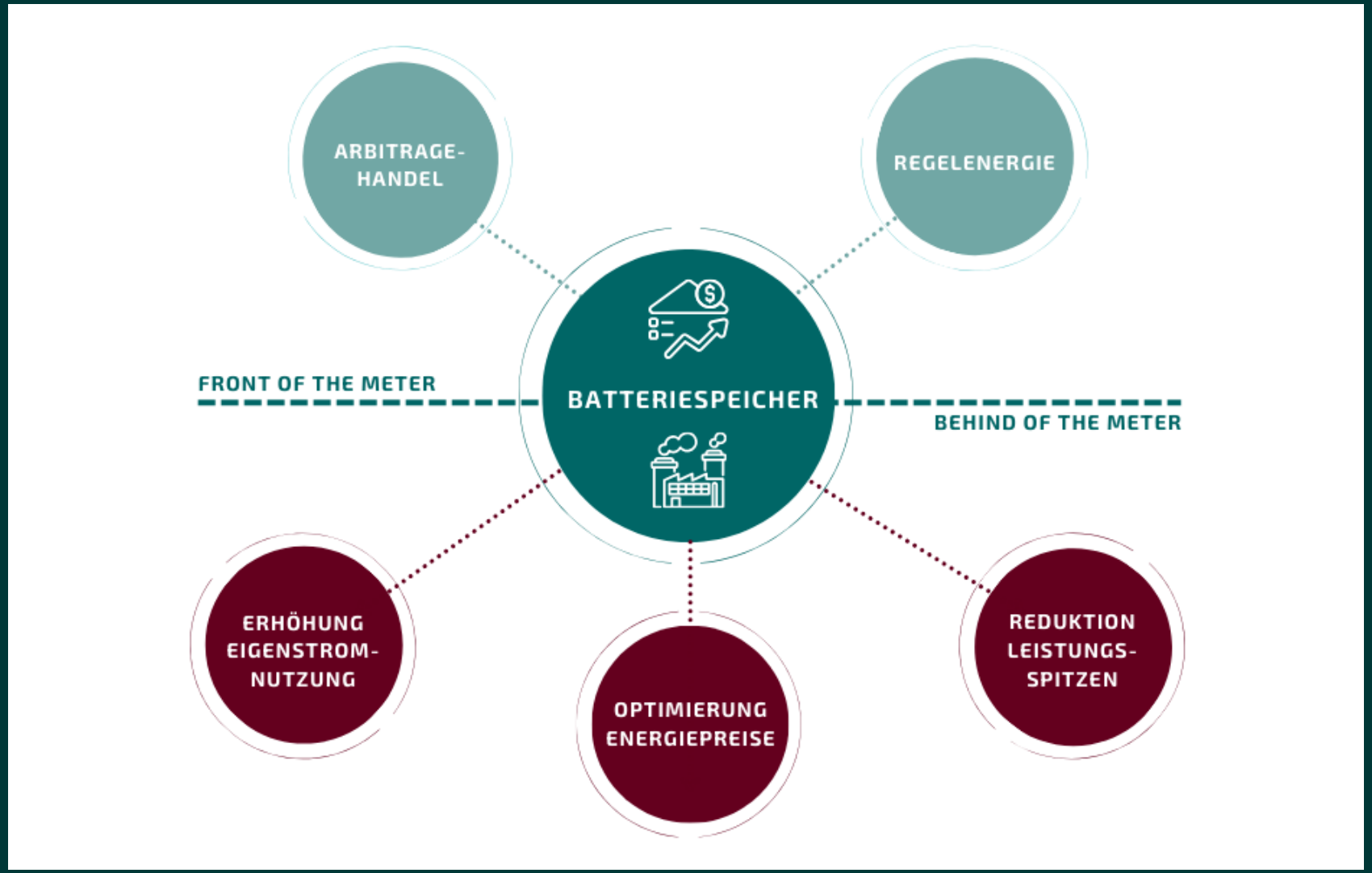
Agenda

Batteriespeichersysteme

- Grundlagen
- Anwendungsfelder

PV-Dachpachtmodelle

Anwendungsfelder



1. Eigenverbrauchsoptimierung

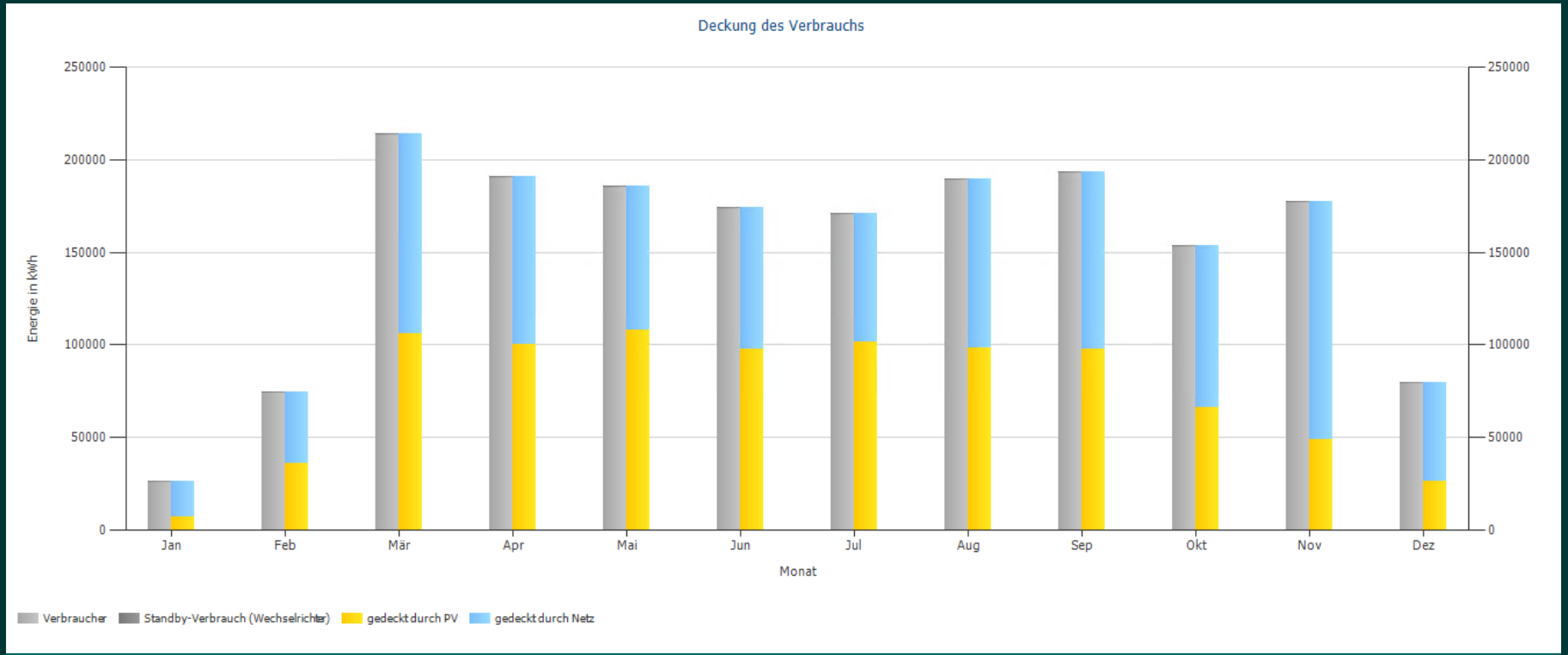
Zielsetzung

- Erhöhung des PV-Strom-Eigenverbrauchs
- Ergänzung zu Post-EEG oder KWK-Anlagen
- Reduktion Netzbezug



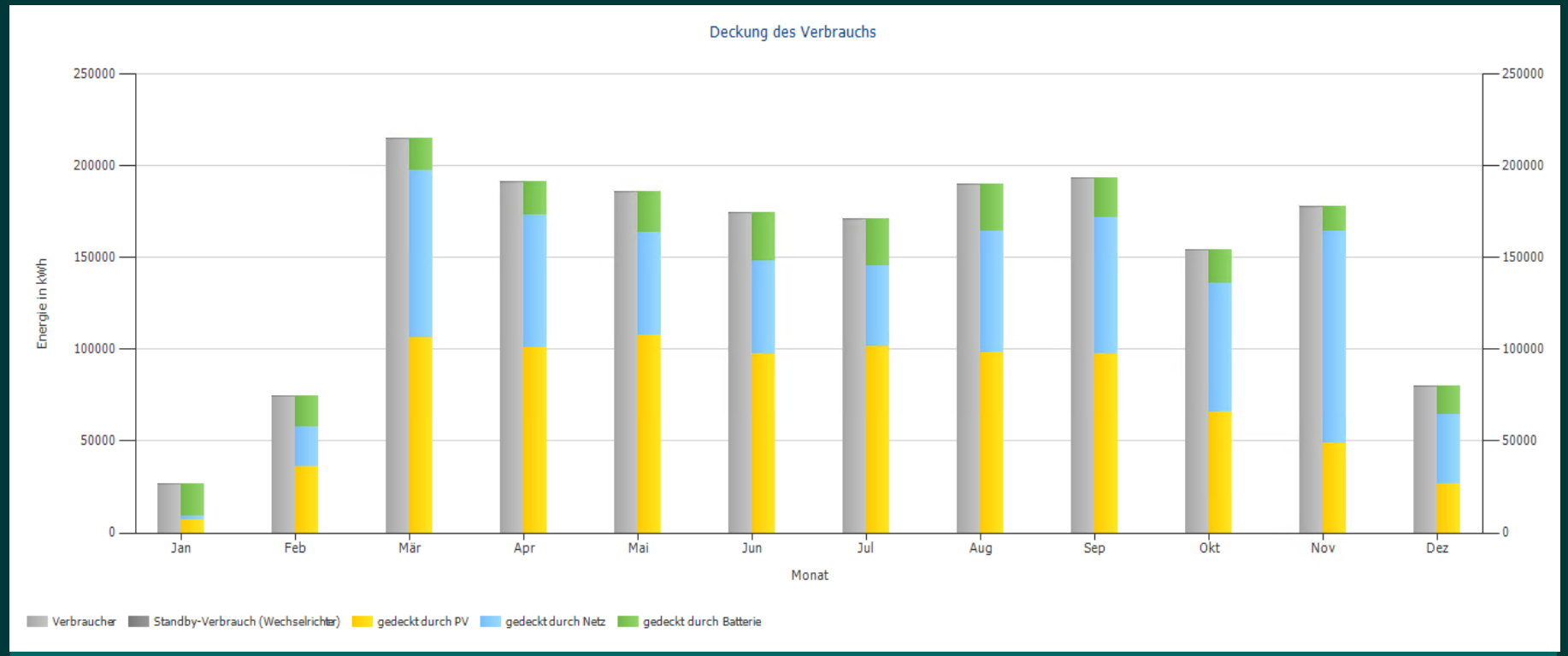


1. Eigenverbrauchsoptimierung



1.250 kWp PV-Anlage

1. Eigenverbrauchsoptimierung



1.250 kWp PV-Anlage + 1.600 kWh Speicher

1. Eigenverbrauchsoptimierung

	System 1	System 2
Verbrauch	1.000.000 kWh	
PV-Leistung	500 kWp	
Eigenverbrauchsquote	57%	
Amortisationsdauer PV	5 Jahre	
Speicher-Dimension	**90 kWh**	**1.100 kWh**
Eigenverbrauchsquote	**61%**	**76%**
Amortisationsdauer PV + BESS	**5 Jahre**	**7,5 Jahre**
zusätzlicher Cashflow zu PV	**3.000 €**	**16.000 €**

2. Lastspitzenkappung

Zielsetzung

- Reduktion Leistungsbezug ggü. Netz
- Aktives Lastmanagement
- Einsparung in den Netzentgelten



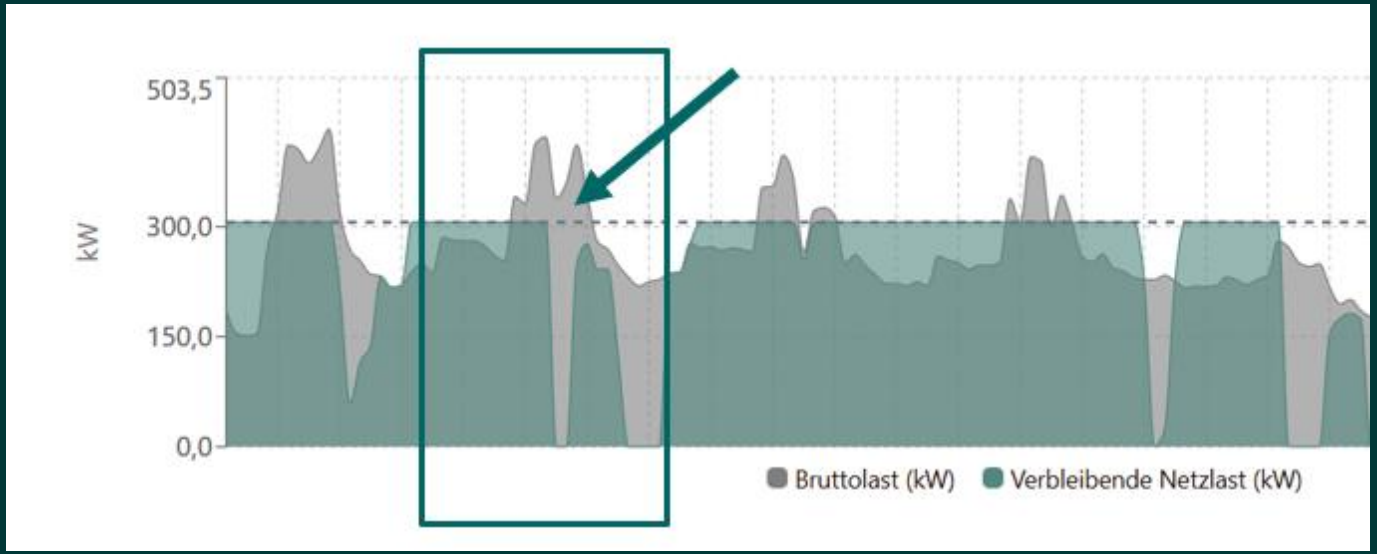
2. Lastspitzenkappung

Peak-Shaving

Leistungspreissystem für Entnahmestellen mit registrierender Lastgangmessung	Jahresleistungspreissystem			
	Jahresbenutzungsdauer T_m < 2.500 h/a		Jahresbenutzungsdauer T_m >= 2.500 h/a	
	Leistungspreis €/kW	Arbeitspreis Cent/kWh	Leistungspreis €/kW	Arbeitspreis Cent/kWh
Hochspannungsnetz	16,51	5,27	141,51	0,27
Umspannung Hoch-/Mittelspannung	17,19	5,49	147,36	0,28
Mittelspannungsnetz	16,61	6,32	148,05	1,06
Umspannung Mittel-/Niederspannung	16,52	6,26	146,49	1,06
Niederspannungsnetz	18,64	7,49	171,87	1,36

2. Lastspitzenkappung

Peak-Shaving



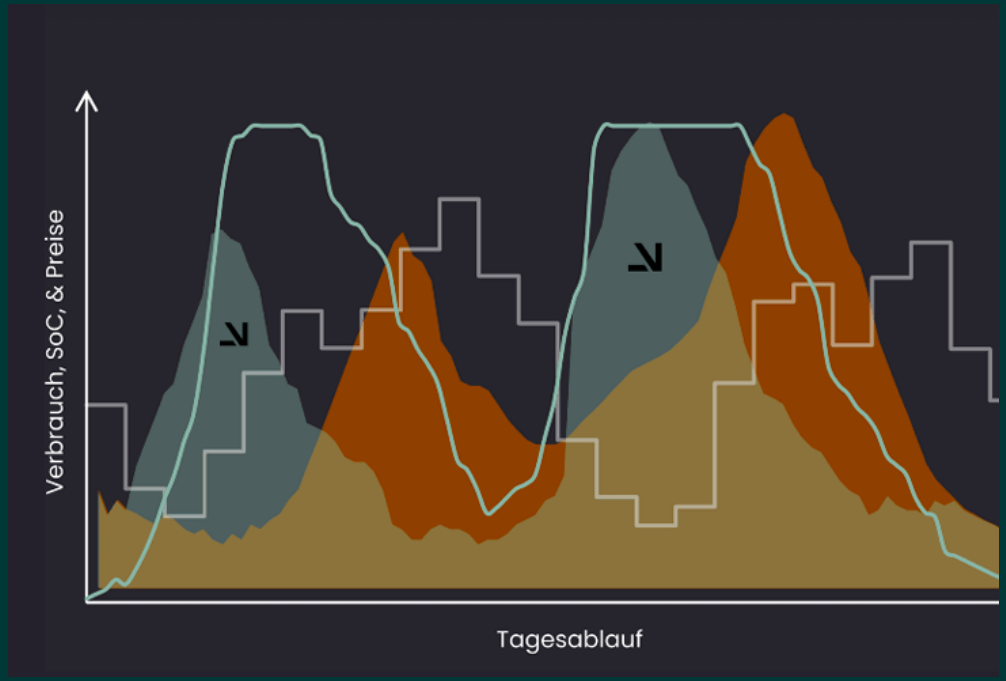
Beispielrechnung:

Bisherige Spitze:	500 kW
Lastreduktion auf:	300 kW
Leistungspreis:	148 €/kW
Reduktion Netzentgelte:	29.600 € p.a.

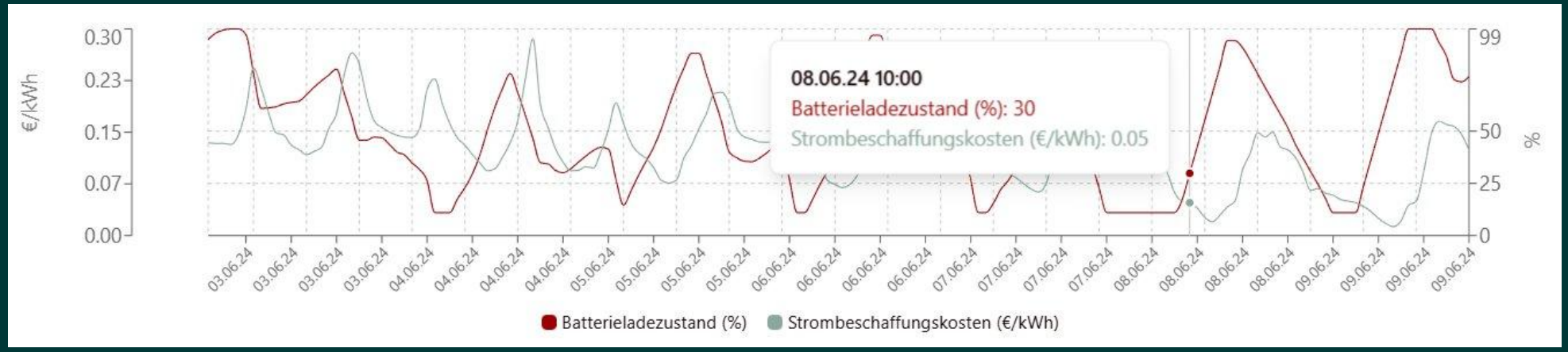
3. Dynamischer Stromtarif

Zielsetzung

- Reduktion der Energieeinkaufskosten (SPOT)
- Volatilität am Strommarkt nutzen
- Laden bei niedrigen Preisen
- Entladen/Verbrauchen anstelle von Netzbezug



3. Dynamischer Stromtarif



Beispielrechnung:

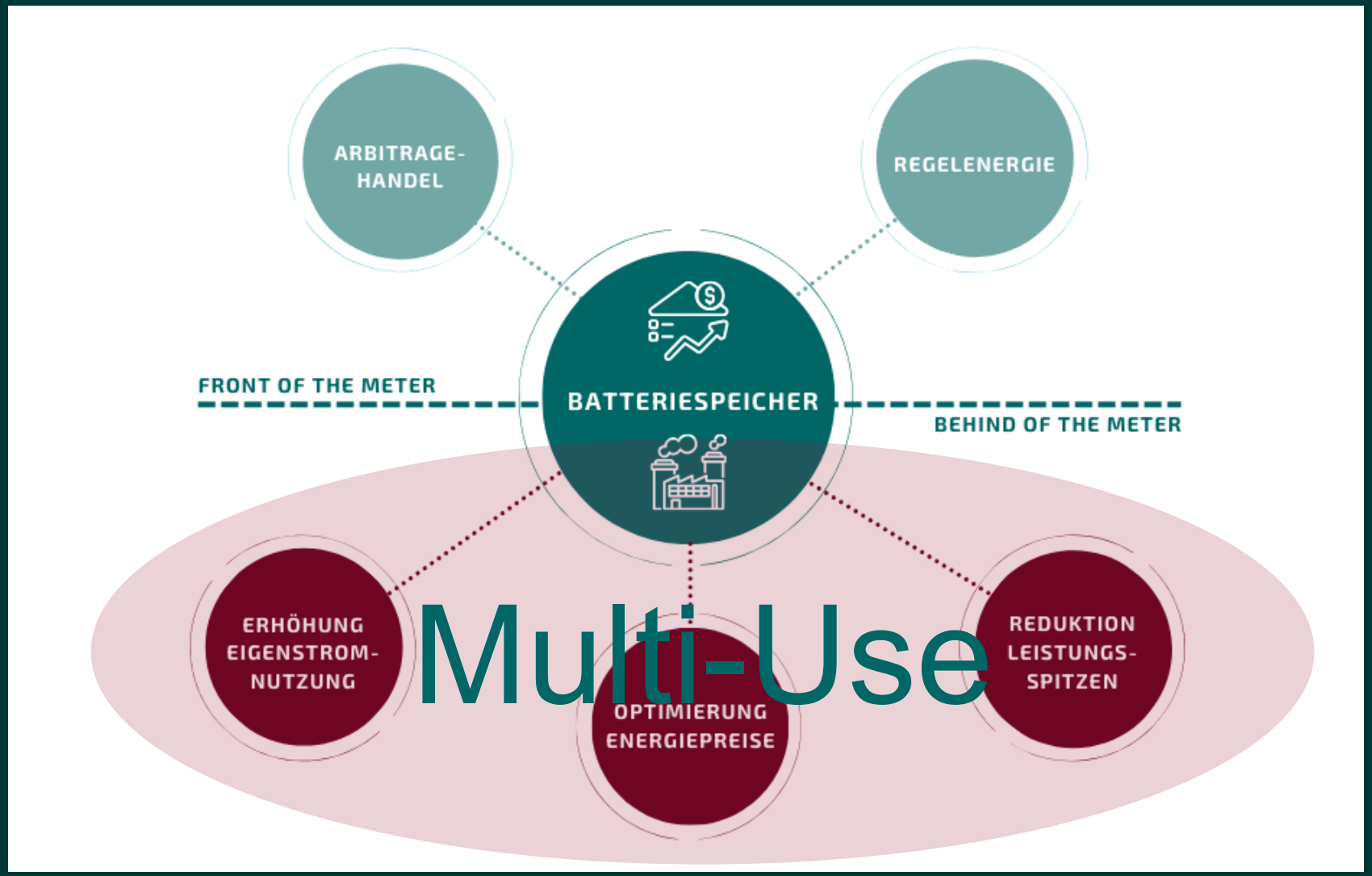
Energie-Arbeitspreis fest:	10 ct/kWh
Energie-Arbeitspreis SPOT :	3 ct/kWh
Verschiebbare Energie:	206.550 kWh
Reduktion Energiepreis:	14.459 € p.a.

Allgemeine Netzentgeltsystematik Strom (AgNes)

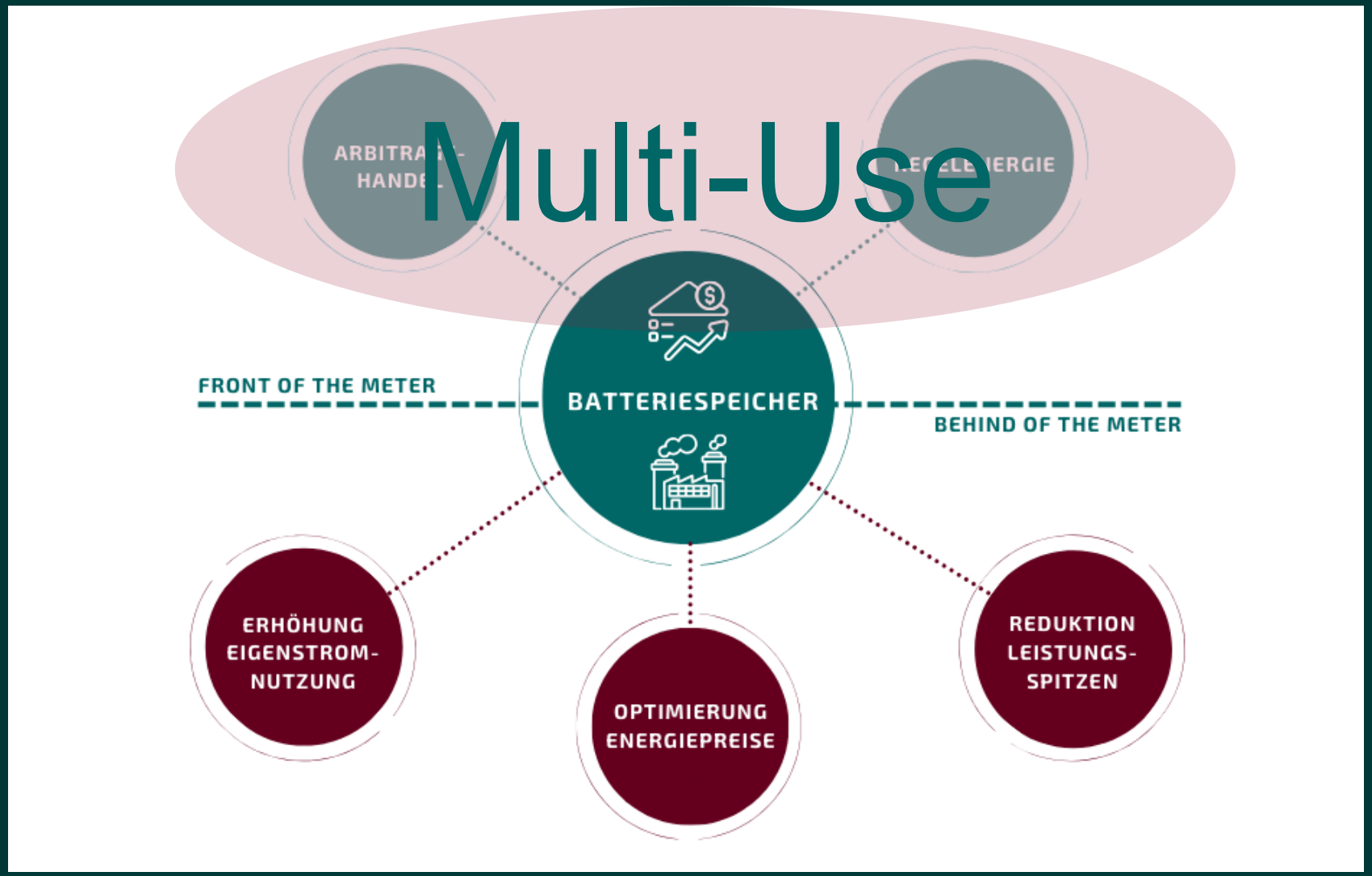
Auswirkungen auf Industrieunternehmen (> 100.000 kWh Jahresverbrauch)

- Bisheriger Leistungspreis wird durch einen Kapazitätspreis (€/kW/Jahr) ersetzt.
- Unternehmen bestellen ihre benötigte Netzkapazität vorab.
- Arbeitspreis AP1 für Strombezug innerhalb der bestellten Kapazität.
- Erhöhter Arbeitspreis AP2 bei Überschreitung der bestellten Kapazität.
- Neue wirtschaftliche Anreize zur Steuerung von Lastspitzen und Stromverbrauch.

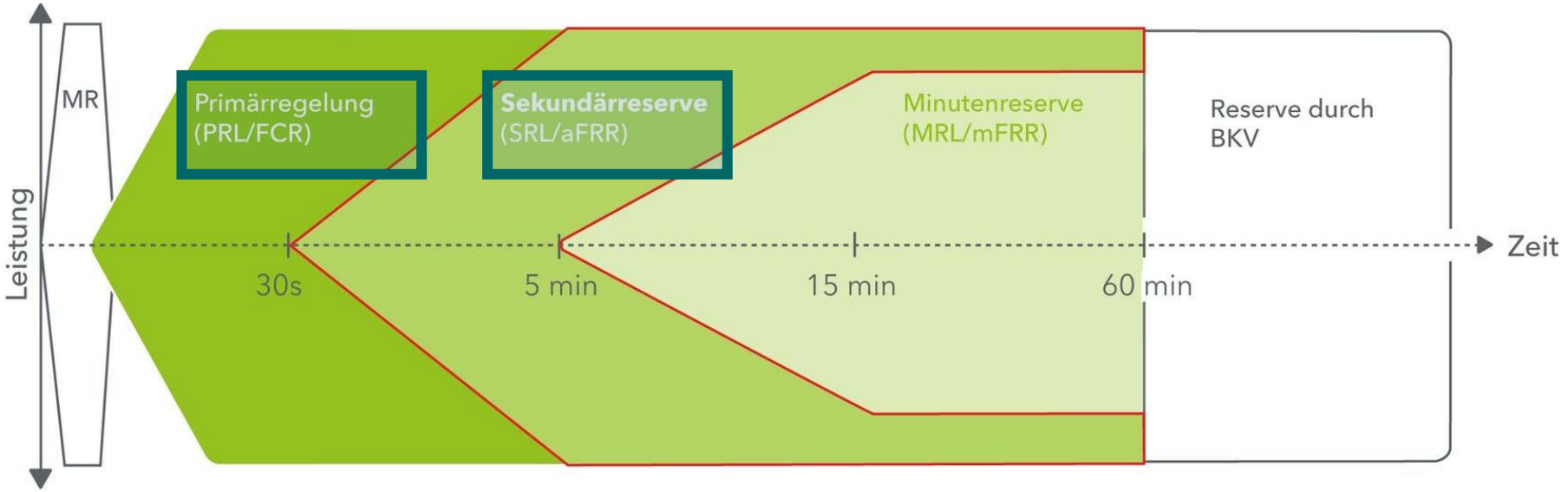
Anwendungsfelder



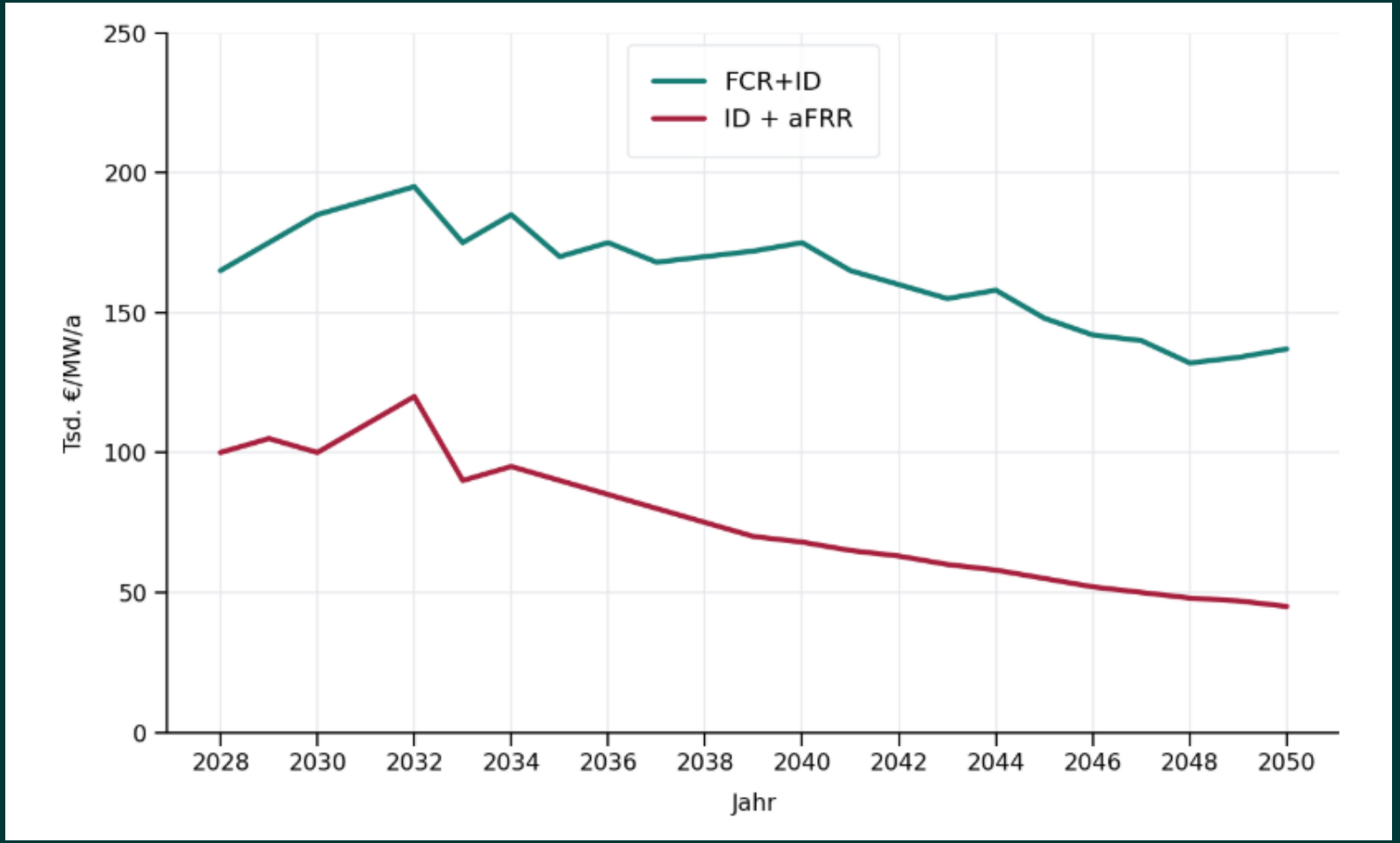
Anwendungsfelder



4. Regelenergiemarkt



5. Arbitrage-Handel



*ID = Intra-Day, FCR = Frequency Containment Reserve, aFRR = automatic Frequency Restoration Reserve

4. Regelenergiemarkt
5. Arbitrage-Handel

Zielsetzung

- Reiner Investment-Case
- Dienstleister notwendig
- Erzielung von Erlösen durch Bereitstellung von Regelenergie und Handelsmargen am SPOT-Markt
- Kapazität steht nicht für den Betrieb zur Verfügung
- Nutzung als stand-alone Speicher (brown- oder green-field)
- z.T. kein Baukostenzuschuss bei brown-field Anschluss (Bestehender Netzanschluss)

4. Regelenergiemarkt
5. Arbitrage-Handel

	FTM-Speicher brown-field	FTM-Speicher green-field
Dimension	**4 MW | 8 MWh**	
Investitionskosten	**1.200.000 €**	
Baukostenzuschuss (172 €/kW)	**0 €**	**688.000 €**
erwartete Erlöse 2027-2037 Primärregelleistung (FCR) Sekundärregelleistung (aFRR) Intraday (ID)	**120.000 €/MW**	**120.000 €/MW**
mittlerer Erlös p.a.	**480.000 €**	**480.000 €**
Betriebskosten p.a.	**48.000 €**	**48.000 €**
Amortisationszeit 100 % Eigenkapital	**2,8 Jahre**	**4,4 Jahre**
Amortisationszeit 100 % Fremdkapital (5%)	**3,2 Jahre**	**5,6 Jahre**

Agenda

Batteriespeichersysteme

- Grundlagen
- Anwendungsfelder

PV-Dachpachtmodelle

PV-DACHPACHTMODELL



1 **VERTRAG**

2 **PLANUNG**

3 **FINANZIERUNG**

4 **BAU**

5 **BETRIEB**

6 **SIE NUTZEN**

PV-Dachpachtmodell

Herkunft und Entwicklungsphasen

2000 - 2005:	**EEG-Vergütung als PV- Investorenmodell**
Ab ca. 2005:	**Energie-Contracting (vorwiegend Heizungs- / Lüftungsanlagen)**
Ab ca. 2010:	**PV-Dachpachtmodelle in Wohnungswirtschaft (reine EEG-Vergütung)**
2010 - 2020:	**Sinkende Modulpreise / steigende Preise für Netzstrom**
2020 - 2023:	**„PV-Boom“ im industriellen Sektor mit Fokus Eigenversorgung**
2023 - 2024:	**Übertrag von PV-Pachtmodellen aus Wohnungswirtschaft in Gewerbe & Industrie**
Seit 2025:	**Wachsende Nachfrage nach externer Energieerzeugung**

PV-Dachpachtmodell

Vertragsgestaltung



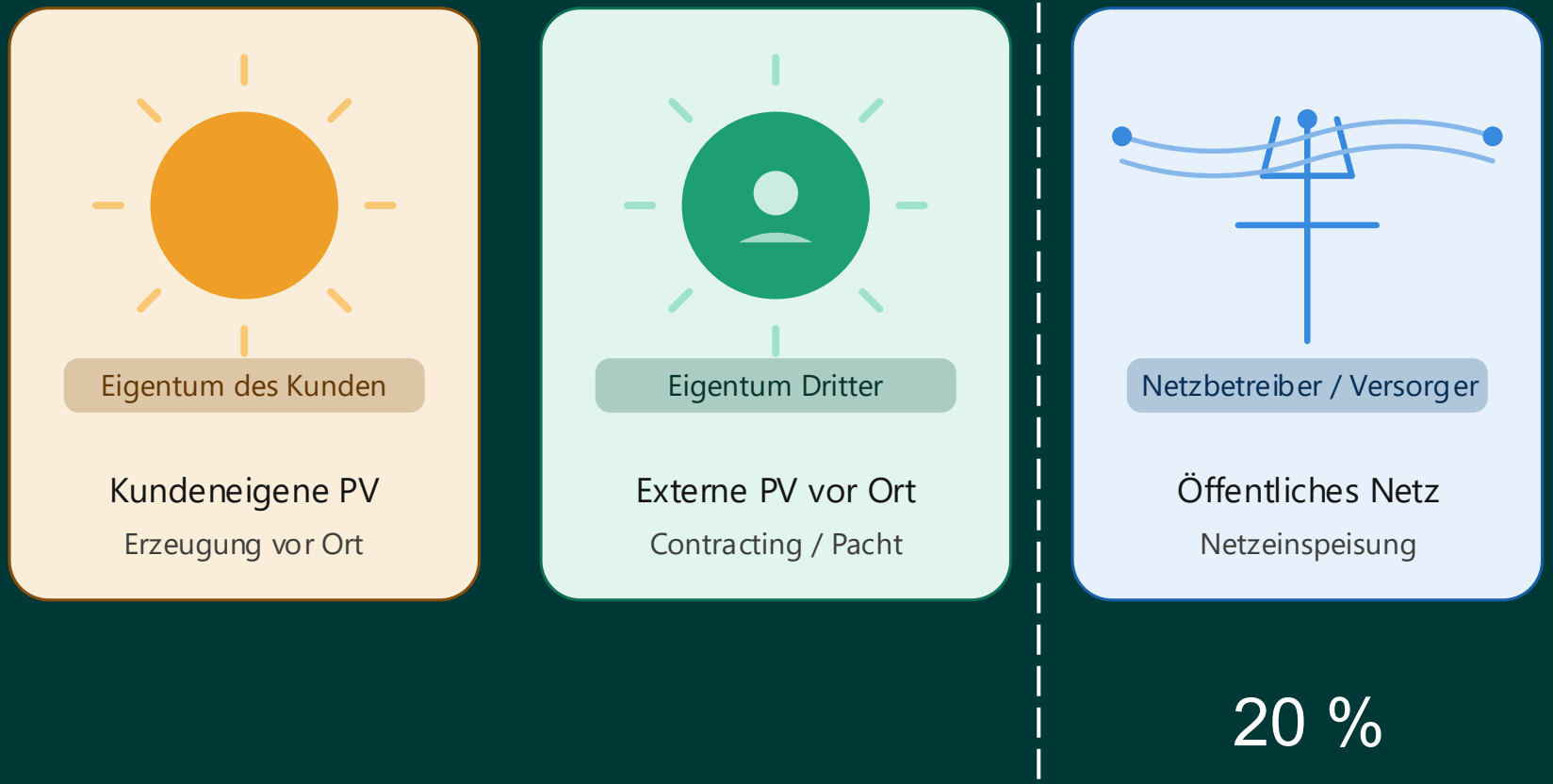
PV-Dachpachtmodell

Marktdynamik



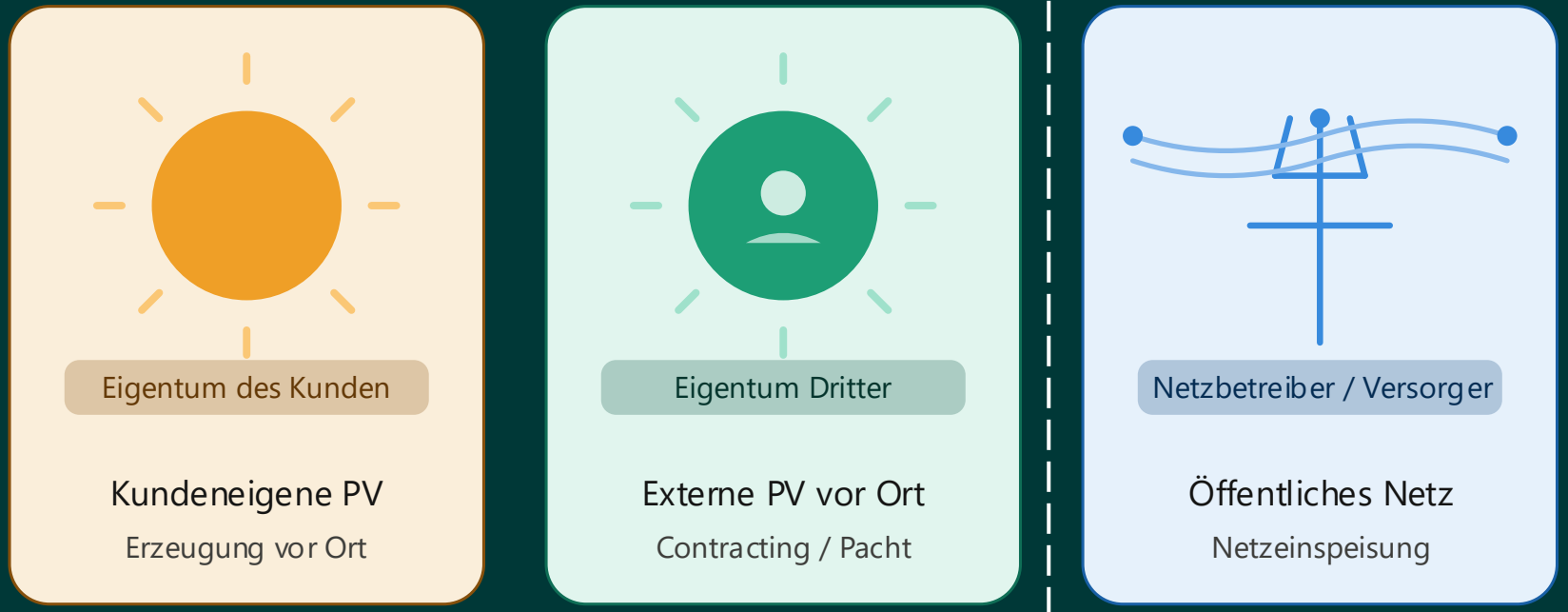
PV-Dachpachtmodell

Marktdynamik



PV-Dachpachtmodell

Marktdynamik



10-15 Jahre Rollout-Planung

20 %

PV-Dachpachtmodell

Vorteile

Jährliche Pacht

Passive Einnahmen

Jährliche Zahlung pro kWp über 20 Jahre.
Planbare, stabile Einnahmen.

Option: Einmalzahlung

Sofort-Liquidität

Gesamte Pachtsumme vorab – z.B. 50 % nach Grundbucheintrag, 50 % nach Fertigstellung. Sofortige Reinvestitionsmöglichkeit.

PV-Dachpachtmodell

Vorteile

Jährliche Pacht

Passive Einnahmen

Jährliche Zahlung pro kWp über 20 Jahre.
Planbare, stabile Einnahmen.

Option: Einmalzahlung

Sofort-Liquidität

Gesamte Pachtsumme vorab – z.B. 50 % nach Grundbucheintrag, 50 % nach Fertigstellung. Sofortige Reinvestitionsmöglichkeit.

Keine internen Aufwände

Externer Betrieb

Planung, Finanzierung, Statik, Genehmigungen, Installation, Wartung, und Versicherung läuft über den Betreiber.

Stabile Strompreise

20 Jahre Preisstabilität

Verbrauch des Vorort erzeugten Stroms zu festen Preisen.

PV-Dachpachtmodell

Hürden

Restmengenbeschaffung

Beschaffung der verbleibenden Restmengen erfolgt weiterhin über Energieversorger.

Zustimmung aktueller EVU

Energieversorgung muss in laufendem Vertrag einer Versorgung durch Dritte (nicht bei Eigenversorgung) zustimmen.

PV-Dachpachtmodell

Hürden

Restmengenbeschaffung

Beschaffung der verbleibenden Restmengen erfolgt weiterhin über Energieversorger.

Zustimmung aktueller EVU

Energieversorgung muss in laufendem Vertrag einer Versorgung durch Dritte (nicht bei Eigenversorgung) zustimmen.

Langfristige Partnerschaft

15 – 30 Jahre Laufzeit, modulare Ausgestalltung mit Optionen.

Dienstbarkeit

I.d.R. Fremdfinanzierung durch Bank oder Investor mit Wunsch nach gesicherten Zugriffsrechten auf Anlage.



Tobias Weber

tobias.weber@wm-energy.de

+49 (0)7141 25878 -123