Flexibilitätsvermarktung im Regelenergiemarkt – Neue Erlöspotenziale für Windparkbetreiber

Präsentiert von:

Lena Lehmeier
Head of Renewables Origination Germany

Engelhart CTP Renewables GmbH

Oktober 2025

© Engelhart

Wer ist Engelhart CTP Renewables GmbH?

Engelhart Commodity Trading Partners wurde 2013 als internationales Unternehmen im Bereich Commodity Trading gegründet

Im August 2024 hat Engelhart die **Trailstone Group** übernommen – ein globales Energie- und Technologieunternehmen. Durch diese Übernahme wurde Engelharts globale Plattform für Strom- und Gashandel erheblich gestärkt, womit wir uns als wichtiger Akteur in der Energiewende positionieren konnten.

- Seit 2024 ist Engelhart in Deutschland als Direktvermarkter aktiv und betreut dabei ein Portfolio von rund 3500 MW (inkl. Dienstleistungen für andere Direktvermarkter)
- Wir bieten die klassische MPM - DV, Post EEG-Fixpreise, Financial Swap Fixpreise (Eigen oder Fremdbestand) sowie Spot-only Verträge an sowie die mögliche Teilnahme an Regelenergie

Engelhart gehört einer Partnergruppe, die ebenfalls BTG Pactual kontrolliert – die größte Investmentbank in Lateinamerika. BTG Pactual agiert als unterstützender Aktionär mit umfassender Expertise in den Bereichen Handel, Risikomanagement und Rohstoffmärkte. Wir sind global aufgestellt und verfügen über Büros in zahlreichen Städten weltweit, darunter:

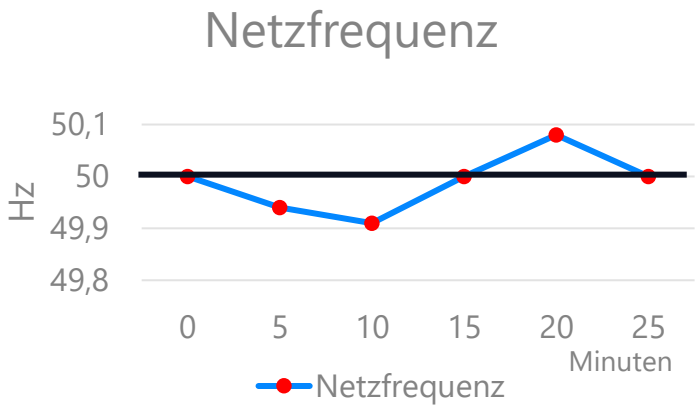
Berlin, Leipzig, London, Genf, Shanghai, Tokio, Singapur, Houston, Stamford, New York und einige weitere Standorte.

© Engelhart

Was ist Regelenergie?

Definition:

Regelenergie dient zur Stabilisierung des Stromnetzes durch Ausgleich von Ungleichgewichten zwischen Erzeugung und Verbrauch



- Für eine stabile Stromversorgung muss die Netzfrequenz in Deutschland/Europa stets 50 Hertz (Hz) betragen
- Sind Stromeinspeisung und –entnahme aus dem Gleichgewicht, wird die Netzfrequenz gestört und es drohen Stromausfälle
- Die 4 Übertragunsnetzbetreiber (ÜNBs) TenneT, 50 Hertz, Amprion, Transnet BW sind in Deutschland dafür verantwortlich, dass das Gleichgewicht gewahrt wird und eine stabile Stromversorgung gewährleistet ist

© Engelhart

Definition und Arten der Regelenergie

Regelenergie umfasst zwei Kernbegriffe:

- **Regelleistung:** Die Bereitstellung von Reservekapazität, um das Stromnetz zu stabilisieren
- **Regelarbeit:** Die tatsächlich aktivierte Energiemenge, die bei einer Frequenzabweichung benötigt wird

Es gibt drei Hauptarten von Regelenergie:

1. **FCR / PRL:** Frequency Containment Reserve / Primärregelleistung
- Stabilisiert die Netzfrequenz durch schnelle Reaktion

2. **aFRR / SRL:** automatic Frequency Restoration Reserve / Sekundärregelleistung
- Automatische Regelung zur Wiederherstellung der Frequenz

3. **mFRR / MRL:** manual Frequency Restoration Reserve / Minutenregelleistung
- Manuelle Regelung, um längerfristige Frequenzabweichungen auszugleichen

Die drei Arten unterscheiden sich hauptsächlich in der Reaktionszeit und der Einsatzdauer, wodurch sie jeweils spezifische Anforderungen an die Bereitstellung und Aktivierung stellen

© Engelhart

Regelenergiemarkt in Deutschland/Europa

Es gibt positive und negative Regelenergie für die **aFRR** sowie **mFRR**

Positiv bedeutet: Kraftwerk wird hochgefahren und produziert Strom
Negativ bedeutet: Kraftwerk wird runtergeregelt und produziert weniger oder gar keinen Strom

PRL / FCR	**SRL / aFRR**	**MRL / mFRR**
Auktionsbasierter Markt	Auktionsbasierter Markt	Auktionsbasierter Markt
Aktivierung: Frequenzabhängig	Aktivierung: ÜNB/automatisiert	Aktivierung: ÜNB
Aktivierungsgeschwindigkeit: Innerhalb von 30 Sekunden	Aktivierungsgeschwindigkeit: erste Reaktion nach 30 Sekunden	Aktivierungsgeschwindigkeit: Innerhalb von 12,5 Minuten
Abzudeckender Zeitraum: 0 bis 15 Minutuen	Abzudeckender Zeitraum: ab 30 Sekunden bis 15 Minuten	Abzudeckender Zeitraum: Ab 15 Minuten bis 60 Minuten
Vergütung: Leistungspreis	Vergütung: Leistungs- und Arbeitspreis positiv und negativ	Vergütung: Leistungs- und Arbeitspreis positiv und negativ
6 Zeitscheiben über 4 Stunden	6 Zeitscheiben über 4 Stunden	6 Zeitscheiben über 4 Stunden

© Engelhart

Warum wird Regelenergie jetzt mehr relevant?

Häufigere niedrige und negative Strompreise:

- Immer mehr Stunden mit sehr niedrigen (<10 €/MWh) oder negativen Preisen in Deutschland und Europa
- Wenig steuerbare, fossile Flexibilität am Netz erschwert kurzfristige Systemausgleichungen durch ÜNB

Herausforderungen durch den Ausbau erneuerbarer Energien:

- Massiver Zubau privater PV-Anlagen ohne Regelbarkeit (fehlende Smart Meter)
- Sonnige Tage belasten das Netz massiv, treiben Regelenergiepreise und Systemrisiken
- Steigender Ausbau von Wind- und Solar erhöht langfristig den Bedarf an Systemdienstleistungen

Marktdynamik und Chancen:

- aFRR- und mFRR-Markt: Deutliche Preissteigerungen und klare Signale für Marktteilnehmer
- FCR-Markt: Leichter Preisrückgang durch Batteriespeicher, aber weniger relevant

Der richtige Zeitpunkt:

- Jetzt aktiv werden, da Flexibilität immer wertvoller wird und der Druck auf den Markt weiter steigt

© Engelhart

Hohe Anforderungen und neue Marktchancen im mFRR-Markt

Die Teilnahme am mFRR-Markt ist anspruchsvoll, da die ÜNBs ausschließlich zuverlässigen Flexibilitäten vertrauen, die den Standards kritischer Infrastrukturen gerecht werden.

Dazu gehören:

- Georedundante Serverinfrastruktur
- Sichere Verbindungen zwischen Wind-/Solaranlagen und Datencentern sowie der Leitwarten der ÜNBs
- Aufwändige Zertifizierungen und robustes Systemdesign

In der Vergangenheit bestand für Wind- und Solaranlagen wenig Anreiz, am Markt für Systemdienstleistungen teilzunehmen.

- Die Erlöspotenziale aus Strompreisen sowie der EEG-Förderung im Großhandel waren häufig groß genug
- Gleichzeitig waren die Preise für Systemdienstleistungen gering, und Flexibilitäten aus erneuerbaren Anlagen wurden dort nicht unbedingt benötigt

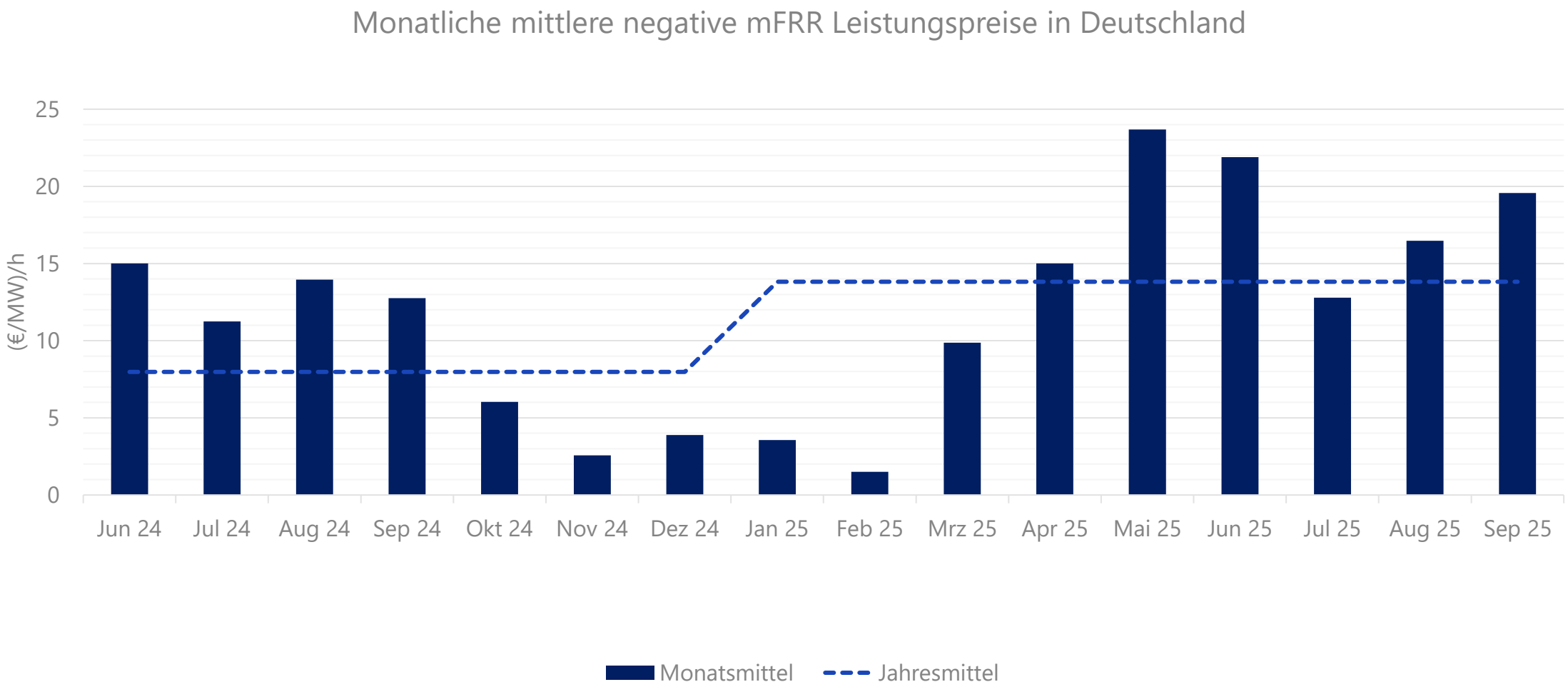
Doch die Situation hat sich geändert:

- Strompreise sinken und Preismodelle deuten auf immer mehr Stunden mit sehr niedrigen oder negativen Preisen hin
- Gleichzeitig steigen die Preise in den Märkten für Systemdienstleistungen

Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, um den vollen Wert der Flexibilität aus Wind- und Solarparks zu erschliessen!

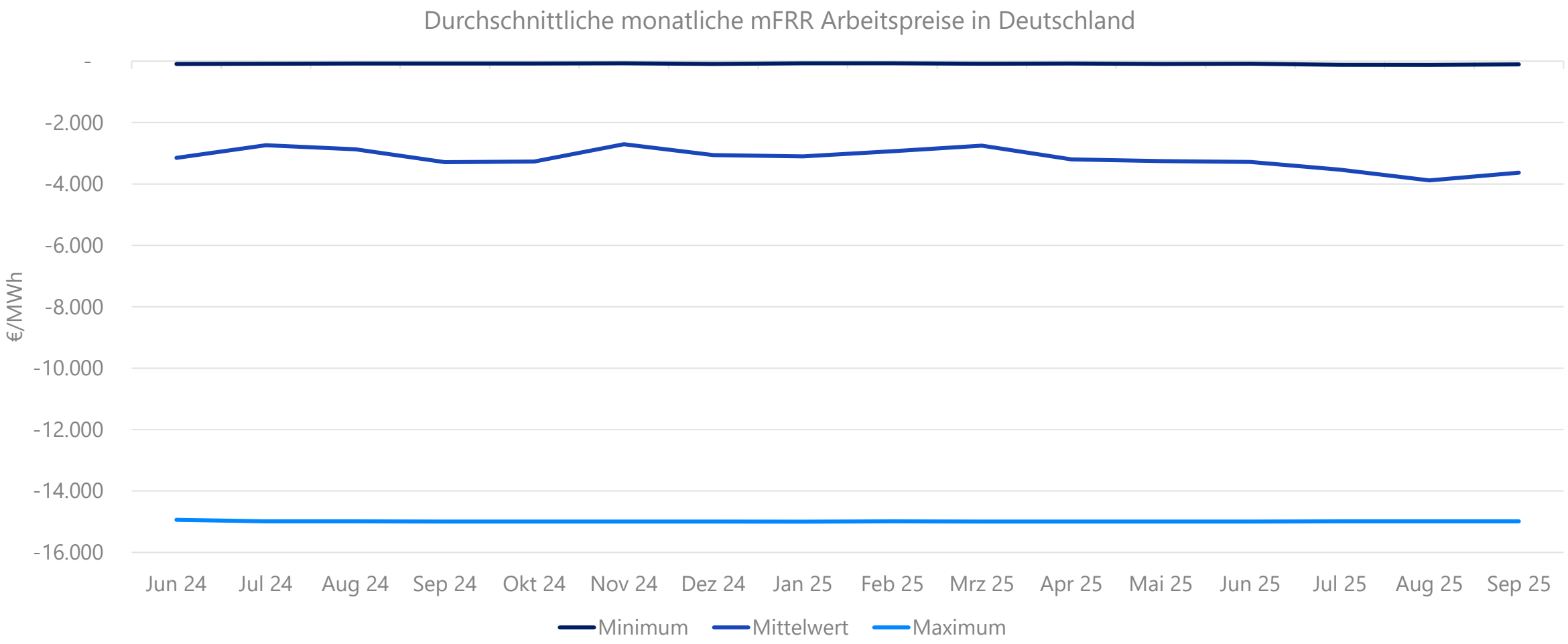
© Engelhart

Wie haben sich die Preise für negative mFRR in den letzten Monaten entwickelt (Leistungspreise)?



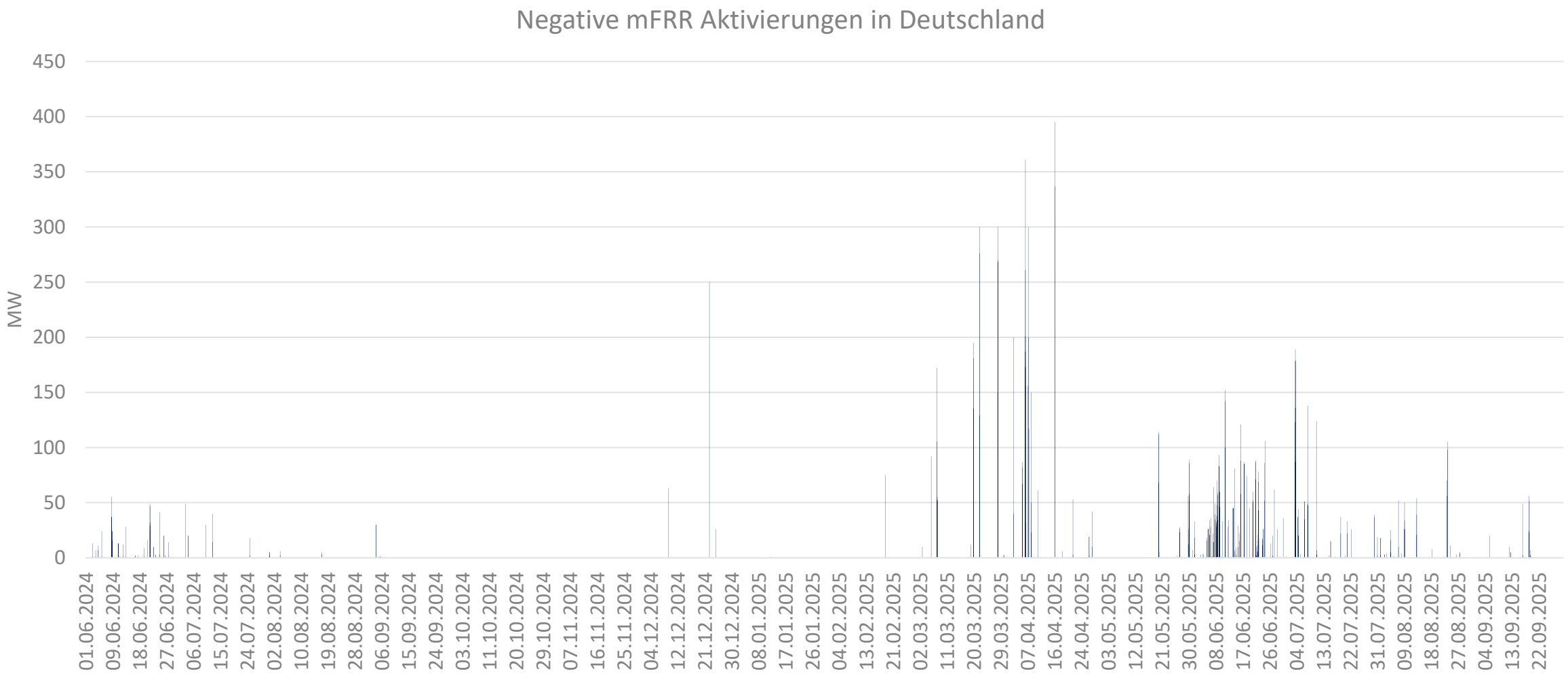
© Engelhart

Wie haben sich die Preise für negative mFRR in den letzten Monaten entwickelt (Arbeitspreise)?



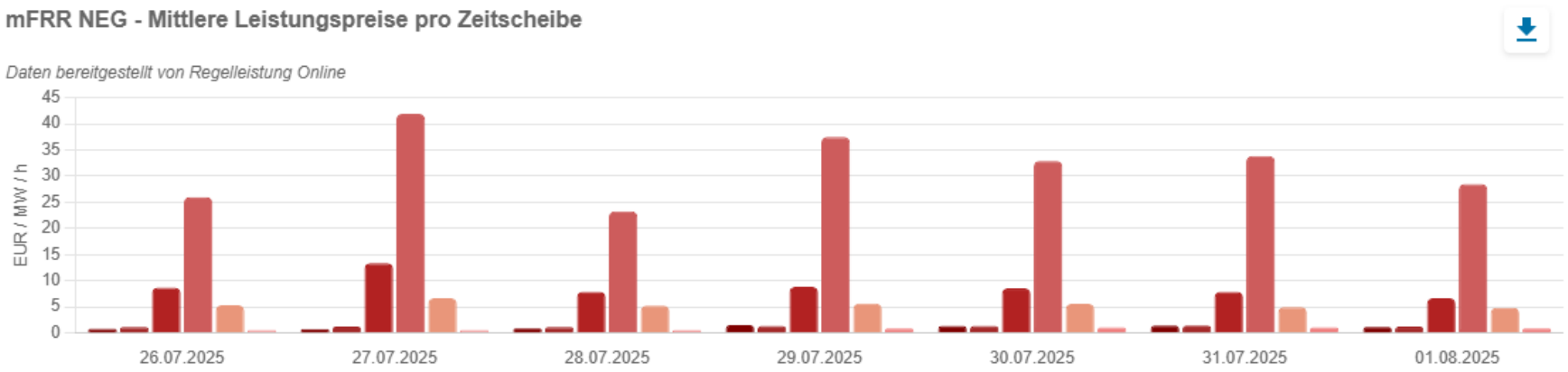
© Engelhart

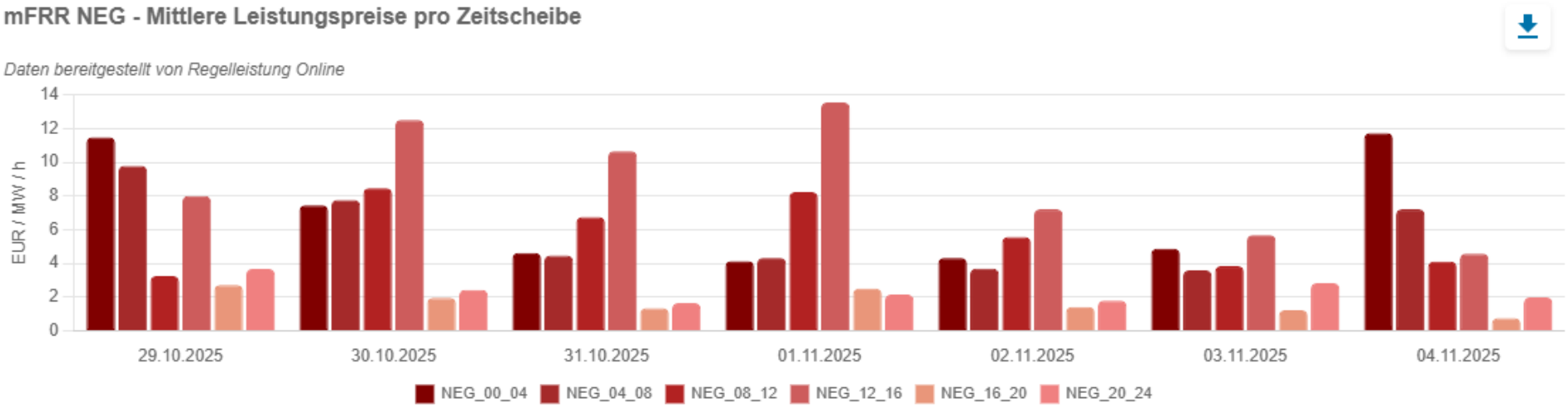
Negative mFRR Aktivierungen im Zeitraum Juni 2024 – September 2025 in MW



© Engelhart

Beispiel Leistungspreise in der Woche 28.07.2025-01.08.2025





Quelle: www.regelleistung-online.de

© Engelhart

Welche wirtschaftlichen Vorteile bieten sich für Betreiber?

Erlöse aus der Leistungsbereitstellung (Leistungspreis):

- Windparks können allein durch die Bereitstellung von Leistung (ohne Aktivierung) Zusatzerlöse über den sogenannten Leistungspreis erzielen

Erlöse bei einer Aktivierung durch den ÜNB (Arbeitspreis):

- Kommt es zu einem Abruf, entstehen zusätzliche Einnahmen über den Arbeitspreis

Poolbasierte Teilnahme:

- Jeder Windpark wird in seiner Regelzone einem Pool zugeordnet. Je größer der Pool, desto mehr Leistung kann angeboten werden – so profitieren alle beteiligten Parks gemeinsam

Direktvermarktung bleibt unberührt:

- Der Windpark bleibt weiterhin in der klassischen Direktvermarktung und erhält seine üblichen Direktvermarktungserlöse (MMW+MP). Die Einnahmen aus der Regelenergie kommen zusätzlich obendrauf

Ertragsmodell:

- Die Teilnahme erfolgt auf Basis eines Gewinnbeteiligungs-Modells innerhalb des Pools der jeweiligen Regelzone. Die Vergütung basiert auf Leistungspreisen und Arbeitspreisen nach erfolgreicher Präqualifizierung und Teilnahme

© Engelhart

Anforderungen und Vorrausetzungen für die Regelenergie

1. Direktvermarktungsvertrag:
- Es besteht ein 2–3-jähriger Direktvermarktungsvertrag mit Engelhart CTP Renewables
- Anbindung über unser virtuelles Kraftwerk Gridfuse

2. Datenanforderungen:
- Der Park liefert uns den Datenpunkt „mögliche Einspeisung“ (P-Possible), der in der Regel von Herstellern wie z. B. Enercon, Nordex, GE bereitgestellt wird (aktuell ist eine Anbindung mit Vestas Anlagen durch Vestas nicht möglich)
- Es werden Messdaten pro Turbine benötigt, einschließlich mindestens: - Windspeed, - Windrichtung, - Wirkleistung, - P-Possible

3. Anforderungen für mFRR:
- Messwerte des Parks mit einer zeitlichen Auflösung von 1 Minute
- Der Parkregler akzeptiert neue Sollwertvorgaben alle 30 Sekunden
- Der Park kann innerhalb von maximal 15 Minuten auf die Sollwertvorgabe regeln

4. Anforderungen für aFRR:
- Messwerte des Parks mit einer zeitlichen Auflösung von ≤ 4 Sekunden
- Der Parkregler akzeptiert neue Sollwertvorgaben alle 30 Sekunden (optimalerweise alle 10 Sekunden)
- Der Park kann innerhalb von maximal 5 Minuten auf die Sollwertvorgabe regeln

5. Technische Voraussetzungen für Parks mit mindst. 10–50 MW Leistung:
- Möglichkeit zur Installation einer Gridfuse-Box (spezieller Router) im Park
- Die Gridfuse-Box wird über einen freien Ethernet-Port mit dem Parkregler verbunden (z. B. via IEC104, Modbus oder OPC)
- Optional kann eine vor Ort installierte Antenne mit der Gridfuse-Box verbunden werden

6. Regelzonen:
- Der Park befindet sich in der Regelzone von 50Hertz oder TenneT

© Engelhart

Weitere Punkte zur Teilnahme am mFRR-Markt für Windparks

Dauer der Präqualifizierung:

- Der Prozess dauert ca. 2–3 Monate nach der Installation der erforderlichen Hardware (Gridfuse Box)

Redispatch:

- Erfolgreich am Regelenergiemarkt bezuschlagte Windparks werden im Redispatch zweitrangig geschaltet. (Wir müssen in Praxis sehen, wie die VNBs dies umsetzen dauerhaft)
- Anders als beim Redispatch werden die Parks bei einem Abruf nicht vollständig auf 0 geregelt sondern würden schrittweise reduziert wie vom ÜNB gefordert (z. B. von 100% auf 80% oder 20% etc.)

Investitionskosten:

- Pro Windpark fallen ca. 2.000–10.000 € an, abhängig vom Turbinenhersteller (Schnittstelle für die Installation der Box erforderlich)

Betrieb und Marktintegration:

- Engelhart übernimmt nicht nur die klassische Direktvermarktung (DV), sondern auch die vollständige operative Abwicklung der Teilnahme am Regelenergiemarkt – rund um die Uhr im 24/7-Betrieb

© Engelhart

Kontakt:

Lena Lehmeier
Head of Renewables Origination Germany

Lena.Lehmeier@ectp.com
+49 172 8561683

© Engelhart